

Untersuchung der Dismigration und Sterblichkeit von Schleiereulen *Tyto alba* in Schleswig-Holstein nach Ringwiederfinden

Kurzfassung der Arbeit zur ersten Staatsprüfung, vorgelegt 1998 an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

von Detlef Hillers

[Vorwort der Schriftleitung

Es ist das Bestreben, Examensarbeiten in ihren wesentlichen Teilen den interessierten Eulenfreunden bekannt zu machen, soweit sie nicht in irgendeiner Form an zugänglicher Stelle publiziert worden sind. Von der vorliegenden Arbeit sind die Originaldateien nicht mehr zugänglich, die Abbildungen daher Kopien. Die Arbeit ist jedoch gescannt über den Autor erhältlich.]

1 Einleitung

Die Schleiereule zählt zu den „fleischfressenden Invasionsvögeln“ (SCHÜZ 1971), wobei die Wanderungen unregelmäßig auftreten. Gerade einjährige Eulen neigen bei widrigen Bedingungen nach dem Flüggewerden „zu ausgedehnten Wanderungen“ (KAUS 1977). Altvögel sind zumeist sehr standorttreu, sie nutzen lediglich die Nachbrutphase für Streifzüge zur Erkundung neuer Unterschlupfe bzw. Nahrungsquellen für den Winter (BRANDT & SEEBAB 1994).

2 Material und Methoden

Der hohe Anteil der Vögel, die an ihrem Geburtsort beringt wurden, wird genutzt, um Aussagen über Standorttreue und Migrationsbewegungen zu treffen.

Die Entfernungszonen zwischen Beringungs- und Wiederfundort mit 0-15, 16-50, 51-100 und mehr als 100 km sind in Anlehnung an die Arbeiten von SCHÖNFELD (1974) und SCHÖNFELD et al. (1977) gewählt worden (Tab. 1). In anderen Untersuchungen sind die Grenzen der ersten Zone bei einer Entfernung von 10 km gezogen worden. Der Grund dieser unterschiedlichen Einschätzung des Brutreviers liegt in dessen variierender Größe und im Wechsel der Aktionsräume bei *Tyto alba* (BRANDT & SEEBAB 1994). Zur Vergleichsmöglichkeit wird in einigen Betrachtungen dieser Arbeit der Nahbereich von 15 km auf einen Umkreis von 10 km verkleinert (Kap. 3.3.3.). Die Entfernungszone 0-15 km ist im folgenden synonym mit der ersten, die Zone 16-50 km mit der zweiten, die Zone 51-100 km mit der dritten und schließlich die Zone über 100 km mit der vierten Entfernungsklasse.

Bei der Betrachtung der Todesursachen liegt der Schwerpunkt der Analyse in der Beschreibung der Veränderungen im Verlauf der letzten 70 Jahre.

Der Untersuchungszeitraum zur Berechnung der jährlichen Todesrate, der mittleren Lebenserwartung und der mittleren Sterblichkeit wurde bis zum Jahr 1977 in Dekaden gegliedert. Für die Zeit von 1977-1991 sind aufgrund der Fülle des Datenumaterials Pentaden gewählt worden.

Mittlere jährliche Todesrate

Die mittlere jährliche Todesrate (M) wurde nach SCHIFFERLI (1949) ermittelt.

Mittlere Sterblichkeit

Die mittlere Sterblichkeit (S) in einem Jahr bezieht sich auf die Jahrgangsstärke zu Beginn dieses Jahres. (S) umfasst dabei alle Jahrgänge vom betrachteten Jahr bis zu dem Jahr in dem das älteste Individuum des Ausgangsjahres wiedergefunden wurde.

So ist z. B. zur Errechnung der mittleren Sterblichkeit ab dem 2. Lebensjahr der Bestand am Anfang des 2. Lebensjahres und die Summe der Bestände vom 2.-5. Jahr für die Berechnung entscheidend (SCHIFFERLI 1957).

Lebenserwartung

Die Lebenserwartung (Ln) lässt sich aus der mittleren Sterblichkeit (S) der Schleiereulen nach SCHIFFERLI (1957) errechnen.

3 Ergebnisse

3.1 Wiederfundrate

Für die Zeit von 1981-1991 ergibt sich bei einer Beringungszahl von 3.967 Tieren und 519 wiedergefundenen Individuen bis einschließlich 1996 eine Wiederfundrate von 13,1% für Schleswig-Holstein. Entsprechend der Wiederfundrate lässt sich die Zahl der beringten Schleiereulen in den vorangegangenen 50 Jahren abschätzen. Bei 217 wiedergefundenen Vögeln ergäbe diese Abschätzung eine Beringungszahl von ca. 1.600 Schleiereulen in den Jahren 1926-1980.

3.2 Mortalität

3.2.1 Sterblichkeit

Die Sterblichkeit der Jungeulen (einjährige im Alter von 1-12 Monaten) und der zweijährigen Schleiereulen (13-24 Monate alt) ist hoch (Abb.1). Im ersten Lebensjahr sind 685 Schleiereulen (68,5%) gestorben, im zweiten Jahr 183 (18,3%), älter als 2 Jahre wurden 132 (13,2%) Vögel.

Die älteste Schleiereule ist im 12. Lebensjahr in 59 km Entfernung vom Beringungsort im Jahr 1989 gefunden worden. Sie ist in dieser Zeit aus dem Lüneburger Raum nach Schleswig-Holstein gezogen.

