

WEITERE RADARBEOBSACHTUNGSERGEBNISSE ZUM GROSSRAUMIGEN UND REGIONALEN VOGELZUG IM NORDOSTEN VON MÜNCHEN

von EWALD ARNDT, Wittlich & HEINRICH WEITZ, Enkirch

Zusammenfassung: Die im Jahre 1988 begonnenen Untersuchungen zur Erfassung des großräumigen und regionalen Vogelzuggeschehens im Nordosten von München mittels des Flugplatzradars Erding wurden 1989 (13.06.-25.07. und 21.08.-14.09.1989) fortgesetzt. Während der gesamten Beobachtungszeit wurde Vogelzug registriert; sehr starker Vogelzug Ende August/Anfang September macht das Einsetzen des Herbstzuges deutlich. Die tageszeitliche Verteilung der Vogelzugechos ließ erkennen, daß der Vogelzug abends zum Ende der bürgerlichen Dämmerung stark anstieg und in den ersten Nachtstunden sein Maximum erreichte. Ein zweites Maximum fiel in die frühen Morgenstunden.

Vogelzugechos traten mehr oder weniger gleichmäßig über den gesamten Erfassungsbereich des Radars Erding auf. Hauptzugrichtungen waren Ost-West bzw. Nordost-Südwest. Der Vogelzug wird durch verschiedene Wetterbedingungen unterschiedlich stark beeinflußt.

Summary: In 1989 (13.06.-25.07. and 21.08.-14.09.1989) the radar observations of migrating birds, started in 1988, by the airfield surveillance radar at Erding military air base, were continued. During the whole observation period echoes of birds could be registered with a peak of echoes at the end of August/beginning of September, clearly marking the beginning of the large scale autumn bird migration. Most of the echoes were registered after the beginning of the dark with a second maximum in the first morning hours. The location of the echoes did not show a clear preference of special areas, their mean direction was East-West or Northeast-Southwest. The bird migration is influenced by special weather conditions in a different manner.

1. Einleitung

Eine erste Untersuchung des großräumigen und regionalen Vogelzuggeschehens im Nordosten von München wurde im Jahre 1988 mittels des Flugplatzradars Erding (WEITZ, 1989) vorgenommen. Dabei wurde deutlich, daß im Erfassungsbereich des Radars ganzjährig Vogelzugbewegungen mit häufig wechselnden Richtungen stattfinden. Da die Beobachtungen nur während des Tages durchgeführt wurden, konnten über das nächtliche Zuggeschehen keine Aussagen gemacht werden. Wünschenswert erschienen derartige Nachtbeobachtungen jedoch aufgrund der Tatsache, daß im

Bei den übrigen Auswertungen (Pkt. 3.3–3.6) wurden nur Beobachtungen mit mäßigem und starkem Vogelzug berücksichtigt (wobei die Intensitäten leicht/mäßig zu mäßig und mäßig/stark zu stark gezählt wurden), da einzelne Vogelzugechos (= leichter Vogelzug) fast auf jeder Aufnahme zu erkennen sind, sie aber nicht zur Klärung der in der Einleitung aufgeworfenen Frage beizutragen vermögen.

Im Gegensatz zur Beobachtungsperiode 1988 wurden 1989 überwiegend Vogelschwärme in der näheren Umgebung der Radarstellung (bis ca. 15 NM) erfaßt. Da die Konfiguration des Radargerätes nicht verändert wurde, deutet dies darauf hin, daß der beobachtete Vogelzug in niedrigeren Höhen stattfand als 1988.

3. Ergebnisse

3.1 Zeitliche Verteilung des Vogelzuges

Die Ergebnisse zur zeitlichen Verteilung sind in den Abbildungen 1–4 dargestellt. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die Verteilung der Vogelzugintensitäten an den einzelnen Tagen in der ersten bzw. zweiten Beobachtungsperiode.

Als "Beobachtungstag" ist jeweils der Zeitraum von 18.00 Uhr bis 09.00 Uhr des Folgetages bzw. von 16.00 Uhr bis 15.30 Uhr des Folgetages zusammengefaßt, so daß der Nachtvogelzug immer als ein zusammenhängender Block betrachtet werden kann.

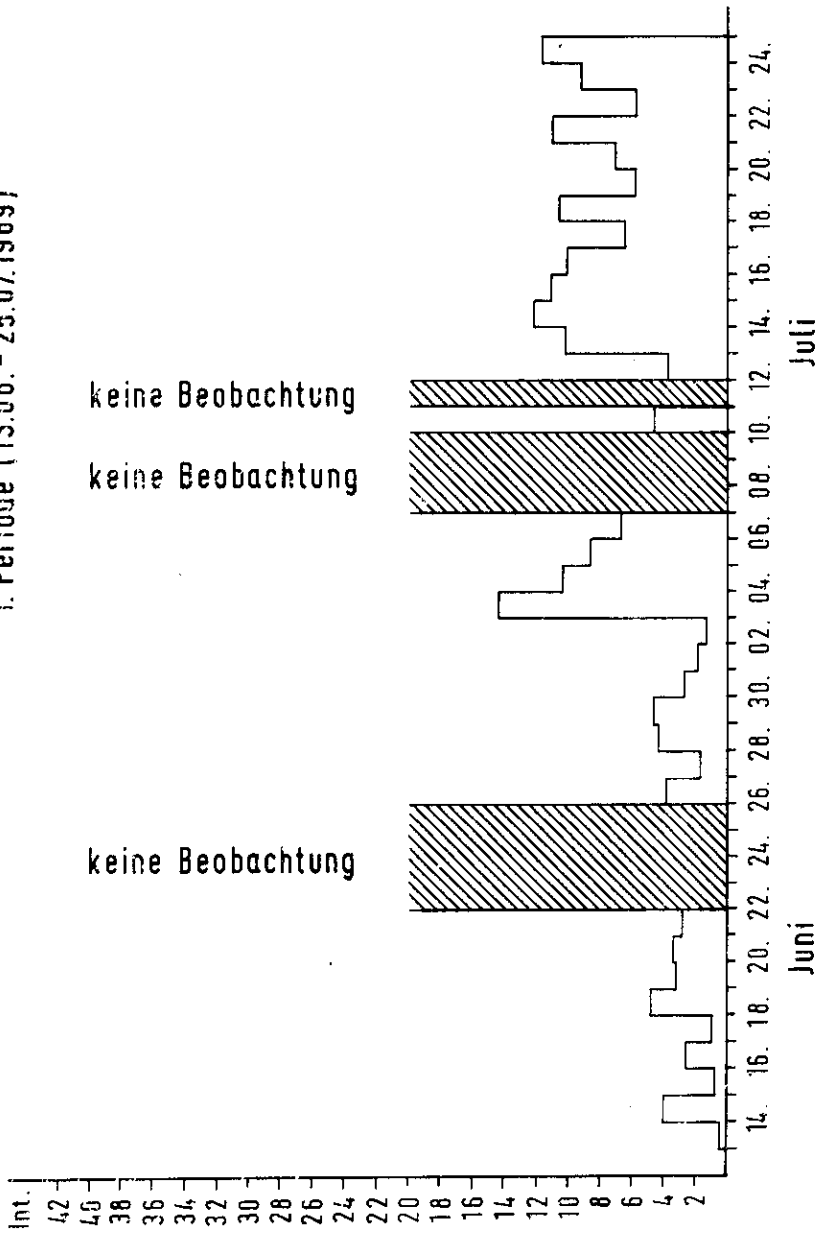
Beobachtungslücken entstanden in der 1. Periode zwischen dem 22. und 26. Juni, 07. und 10. Juli (Wochenenden) sowie vom 11. auf 12. Juli (Filmdefekt).