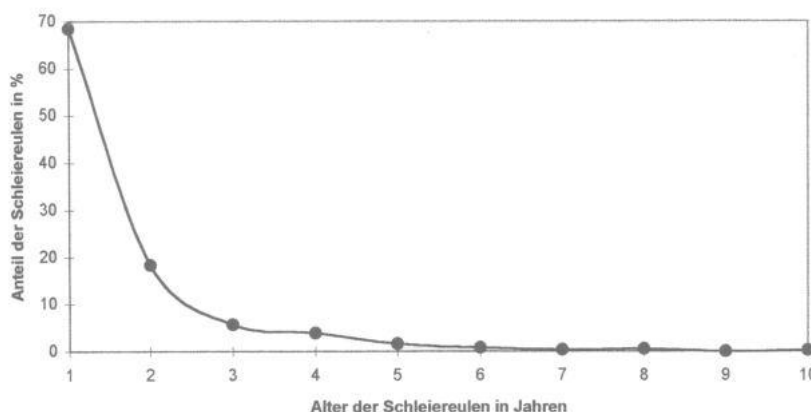


Abb. 1: Alter der wiedergefundenen Schleiereulen („Überlebenskurve“). Angegeben ist der Anteil der jeweiligen Altersklasse an der Gesamtzahl der Wiederfunde der Jahre 1926-1996 (n = 1.000)

3.2.2 Lebenserwartung

Im Folgenden werden nur Vögel betrachtet, die bis zum Jahr 1991 einschließlich beringt worden sind. Die in den letzten fünf Jahren des Erhebungszeitraumes (1992-1997) beringten Schleiereulen wurden nicht berücksichtigt, da sie durch die noch nicht vorhandenen Funde älterer Vögel den Altersaufbau der Population verfälschen. Selbst bei Vögeln, die vor 1991 beringt wurden, ist davon auszugehen, dass noch ca. 5% (SCHIFFERLI 1957) am Leben sind.

Die mittlere jährliche Todesrate ab dem 1. Jahr beträgt 60%. Nach dem 1. Lebensjahr beläuft sie sich nur noch auf 49%. Die Lebenserwartung beträgt ab dem 1. Lebensjahr noch 1,1 Jahre, ab dem 2. Lebensjahr 1,5 Jahre und ab dem 3. Lebensjahr 1,9 Jahre.

Die Ergebnisse der ersten 40 Jahre sind starken Schwankungen unterworfen. Bei den Funden aller bis 1966 beringten Schleiereulen liegt für die Lebenserwartung ab dem 2. und 3. Lebensjahr ein identisches Ergebnis vor. Die übrigen Werte (Todesraten, Sterblichkeiten und Lebenserwartungen), die für einen längeren Zeitraum ermittelt werden, entsprechen außer bei der Zusammenstellung aller Funde bis 1981 ungefähr dem Gesamtergebnis. Die jährliche Todesrate der 217 Funde bis zum Jahr 1981 liegt mit 56% im 1. Jahr 4% unter dem Gesamtergebnis aller Funde.

Die hohe Lebenserwartung ab dem 2. und 3. Jahr für den Beringungszeitraum 1977-1981 erklärt sich rechnerisch daraus, dass in dieser Zeit zwei Schleiereulen beringt wurden, die älter als 10 Jahre geworden sind.

3.2.3 Sterbemonate

Die Betrachtung der Sterbemonate wird ebenfalls in 3 Altersklassen vorgenommen (Abb. 2). Um die Unterschiede der Sterblichkeit in den Altersklassen deutlicher darzustellen, beziehen sich die Prozentwerte nicht auf die Grundgesamtheit ($n=1.000$), sondern auf die Anzahl der Vögel in der entsprechenden Altersklasse. Die Wiederfundrate aller drei Altersklassen ist in den Wintermonaten Januar, Februar, März am höchsten. In der Brutperiode und im Herbst ergeben sich Unterschiede, die im Folgenden näher erörtert werden.

Jungeulen

In der Zeit von Mai bis Juli ist die Zahl gestorbener Schleiereulen im ersten Lebensjahr im Vergleich zur Gesamtheit besonders niedrig. Mit dem Flüggewerden steigt die Sterblichkeitsrate langsam an und nach einem Monat der Selbständigkeit stagniert sie (Wiederfundrate der Einjährigen: August/September 5-5,4%). Zum Herbst steigt die Rate wiedergefundener einjähriger Vögel stetig an, um im November mit 11% einen ersten Höhepunkt zu erlangen. Nach den verlustreichen Wintermonaten (insgesamt starben 315 einjährige Schleiereulen von Januar bis März) sinkt die Wiederfundrate im Mai auf unter 5%.

Zweijährige Schleiereulen

In den Sommermonaten (Mai-September) liegt die Wiederfundrate bei 5%. Der Anstieg der Wiederfundrate zum Herbst/Winter setzt im Vergleich zu den anderen beiden Kurven sehr spät und auf einem besonders niedrigen Niveau (Oktober 1,6%) ein. Die Wintersterblichkeit fällt im Verhältnis sehr hoch aus. Bei der Analyse der Zahlenwerte ergeben sich von Januar bis März 100 Wiederfunde von zweijährigen Vögeln. Die relativ hohe Wiederfundrate zweijähriger Vögel im März darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass zu dieser Zeit absolut mehr einjährige Vögel gefunden wurden (80 gegenüber 34 Wiederfunden).