In der 2. Junihälfte ist insgesamt nur leichter Vogelzug zu erkennen, der erst in der Nacht vom 03. auf den 04. Juli sprunghaft zunimmt und an den Folgetagen wieder allmählich nachläßt. Im weiteren Verlauf des Juli bleibt die Intensität auf mittlerem Niveau mit einzelnen Spitzen im Abstand von 3–4 Tagen.

Während der 2. Beobachtungsperiode ist deutlich das Einsetzen des Herbstzuges zu erkennen. Eine in mehreren Wellen bis zu sehr hohen Intensitäten ansteigende Vogelzugaktivität flaut zwischenzeitlich immer wieder stark ab. An den Regentagen 25./26. August und 02.–04. September fand so gut wie kein Vogelzug statt. Die höchste Intensität wurde in der Nacht vom 31.08. auf 01.09. festgestellt.

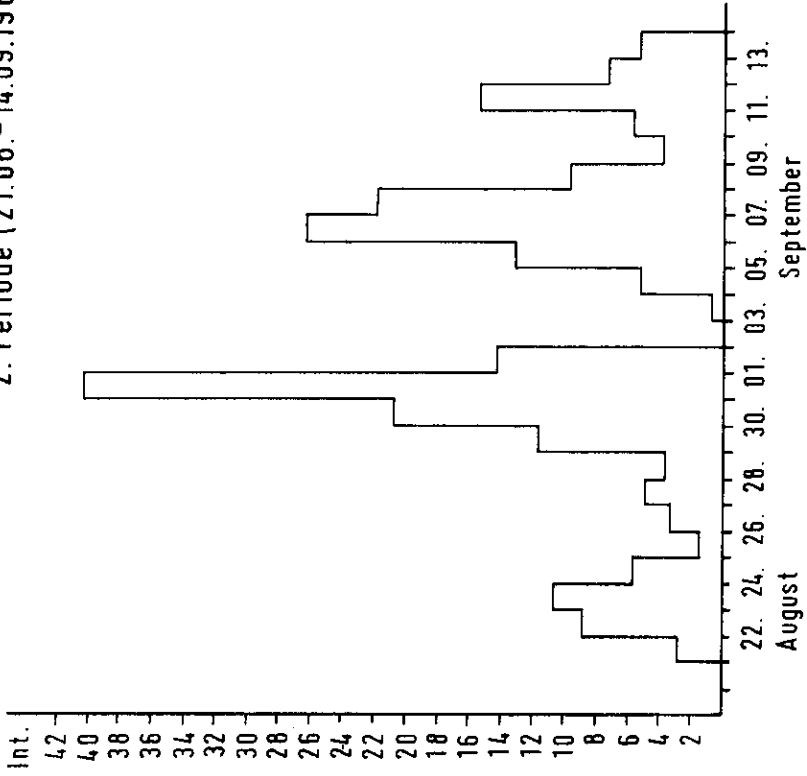
Radarvogelzugbeobachtung Erding: Intensität an den einzelnen Tagen

1. Periode (13.06. - 25.07.1969)



Radarvogelzugbeobachtung Erding: Intensität an den einzelnen Tagen

2. Periode (21.08. - 14.09.1989)



3.2 Tageszeitliche Verteilung der Vogelzugechos

In den Abbildungen 3 und 4 ist der Zusammenhang zwischen Vogelzugintensität und Tageszeit dargestellt.

Da in erster Linie die Mauserzüge der Enten erfaßt werden sollten und diese Züge überwiegend nachts stattfinden, wurde während der 1. Periode nur nachts beobachtet; Beginn und Ende der Beobachtung lagen jedoch in der hellen Tageszeit. Die Zeitspanne, in der während der Beobachtungsperioden die "Bürgerliche Dämmerung" (BD) abends endete und morgens begann sowie Sonnenaufgang (SU) und -aufgang (SA) sind jeweils markiert.

Die Auswertung der Radarfotos zeigte eindeutig einen Zusammenhang zwischen Helligkeit und Beginn von mäßigem oder starkem Vogelzug: Deutlich ist zu erkennen, daß abends etwa zum Ende der bürgerlichen Dämmerung (BD) das Vogelzugaufkommen stark ansteigt und in den ersten Nachtstunden sein Maximum erreicht. Im Laufe der Nacht nimmt die Intensität allmählich ab und steigt - nur in der zweiten Beobachtungsperiode - während der morgendlichen BD zu einem zweiten Maximum an. In der 1. Periode fehlt dieses zweite Maximum; hier ist erst in den späten Morgenstunden ein leichter Anstieg zu verzeichnen.

Der morgendliche Vogelzug ist vergleichsweise kurz und endet im Laufe des frühen Vormittags; es handelt sich hierbei wahrscheinlich um Flüge von den Schlaf- zu den Futterplätzen. Die zweite Periode zeigt durch die Tagbeobachtungen, daß in dieser Jahreszeit von etwa 10.00 Uhr bis 20.00 Uhr nur sehr geringe Vogelzugaktivität herrscht.

3.3 Räumliche Verteilung der Vogelzugechos

Wie bereits eingangs erwähnt, wurden Vogelzugechos fast nur im zentralen Bereich um die Radarstellung und den 8 umliegenden Feldern aufgefaßt. Nur einige starke Vogelzüge - insbesondere morgendliche Nord-Süd-Züge in der 1. Septemberhälfte - wurden in weiterem Umkreis erfaßt als gewöhnlich; ein Hinweis darauf, daß diese - dem Herbstvogelzug zuzurechnenden - Vogelzüge in größerer Höhe stattfanden als die sonst beobachteten regionalen Züge.

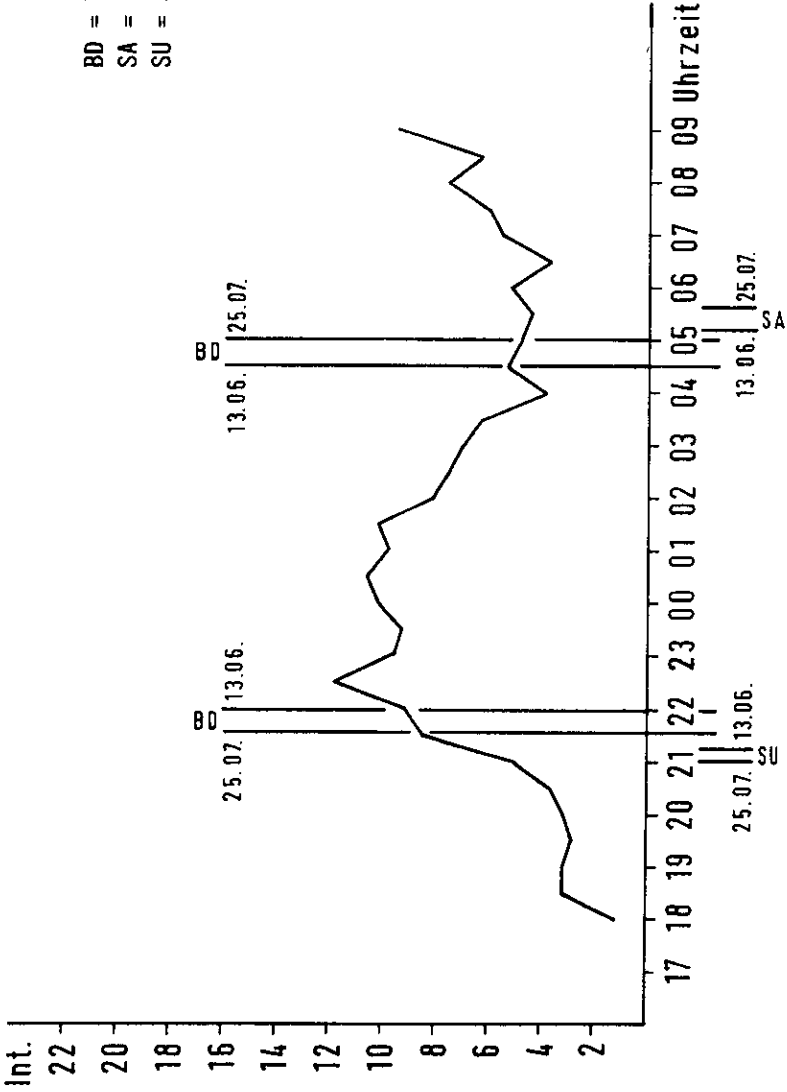
Bei starken Vogelzügen wurden - technisch bedingt - die Echos in den Bereichen senkrecht zur Hauptzugrichtung unterdrückt, so daß eine scheinbare Bevorzugung der in Zugrichtung gelegenen Felder auftrat. Im südlichen Sektor des Radarerfassungsbereichs wurden nur relativ wenige Vogelzugechos festgestellt, da die Flughöhen der regionalen Vogelzüge weitgehend im Radarschatten von Hindernissen des Fliegerhorst- bzw. Stadtbereichs Erding liegen.

Insgesamt zeigen die Beobachtungen von 1989, daß die Vogelzüge sich mehr oder weniger gleichmäßig über die gesamte Region verteilen und keine bestimmten Gebiete bevorzugt werden. Es kann keine deutliche Häufung von Vogelzugechos im Bereich des Ismaninger Speichersees bzw. im Bereich des Isartals festgestellt werden (Karte 1).