Alteulen

Im Juni liegt bei den Alteulen mit 12,1% eine sehr hohe Wiederfundrate vor. Die Sterblichkeit im Herbst bzw. zum Winteranfang liegt bei der Betrachtung der absoluten Zahlen gefundener Alteulen etwas niedriger als bei den Zweijährigen. In der Zeit

von September bis Dezember sind es 36 zweijährige Eulen und 24 Altvögel. Im Vergleich zu den Jungvögeln (234) findet hier eine deutliche Angleichung statt, bei der jedoch die Altvögel immer noch weniger Verluste zu verzeichnen haben als zweijährige Schleiereulen.

3.2.4 Sterblichkeit der Jungeulen im ersten Jahr

Die Besonderheiten des ersten Lebensjahres mit der hohen Sterblichkeit und der ausführlich untersuchten postembryonalen Entwicklung (BRANDT & SEEBAB 1994) erfordern eine gesonderte Betrachtung. Hierbei wird die Tatsache, dass Schleiereulen in nahezu jeder Jahreszeit schlüpfen, vernachlässigt, unter anderem deshalb, weil mehr als 80% der Vögel in den Monaten Mai, Juni, Juli beringt worden sind. Beringungen im Frühjahr lagen anteilig unter 1%. Der Rest wurde bis in den Dezember beringt.

Ebenfalls ist der Vollständigkeit halber zur Todesrate anzumerken, dass verendete Jungvögel im oder am Nest vor dem Flüggewerden (90. Tag) der Vogelwarte nicht immer gemeldet werden (MARTENS mündl. Mitt.) und insofern in die Betrachtung nicht weiter einfließen können. Anhand der kumulierten Häufigkeitsverteilung (Abb. 3) ist zu sehen, dass sich die Wiederfunde relativ gleichmäßig über das Jahr verteilen. Nach 260 Tagen sind bereits mehr als 50% aller Schleiereulen wiedergefunden worden.

Ein erster Anstieg der relativen Sterblichkeit beginnt mit dem 41. Tag und erreicht einen ersten Höhepunkt in der Zeit vom 61. - 80. Tag mit 4,9% der Gesamtwiederfunde, wobei der Großteil dieser Funde zwischen dem 61.-70. Tag gemacht wurde (3,1%).

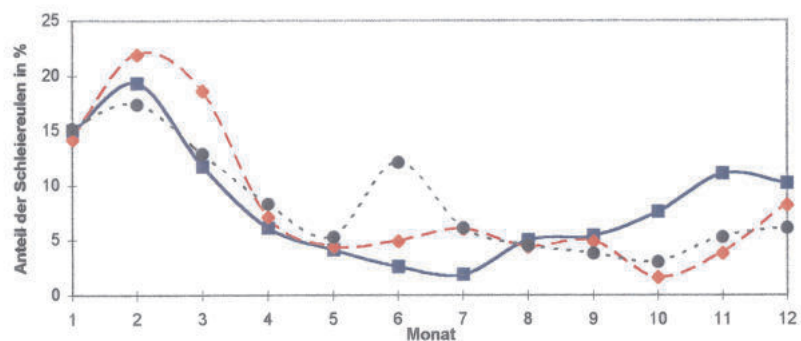


Abb. 2: Sterbemonate verschiedener Altersklassen Schleswig-holsteinischer Schleiereulen (Quadrat: Nestjung beringte Vögel (Jungeulen), die im ersten Jahr gestorben sind ($n = 685$); Raute: Altvögel 12-24 Monate ($n = 183$); Punkt: Altvögel älter als 2 Jahre ($n = 132$))

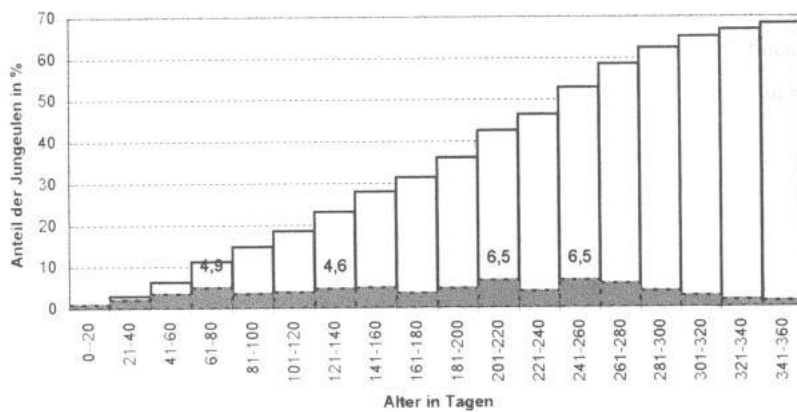


Abb. 3: Sterblichkeit der Schleiereulen in den ersten 360 Tagen in Abhängigkeit vom Alter in Tagen in relativen (grau) und kumulierten (weiß) Häufigkeiten (Peaks mit Prozentangaben). Bezugsgröße (100 %) ist hier die Gesamtzahl der Wiederfunde (n = 1.000)

Tab. 1: relative Häufigkeiten der Entfernung zwischen Fund- und Beringungsort von in Schleswig-Holstein beringten Schleiereulen für die Funde in der Zeit von 1927-1996

	Anzahl Funde	0 -15 km	16 - 50 km	51-100 km	über 100 km
Funde im 1. Lebensjahr	638	36,1 %	29,6 %	15,3 %	19,0 %
Funde im 2. Lebensjahr	162	32,7 %	35,8 %	17,9 %	13,6 %
spätere Funde	114	28,1 %	44,7 %	14,9 %	12,3 %
alle Funde	914	34,7 %	32,8 %	15,8 %	16,7 %