Radarvogelzugbeobachtung Erding: Intensität zu den einzelnen Uhrzeiten

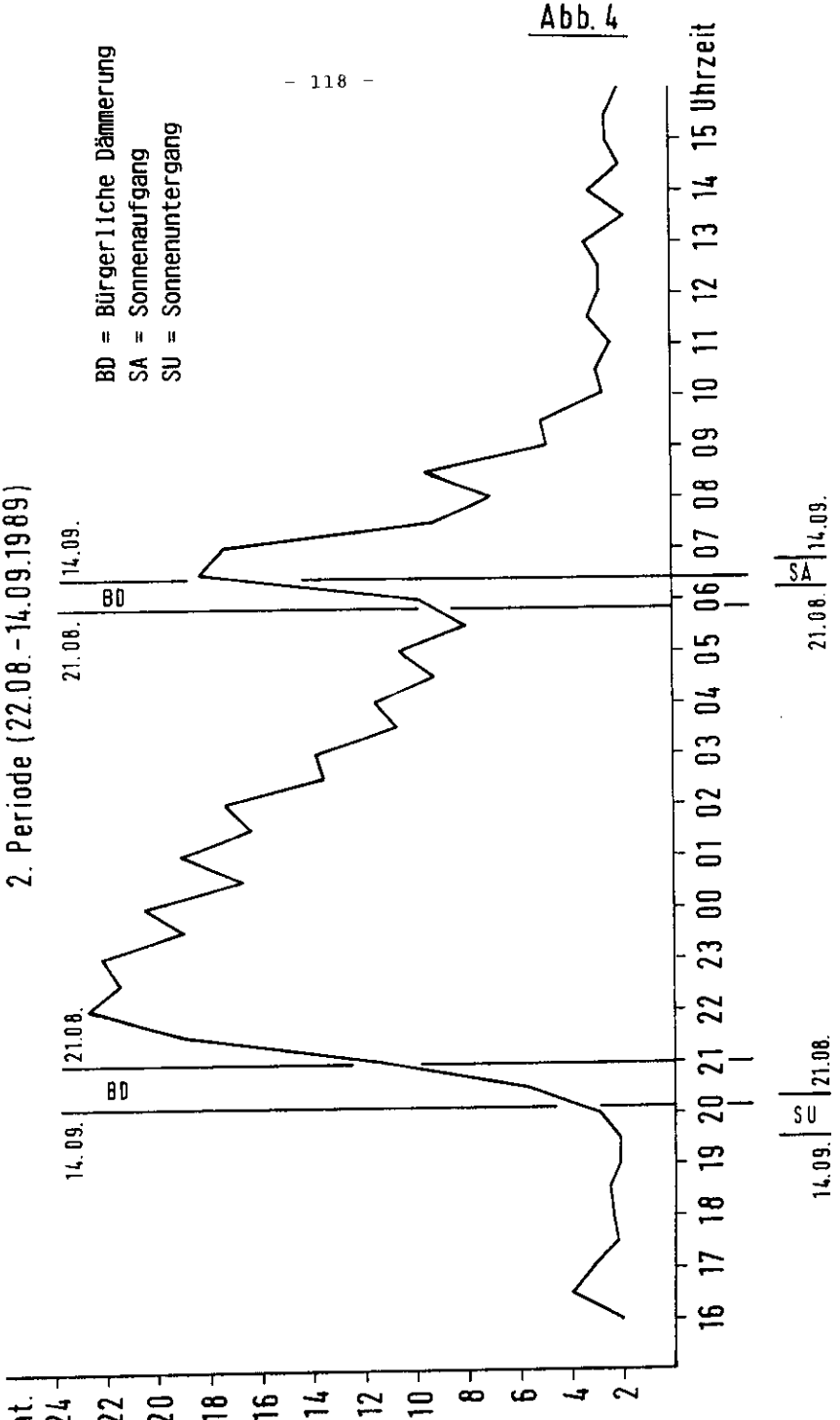
1. Periode (13.06. - 25.07.1989)

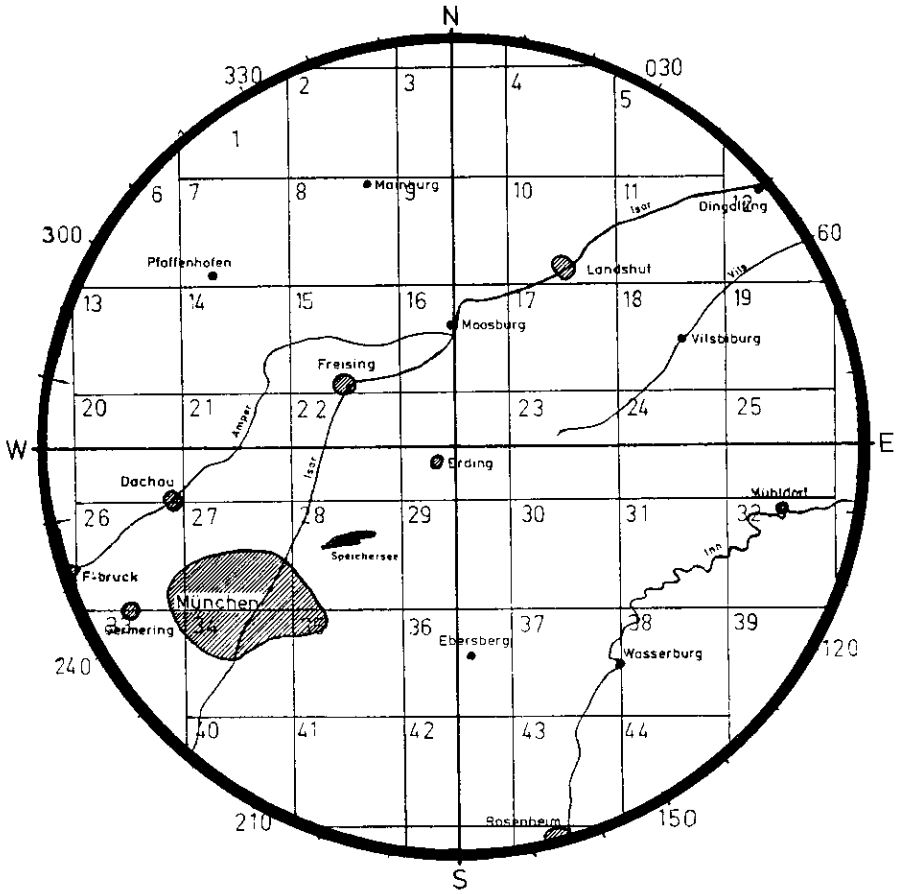
BD = Bürgerliche Dämmerung
SA = Sonnenaufgang
SU = Sonnenuntergang



Radarvogelbeobachtung Erding: Intensität zu den einzelnen Uhrzeiten

2. Periode (22.08.-14.09.1989)





Karte 1 : Beobachtungsfelder Radar-Erding

3.4 Richtungsverteilung der Vogelzugechos

Die genaue Zugrichtung, also ob beispielsweise ein Schwarm von West nach Ost oder umgekehrt gezogen ist, konnte nur in wenigen Einzelfällen bestimmt werden, und zwar nur dann, wenn eine frontartige Vogelzugwelle an zwei aufeinanderfolgenden Beobachtungsterminen erfaßt worden ist. Im allgemeinen blieben bei der Richtungsbestimmung aber immer beide Möglichkeiten offen.

Die Abbildungen 5 bis 8 stellen die prozentuale Verteilung der Zugrichtungen in der Windrose dar, und zwar aufgeteilt nach mäßigem und starkem Vogelzug.

Abb. 5 gibt die Verteilung während der 1. Beobachtungsperiode wieder. Mit 41 % hatte die West-Ost(oder Ost-West)-Richtung eindeutig den größten Anteil. Bei mäßigem und starkem Vogelzug unterscheidet sich die Verteilung kaum.

Das gleiche Ergebnis - aber noch deutlicher - zeigt Abb. 6 bei der Betrachtung eines einzelnen Feldes (Feld 22, Karte 1) westlich von Erding (Bereich des zukünftigen Flughafens MUC 2). Hier dominiert die West-Ost-Richtung mit 72 % bzw. 79 %.

Aus Abb. 7 ist zu erkennen, daß sich in der 2. Beobachtungsperiode die Hauptzugrichtung (mit 37 % bzw. 36 %) auf SW-NE (oder NE-SW) verlagert hat, gefolgt von der West-Ost-Richtung (30 % bzw. 33 %).

Auch für die 2. Periode wurde ein Einzelfeld (Feld 28, Karte 1) ausgewertet (Abb. 8) und zwar das Speicherseegebiet, südwestlich von Erding. Die SW-NE-Zugrichtung herrscht hier mit 78 % bzw. 76 % vor und die NW-SE-Richtung fehlt gänzlich.

3.5 Wetterabhängigkeit des Vogelzuges

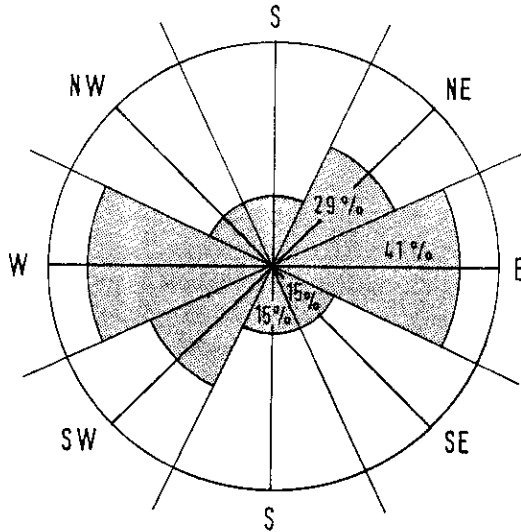
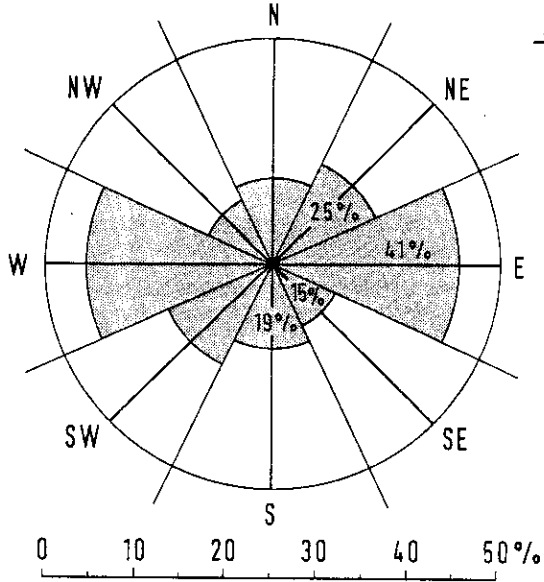
In beiden Beobachtungsperioden 1989 herrschten schwachgradientige Wetterlagen mit meist guter Sicht vor. Länger anhaltender Niederschlag trat kaum auf, jedoch häufig Gewitter/Schauer und gegen Ende der 2. Periode vereinzelt Morgennebel.

Es wurde festgestellt, daß während länger andauerndem Niederschlag kein Vogelzug stattfindet; Gewitter und Schauer bewirken dagegen nur eine kurze Unterbrechung des Vogelzuggeschehens in den Niederschlagsgebieten, in den niederschlagsfreien Lücken konnte jedoch immer leichter oder mäßiger Vogelzug beobachtet werden. Auffällig ist, daß direkt nach Durchzug eines Niederschlagsgebietes der Vogelzug einsetzt, sofern auch von der Tageszeit her Zuggeschehen erwartet werden kann (vgl. 3.2).