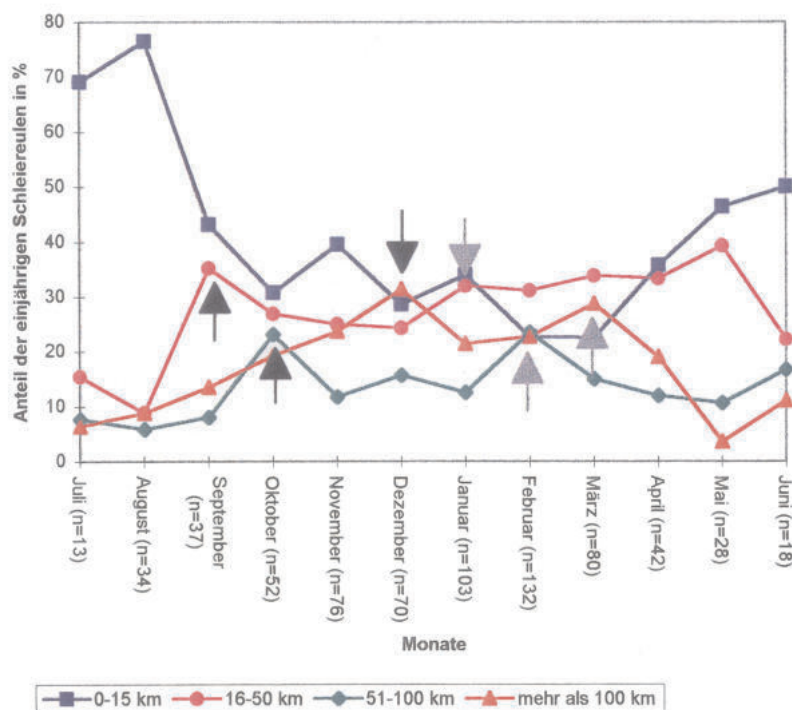


Abb. 4: Entfernung der Wiederfundorte vom Beringungsort aller nestjung beringten Schleiereulen, die im ersten Jahr gestorben sind. Die Pfeile bezeichnen markante Punkte (s. Text)

In der Zeit vom 80. Tag bis zum 200. Tag schwankte die Sterblichkeit zwischen 3,5% und 4,6%. Die meisten Tiere sind zwischen dem 201. und 220. Tag (6,5%) und dem 241. und 260. Tag (6,5%) gestorben. Ab dem 260. Tag nimmt die Wiederfundhäufigkeit stetig ab.

3.3 Dismigration

3.3.1 Entfernung

Die in Schleswig-Holstein beringten Schleiereulen haben sich durchschnittlich 66,4 km vom Beringungsort entfernt. Dieses Ergebnis unterscheidet sich hoch signifikant ($p < 0,001$) von dänischen (41 km) und schwedischen (43 km) Untersuchungen (FRYLESTAM 1972).

Die schleswig-holsteinischen Schleiereulen sind zu 67,5% im Umkreis von 50 km wiedergefunden worden (Tab. 1). 16,7% haben sich weiter als 100 km entfernt, 9,5% mehr als 200 km, 1,4% sind in Entfernungen von über 500 km gefunden worden und 3 Schleiereulen haben sogar über 1.000 km zurückgelegt. Die Schleiereulenfunde sind in 3 Altersstufen eingeteilt. Die Entfernungen dieser Altersstufen weichen nur in drei Fällen von den Ergebnissen der Gesamtanzahl ab. Hierzu zählen die hohen Wiederfunde von Jungeulen im Nah- und Fernbereich und die auffallend hohe Rate von Altvögeln in der zweiten Entfernungsklasse (44,7%).

1 % der Schleiereulen sind nachweislich als Altvögel beringt worden. Diese Anzahl reicht nicht aus, um Aussagen über die Standorttreue dieser Altersgruppe machen zu können. Ebenso liegen keine Mehrfachfunde vor, die Auskunft über das Verbleiben am Brutort geben könnten.

Eine Untersuchung möglicher Tendenzen in der Dismigration im Verlauf der letzten 70 Jahre wäre wegen der Gleichverteilung im Nahbereich (s. Kap. 3.3.5.) nur bei Fernfunden sinnvoll. Bei Funden über 100 km liegen bis zum Jahr 1975 nur Meldungen von insgesamt 25 Schleiereulen vor. Die Anzahl ist zu gering, um gesicherte Aussagen für diesen Zeitraum treffen zu können.

3.3.2 Dismigration der Jungvögel

In die folgenden Überlegungen sind die Wiederfunde des gesamten Untersuchungszeitraumes von in Schleswig-Holstein beringten Schleiereulen mit einbezogen.

Die Wiederfundraten (Abb. 4) zeigen, dass sich die Jungeulen im

Herbst stetig weiter vom Beringungs-ort entfernen (schwarze Pfeile). Dieser Wegzug setzt im September mit einer Vielzahl von Funden in 16-50 km Entfernung ein (35,2%). In den Folgemonaten ist dieser Entfernungsbereich durch Vögel, die verweilen und durch die, die von ihrem Beringungsort wegfliegen, weiter hoch frequentiert. Im Oktober halten sich 23,1% der einjährigen Eulen im Entfernungsbereich zwischen 51 und 100 km auf, um dann im Dezember mit 31,4% der wiedergefundenen Individuen in einer Entfernung von über 100 km vertreten zu sein.

Die Dispersion des Schleiereulennachwuchses im Herbst wird überlagert von einer hohen Wiederfundrate in weniger als 15 km Entfernung (Sept.: 43%, Okt.: 31%, Nov.: 39,5%, Dez.: 28,6%). Im Januar scheint eine zweite, abgeschwächte Wegzugswelle der Jungeulen einzusetzen (graue Pfeile). Ab April steigt die Anzahl der Jungeulen im Nahbereich wieder an. Vermutungen, dass es sich hierbei um die ersten Jungvögel des neuen Jahres handelt, lassen sich nicht bestätigen: Die Untersuchung der Funde im Entfernungsbereich 0-15 km der Monate April/Mai ergab, dass diese Vögel zu 100% älter als 5 Monate waren.

Die Monate Juni und Juli sind in dieser Abbildung zu vernachlässigen, da jeweils weniger als 20 Tiere wiedergefunden worden sind.

Wiederfunde in Abhängigkeit vom Beringungsmonat

Schleiereulen, die früh im Jahr schlüpfen (April/Mai), werden vor allem im Nahbereich (25,3%) und in der zweiten Entfernungsklasse (44,6%) wiedergefunden (Abb. 5). Im Bereich zwischen 16 und 50 km sind die Wiederfundraten über das Jahr verteilt am höchsten (44,6% bis 6,6%). Vögel, die in mehr als 50 km vom Brutort entfernt gefunden wurden, sind zumeist in den Monaten Juni (40,5%) und Juli (46,4%) beringt worden. Je später im Jahr (Sept./Okt.) die Eulen flügge werden, umso eher werden sie im Nahbereich (47,4% / 76,7%) wiedergefunden.

3.3.3 Verteilung innerhalb der ersten 24 Monate

Schleswig-holsteinische Schleiereulen sind mit fortgeschrittenem Alter

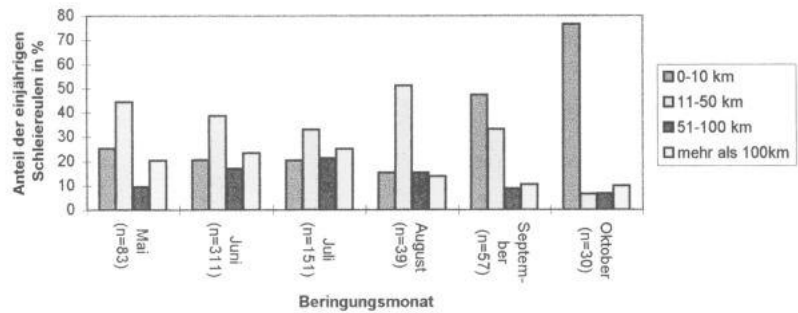


Abb. 5: Entfernung vom Beringungsort nestjung beringter Schleiereulen in Abhängigkeit vom Beringungsmonat (14 Beringungen im November, Dezember und April)

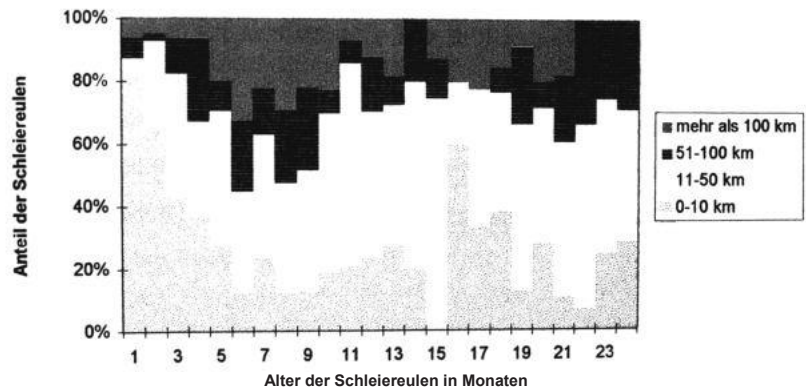


Abb. 6: Entfernungen der Funde in Schleswig-Holstein nestjung beringter Schleiereulen innerhalb der ersten beiden Lebensjahre für verschiedene Entfernungsklassen

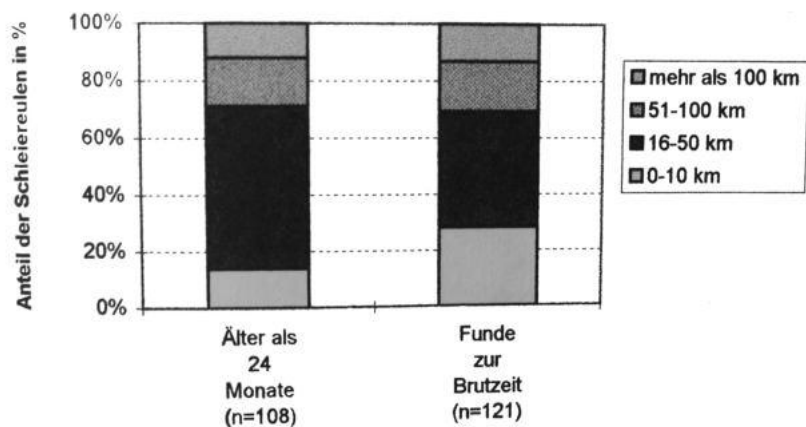


Abb. 7: Entfernung der potenziellen Brutvögel (älter als 300 Tage) der Monate April - Juli und der Altvögel (älter als 24 Monate) aller Wiederfundmonate in Schleswig-Holstein

(ab 8. Monat) wieder häufiger in der Nähe ihres Beringungsortes anzutreffen (Abb. 6).