1. Periode (13.06.-25.07.1989) mäßiger Vogelzug

Abb. 5

Radarvogelzugbeobachtung Erding: Vogelzugrichtungen

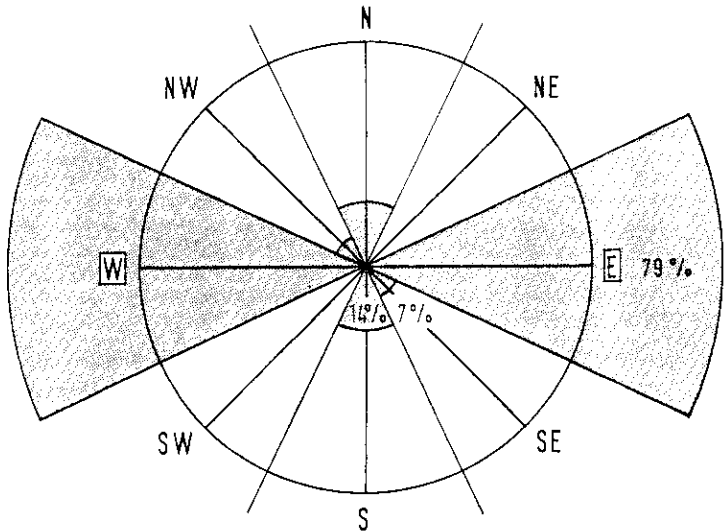
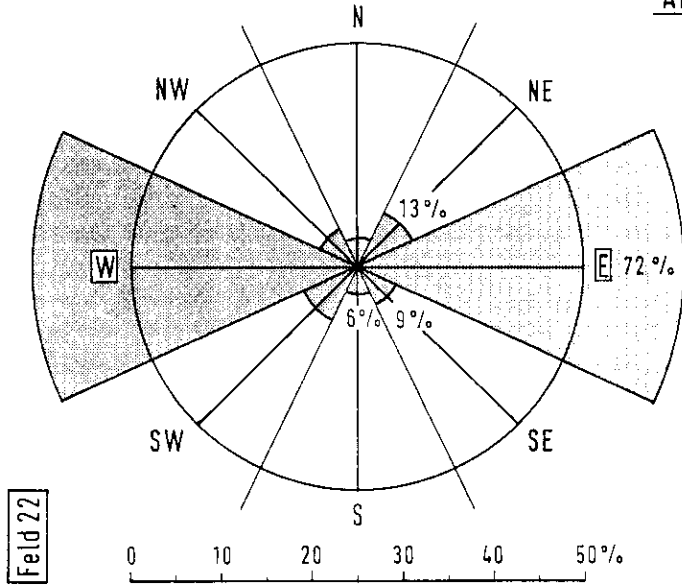


1. Periode (13.06.-25.07.1989) starker Vogelzug

1. Periode (13.06. - 25.07.1989) mäßiger Vogelzug

Abb. 6

Radarvogelzugbeobachtung Erding: Vogelzugrichtungen

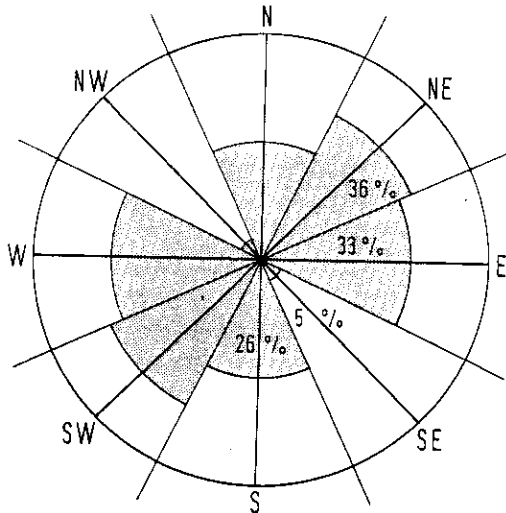
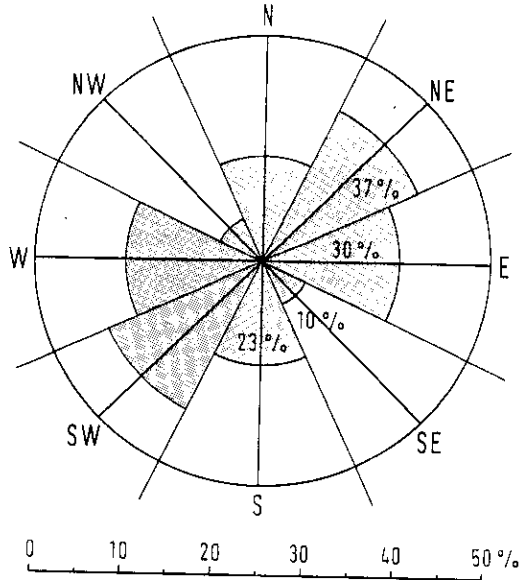


1. Periode (13.06. - 25.06.1989) starker Vogelzug

2. Periode (22.08. - 14.09.89) mäßiger Vogelzug

Abb. 7

Radarvogelzugbeobachtung Erding : Vogelzugrichtungen

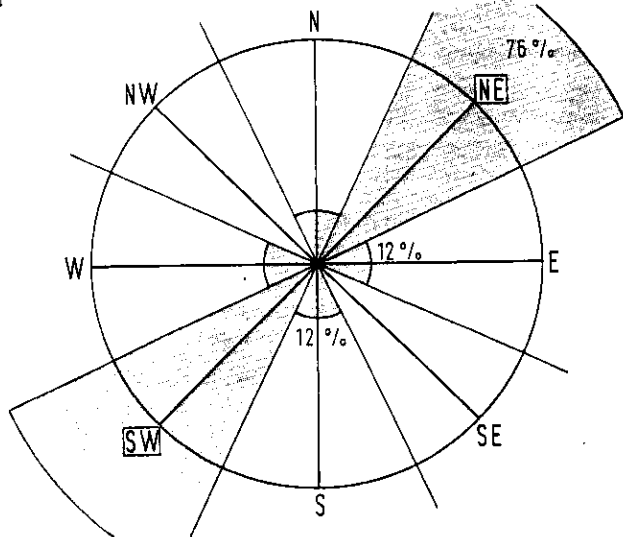
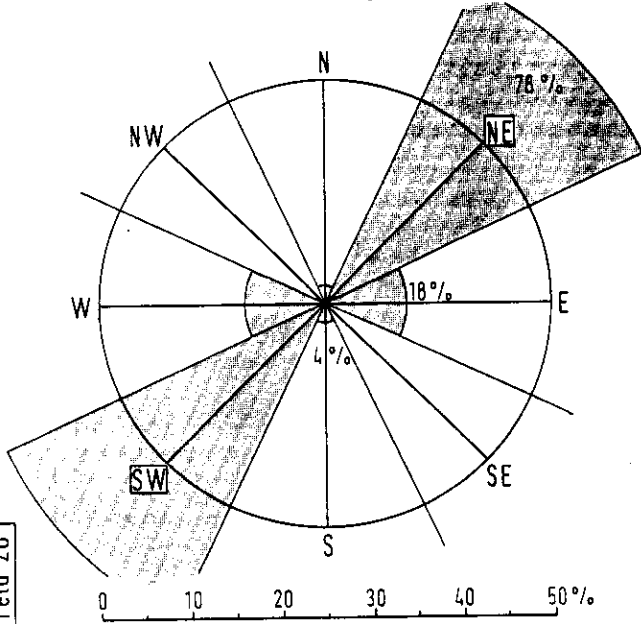


2. Periode (22.08. - 14.09.89) starker Vogelzug

2. Periode (22.08. - 14.09.89) mäßiger Vogelzug **Abb. 8**

Radarvogelzugbeobachtung Erding: Vogelzugrichtungen

Feld 28



2. Periode (22.08. - 14.09.89) starker Vogelzug

Vor herannahenden Gewittern wurde vereinzelt kleinräumiger Vogelzug vom Niederschlagsgebiet weg (Ausweichbewegungen ?) beobachtet.

Abb. 9 zeigt eine Zusammenstellung der Abhängigkeit des Vogelzuges vom Wetter, bezogen auf Niederschlag, Wind, Sicht, Bewölkung für alle Tage (insgesamt 50), an denen mindestens mäßiger Vogelzug beobachtet worden ist. Für die oben genannten vier Wetterelemente wurde jeweils gesondert überprüft, bei welchen Erscheinungsformen dieser Elemente Vogelzug in welcher Stärke (ausgedrückt in %) stattfand.

Beispiel: 54 % der insgesamt 50 Vogelzugtage fanden an Tagen ohne Niederschlag statt, 12 % an Tagen mit Regen/Niesel und 34 % an Tagen mit Schauern/Gewittern.

Die Abhängigkeit vom Niederschlag wurde bereits angesprochen.

Tage mit starkem Seiten- oder Gegenwind werden von den Vögeln als Zugtage gemieden. Die Sicht dürfte in Anbetracht dessen, daß vorwiegend Nachtvogelzug beobachtet worden ist, keine allzu große Rolle spielen. Nächte mit Nebel reduzierten allerdings das Zuggeschehen sowohl in Intensität als auch in Dauer.

Die Bewölkung scheint ohne Bedeutung für den Vogelzug zu sein, es sei denn, die Wolkenuntergrenze liegt sehr tief, was im Beobachtungszeitraum kaum der Fall war.

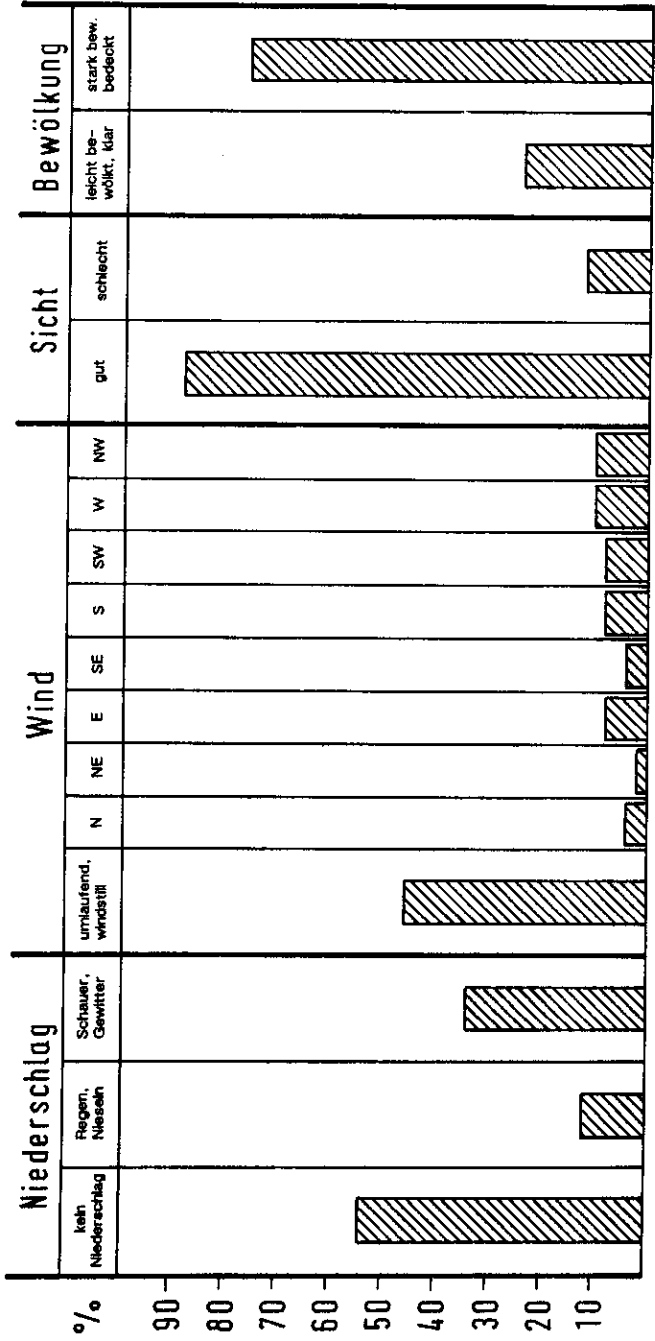
Von den 50 Beobachtungstagen mit mindestens mäßigem Vogelzug hatten 54 % keinen Niederschlag, 46 % Windstille oder schwachen umlaufenden Wind, 88 % relativ gute Sicht (> ca. 3 km) und 76 % starke Bewölkung (> 4/8) oder volle Bedeckung. Diese Zusammenhänge sind allerdings auch in Verbindung mit den schwachgradientigen Wetterlagen der beiden Beobachtungsperioden zu sehen.

Eine Abhängigkeit des Vogelzuges von der Nachthelligkeit konnte nicht festgestellt werden. Es gab sowohl bei bedecktem als auch bei klarem Himmel und sowohl bei Neumond als auch bei Vollmond starken Vogelzug.