Man erkennt, dass sich die schleswig-holsteinischen Jungvögel langsamer vom Brutort entfernen, und ein größerer Prozentsatz im Winter in der ersten Entfernungzone (10 km) anzutreffen ist (Abb. 6).

Ab dem 8. Monat steigt bei schleswig-holsteinischen Schleiereulen die Wiederfundhäufigkeit im Nahbereich wieder an. Die Ergebnisse vom 14.

17. Monat (Sommermonate) stützen sich auf jeweils weniger als 10 Vögel. Ab dem 18. Monat bestätigt sich der Trend vom ersten Frühjahr (8. Monat). Die nun zweijährigen Vögel konzentrieren sich in Schleswig-Holstein im Umkreis von 100 km. 70% befinden sich im Durchschnitt in einem Umkreis von 50 km und ca. 21% halten sich in unmittelbarer Nachbarschaft ihres Geburtsortes auf. In Anlehnung an Abbildung 5 ist die Aufenthaltswahrscheinlichkeit der

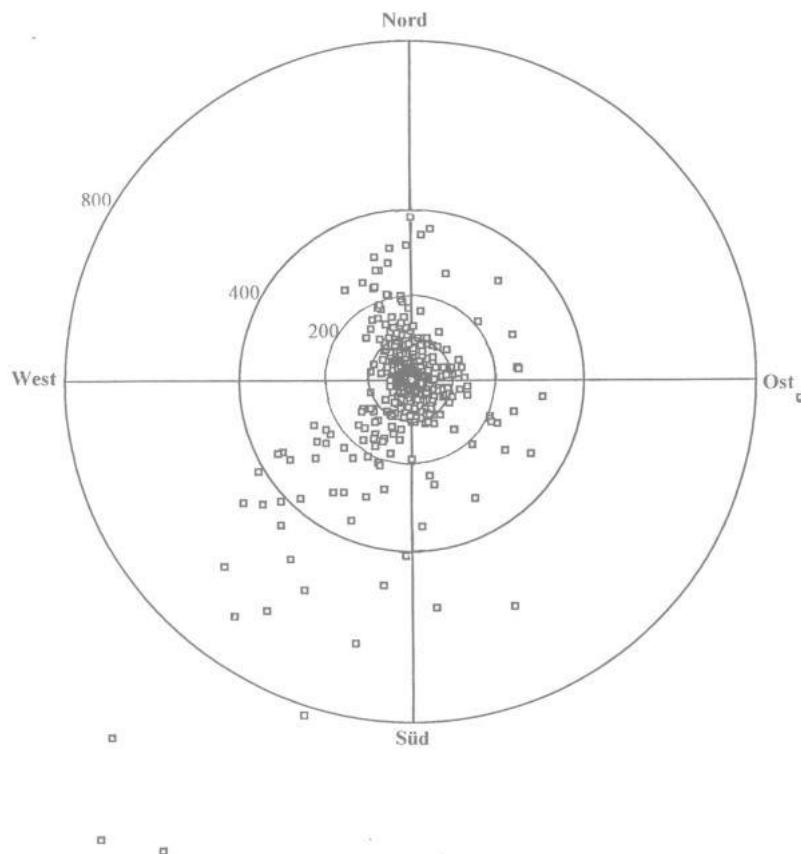


Abb. 8: Schleiereulenfunde in Abhängigkeit von Richtung und Entfernung



Abb. 9: Wiederfunde aller in Schleswig-Holstein beringten Schleiereulen in einer Entfernung von mehr als 200 km vom Beringungsort

schleswig-holsteinischen Schleiereulen in der dritten Entfernungsklasse in Abbildung 6 ebenfalls als gering zu bezeichnen.

Der Zusammenhang zwischen Alter und Entfernung ist statistisch nicht signifikant. Im χ^2 -Test ergab sich mit einem Wert von $p = 0,0527$ lediglich eine Tendenz zur Signifikanz (BÜHL & ZÖFEL 1995). Dieses Ergebnis ist beeinflusst durch die niedrigen Werte in der zweiten Entfernungsklasse bei Altvögeln.

3.3.4 Brut- und Altvögel

Sowohl die potenziellen Brutvögel, also jene, die älter als 300 Tage sind und in den Monaten April-Juli gefunden wurden, als auch die Altvögel (älter als 24 Monate) finden sich zu 70% im Umkreis von 50 km vom Beringungsort ein (Abb. 7).

3.3.5 Richtungsbefund

Wie im vorhergehenden Abschnitt werden die Dismigrationsrichtungen der Schleiereulen über die gesamten 70 Jahre betrachtet.

Alle Funde im Bereich bis 100 km verteilen sich gleichmäßig um den Beringungsort. In keiner der drei ersten Entfernungsklassen ist eine Vorzugsrichtung zu beobachten (Abb. 8). Die Verteilung im Bereich 100-200 km zeigt die häufigsten Wiederfunde im südwestlichen und nordwestlichen Sektor.

Es liegen Funde vom dänischen Festland und vereinzelt von den dänischen Inseln vor. Ein Fund stammt aus Südschweden, einige aus Ostdeutschland; im südwestlichen Sektor liegen sehr viele Funde vor, wobei die Funde in diesem Sektor breiter gestreut sind als im Nordwesten. Mengenmäßig sind in diesem Entfernungsbereich noch keine signifikanten Unterschiede festzustellen.