4. Diskussion

REICHHOLF (1989) forderte im Hinblick auf die bedeutenden Wasservogelvorkommen an den Isarstauseen zwischen Moosburg und Landshut eine nähere Analyse des damit verbundenen Zuggeschehens mittels Radarstudien, da nur so die von ihm vorgestellten Zugmuster und Häufigkeitsveränderungen der Wasservögel im Hinblick auf Fragen der Flugsicherheit interpretierbar seien. Die hier vorgelegten Ergebnisse der Radaruntersuchung in Erding machen jedoch deutlich, daß es ohne ergänzende Begleituntersuchungen kaum

Radarvogelzugbeobachtung Erding: Vogelzug und Wetter
 Insgesamt 50 Beobachtungstage mit mäßigem oder mäßigem
 und starkem Vogelzug: (1. und 2. Periode 1989)



Erläuterungen siehe Text

Abb. 9

möglich ist, zwischen regionalen/lokalen und großräumigen (mit dem Herbstvogelzug in Verbindung stehenden) Vogelzugbewegungen zu unterscheiden. Dabei sind die Schwierigkeiten kaum technischer Natur, konnte doch bereits in einer ersten Untersuchungskampagne (WEITZ, 1989) gezeigt werden, daß eine hinreichend genaue Erfassung des Zuggeschehens mit der in Erding angewandten Registriertechnik grundsätzlich möglich ist. Die Probleme sind vielmehr in der gesamten ornithologischen Situation des vom Radar Erding erfaßten Bereiches begründet. Der Raum ist gekennzeichnet durch ein ganzjährig relativ hohes Vogelaufkommen, welches eine Vielzahl von Echos auf dem Radarbildschirm zur Folge hat. Dies aber bedeutet, daß die sicherlich auch erfaßten Züge der Wasservögel in starkem Maße von Echos anderer Arten überdeckt werden und dadurch nicht mehr zweifelsfrei zu unterscheiden sind.

Daß ein während der Sommermonate ausgeprägtes Vogelzuggeschehen nicht nur auf den Erfassungsbereich des Radars Erding begrenzt ist, weisen auch die Radarfilmaufnahmen der BFS in München-Großhaagerforst aus. Eine vorläufige Auswertung der Aufnahmen aus dem Sommer des Jahres 1989 zeigte entsprechend zahlreiche Vogelzugechos nahezu im gesamten Bereich des Voralpenraumes. Eine Ursache dafür liegt in der relativ hohen Vogeldichte dieses Raumes verbunden mit entsprechenden Flugaktivitäten der Vögel.

Um dennoch zu einer Klärung der o.a. Fragen zu kommen, sind mehrere Möglichkeiten denkbar. Als geradezu ideal hat sich der im Herbst 1989 erstmals erfolgte Einsatz eines Tiefflugüberwachungsradargerätes der Bundesluftwaffe vom Typ "SKYGUARD" erwiesen. Mittels dieses Zielfolgeradargerätes ist nicht nur die Ermittlung von Flugstrecke, Flughöhe und Fluggeschwindigkeit von Einzelvögeln bzw. von Vogelschwärmen möglich, sondern die eingebaute Videokamera erlaubt zusätzlich eine Identifizierung der mit diesem Gerät erfaßten Vogelarten. Der Einsatz des "SKYGUARD"-Gerätes ist jedoch mit erheblichen organisatorischen wie auch finanziellen Problemen verbunden und daher nur in Ausnahmefällen und jeweils nur für kurze Zeiten möglich.

Die Untersuchungen ASR-Erding werden im Jahre 1990 fortgeführt, gleichzeitig ist eine Intensivierung der Feldbeobachtungen vorgesehen. Die Auswertung der dabei anfallenden Daten soll dann auch unter zusätzlicher Berücksichtigung der von der BFS in München-Großhaagerforst angefertigten Radarfilme erfolgen. Es ist denkbar, daß es mit dieser Methodenkombination möglich ist, großräumigen von regionalem/lokalem Vogelzug zu unterscheiden und zu Aussagen über die Zugstrecke der Wasservögel zu gelangen.

Überträgt man die hier vorgestellten Befunde auf die Fragen der Flugsicherheit des Flughafens München 2, so zeichnet sich folgendes Bild ab. Auch wenn es in Zukunft gelingen sollte, die exakten Zugmuster und Zugwege der Wasservögel im Bereich des Ismaninger Speichersees und der Isarstauseen erfassen und vorhersagen zu können, darf nicht vergessen werden, daß die Wasservögel nur einen Teil im insgesamt jährlich relativ hohen Vogelaufkommen des Voralpenraumes ausmachen.

Letztere Aussage wiederum konnte aber erst durch den gezielten Einsatz des ASR-Erding erbracht werden. Folgerung für den Flughafen München 2 kann es deshalb nur sein, sich mit Aufnahme des Flugbetriebs eines vergleichbaren Gerätes zu bedienen, um Räume erhöhten Vogelauflommens (unabhängig von deren Art) frühzeitig zu erkennen und ggf. den Flugbetrieb darauf abzustellen. Mittels der weit vorgeschrittenen Automatisierung der Radartechnik sollte es kein Problem mehr darstellen, ein weitgehend automatisches Vogelbeobachtungs- und -warnverfahren zu installieren.

5. Literatur

BECKER, J. u. H. VAN RADEN (1985):
Grundlagen der Radarornithologie und Ergebnisse des Radarvogelzugbeobachtung in München 1981-1983. Vogel und Luftverkehr, Sonderheft 1.

REICHHOLF, J. (1989):
Untersuchungen über das quantitative und qualitative jahreszeitlich bedingte Auftreten von Wasservögeln an den Isar-Stauseen zwischen Moosburg und Landshut. Vogel und Luftverkehr Bd. 9, H. 1, S. 80-96.

RUTSCHKE, E. (1990):
Die Wildenten Europas: Biologie, Ökologie, Verhalten. Aula-Verlag, Wiesbaden.

WEITZ, H. (1989):
Radarbeobachtungen großräumiger und regionaler Vogelzugbewegungen im Nordosten von München. Vogel und Luftverkehr, Bd. 9, H. 1, S. 97-109.

Anschrift der Verfasser:

Ewald Arndt
Im Bungert 25

Dr. Heinrich Weitz
Sponheimer Str. 60

5560 Wittlich-Lüxem

5585 Enkirch