Die Funde im Bereich zwischen 200 und 400 km sind in Anbetracht der Tatsache, dass Schleswig-Holstein von Wasser umgeben ist, relativ gleichmäßig verteilt. Trotzdem gilt für alle Funde über 200 km (Abb. 9), abgesehen von zwei Schleiereulen, die sich im Dezember nach Polen (23° ö. L.) in 1918 km Entfernung „verirrt“ haben, Südsüdwest als Hauptabwanderungsrichtung.

Zwei Funde sind mit mehr als 1.000 km Entfernung vom Beringungsort aus den Jahren 1965 und 1969 aus südwestlicher Richtung zurückgemeldet worden. Der weiteste Fund stammt mit 1.390 km von einer ein-

jährigen Schleiereule aus dem Jahre 1976, die in der Nähe der spanisch-französischen Grenze gefunden wurde. Die prozentuale Verteilung aller Funde von in Schleswig-Holstein beringten Schleiereulen ($n = 914$) über 15 km unterstützt die bisherigen Beobachtungen (Abb. 10).

Den östlichen und westlichen Himmelsrichtungen sind durch Nord- und Ostsee natürliche Grenzen gesetzt. Die Schleiereulen wandern hauptsächlich nach Nordwest und Südwest.

Die südliche und südöstliche Ausbreitung ist verhältnismäßig unterrepräsentiert.

Abhängigkeit zwischen Richtung und Entfernung der Wiederfunde

Im vorigen Abschnitt ist angedeutet worden, dass ein Zusammenhang zwischen der Richtung und der Entfernung besteht (Abb. 9-11). Dieser Zusammenhang erweist sich im χ^2 -Test nach Pearson als höchst signifikant ($p < 0,001$). Die hohen Residualwerte bei den Funden über 50 km in südwestlicher Richtung und den Fernfunden in nordöstlicher Richtung verursachen dieses Ergebnis. Wegen der geringen Anzahl von Fernfunden in nordöstlicher Richtung und der großen Anzahl solcher in südwestlicher Richtung besteht ein Zusammenhang zwischen der Weite des Fluges und der Disigrationsrichtung.

Abhängigkeit zwischen der Abwanderungsrichtung und dem Alter der Wiederfunde

Das durchschnittliche Alter der Eulen, die in nordwestlicher Richtung gefunden wurden, beträgt 366,3 Tage. Die Eulen mit südwestlicher Abwanderungsrichtung erreichen im Schnitt ein Alter von 410,2 Tagen. Die These, dass Schleiereulen, die sich in nördliche Richtung entfernen, nicht so alt werden wie die, die sich in südliche Richtung bewegen, lässt sich mit Hilfe dieser zwei Mittelwerte nicht hinreichend belegen.

Ein Zusammenhang zwischen Alter und Abwanderungsrichtung ist dennoch signifikant ($p < 0,01$). Das Ergebnis gründet sich unter anderem auf die erhöhten Residualwerte bei den Alteulenfund mit einer Überrepräsentation der südöstlichen und einer Unterrepräsentation der nordwestlichen Richtung.

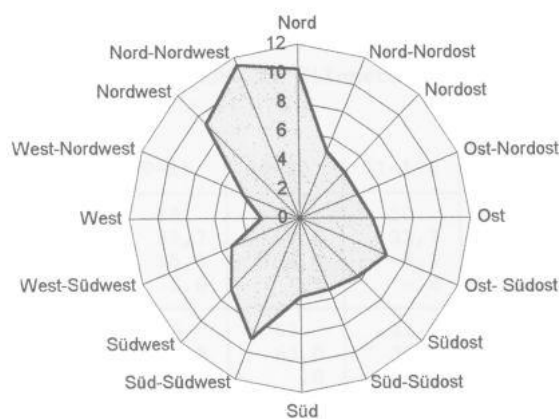


Abb. 10: Prozentuale Verteilung aller in Schleswig-Holstein beringten Schleiereulen mit einer Wiederfundentfernung von mehr als 15 km vom Beringungsort ($n = 597$)

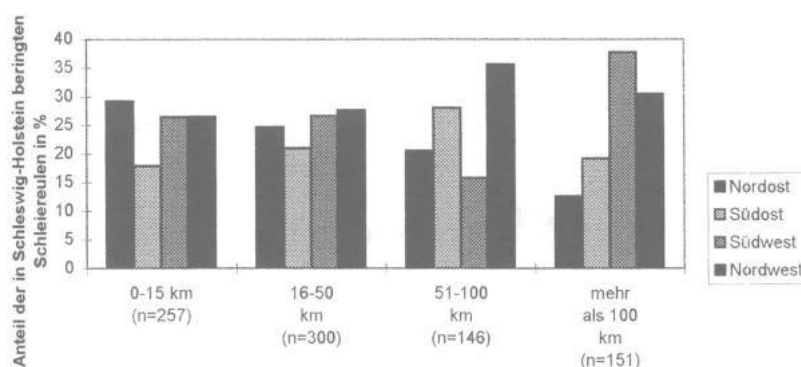


Abb. 11: Richtungsbefund Schleswig-holsteinischer Schleiereulen in Abhängigkeit von der Entfernung vom Beringungsort (60 Schleiereulen wurden direkt am Nistplatz gefunden)

3.3.6 Richtungsbefund bei Einjährigen

Im Folgenden wird die Ausbreitung der Einjährigen im ersten Winter betrachtet.

Im Oktober orientieren sich 44% der Jungeulen in nördliche Richtungen. Im November wechselt die Orientierung auf Südwest (42%) und verstärkt sich im Dezember weiter (45,6%) zu einer deutlich südwestlichen Richtung. Vor allem liegen Fernfunde über 100 km (31,4%) in diesem Monat vor (Kap. 3.3.2.).

Im Februar werden die meisten Schleiereulen (45,2%) in nördlichen Richtungen gefunden. Im März sind die Wiederfunde auf nahezu alle Himmelsrichtungen verteilt (Abb. 12).

Fundrichtung in Abhängigkeit vom Fundmonat

Die in diesem Kapitel beschriebenen Verhältnisse lassen sich im χ^2 -Test nicht signifikant nachweisen ($p = 0,079$). Die Tendenz zur Signifikanz ist vorhanden. Bereits eine Erweiterung der Stichprobe auf alle nestung beringten Vögel, also eine Einbeziehung der Alteulen, die in

den jeweiligen Monaten gefunden wurden, ergibt ein signifikantes Ergebnis ($p < 0,05$). So besteht bei allen in Schleswig-Holstein nestung beringten Schleiereulen, die in den Monaten Oktober bis Januar gefunden wurden, ein Zusammenhang zwischen Fundmonat und Richtungsbefund. Diese Abhängigkeit begründet sich vor allem auf den positiven Abweichungen vom Erwartungswert bei der Richtung Südwest in den Monaten November und Dezember.

3.4 Fundumstände/ Todesursache

Diese abschließende Analyse beschreibt die Sterbeursachen der Schleiereulen sowie einen möglichen Wandel in den letzten 70 Jahren.

Ein Unterschied der Fundumstände zwischen den verschiedenen Altersklassen liegt nicht vor. Außer den Todesursachen Nahrungsmangel/ Kälte, die in den Wintermonaten auftreten, verteilen sich alle anderen Fundumstände gleichmäßig über das Jahr. Die Häufigkeiten werden in

Prozent ausgedrückt (Abb. 13). So ist trotz der unterschiedlichen Absolutzahlen von Vögeln in den verschiedenen Zeitabschnitten ein Vergleich der verschiedenen Zeitabschnitte möglich.

In der Anfangsphase (1927-1936) der Schleiereulenberingung werden vier verschiedene Kategorien als Fundumstände erwähnt:

- Fundumstände unbekannt
- geschossen, gejagt etc.
- natürliche Todesursachen

Anflüge (ausschließlich Kollisionen mit dünnen Gegenständen, Stacheldraht u. a.)

Bei 18 Eulen (72%) der Jahre 1927-

1936 sind genauere Fundumstände nicht beschrieben worden bzw. unbekannt. In der Periode von 1991-1996 sind die Fundumstände bei 53 Individuen nicht bekannt, in der Gesamtheit aller in diesem Zeitraum wiedergefundenen Vögel sind dies allerdings nur 21%. In den neunziger Jahren werden 16 unterschiedliche Kategorien von Fundumständen unterschieden.

Im gesamten Erhebungszeitraum sind 134 Schleiereulen (13,4%) als Opfer von Kälte oder Nahrungsmangel tot aufgefunden worden. Der Prozentsatz in den einzelnen Zeitabschnitten variiert zwischen 7,1% und 27,6%. Die Schwankungen sind

auf harte, schneereiche Winter (z. B. 1978/79) und zusammenbrechende Mäusegradationen (1953/54: BOHNSACK 1966) zurückzuführen. In der Zeit von Dezember 1978 bis März 1979 sind 14 Eulen tot aufgefunden worden. Im Winter 1953/54 waren es in diesem Zeitraum 8. Die Ringfundmeldungen der Vogelwarte Helgoland reichen nicht aus, um die bei ZIESEMER (1978) erwähnten Massensterben in den Jahren 1934/35 (3 zurückgemeldete Schleiereulen), 1950/51 (2) und im Kältewinter 1928/29 (3), 1939/40 (keine Ringfundmeldungen in Schleswig Holstein), 1946/47 (keine Meldung) und 1962/63 (5) hinreichend zu belegen.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die bei SCHMIDT & BREHM (1974) erwähnten „bis 1974 nicht überwundenen Verluste des Eiswinters 1962/63“ ebenfalls nicht mit Hilfe von Ringwiederrufen belegt werden können.

Bis 1991 hat die Rate der geschossenen, vergifteten und gefangenen Schleiereulen kontinuierlich abgenommen. In den letzten fünf Jahren der Untersuchung ist sie wieder angestiegen

Der Straßenverkehr erweist sich als der größte Feind der Schleiereulen (gesamt 28,6%). Die Todesrate durch den Autoverkehr hat bis 1991 kontinuierlich zugenommen und scheint in den letzten 5 Jahren etwas zu stagnieren (Abb. 13). Schleiereulen nutzen häufig die Seitenstreifen der Fahrbahnen zum Jagen (UHLENHAUT 1976), und vor allem junge, unerfahrene Tiere fallen dabei dem Autoverkehr zum Opfer.

Die Anzahl der Eisenbahnverkehrsoffer ist insgesamt so gering (ges.: 1,3%), dass sie die Gesamtzahl der Verkehrsoffer nicht beeinflusst.

Insgesamt sind 22 Schleiereulen von einem Tier erbeutet worden, davon 14 von einer Eule oder einem Greifvogel geschlagen. Im Verlauf des Erhebungszeitraumes ist diese Todesursache gerade in den letzten 15 Jahren angestiegen.

Natürliche Todesursachen und Tod durch Anflüge treten in nahezu allen Jahren mit nur geringen Schwankungen auf. Bei den natürlichen Todesursachen (0-12%) werden in der Regel, abgesehen von Brüchen oder Quetschungen, keine genaueren Angaben gemacht.

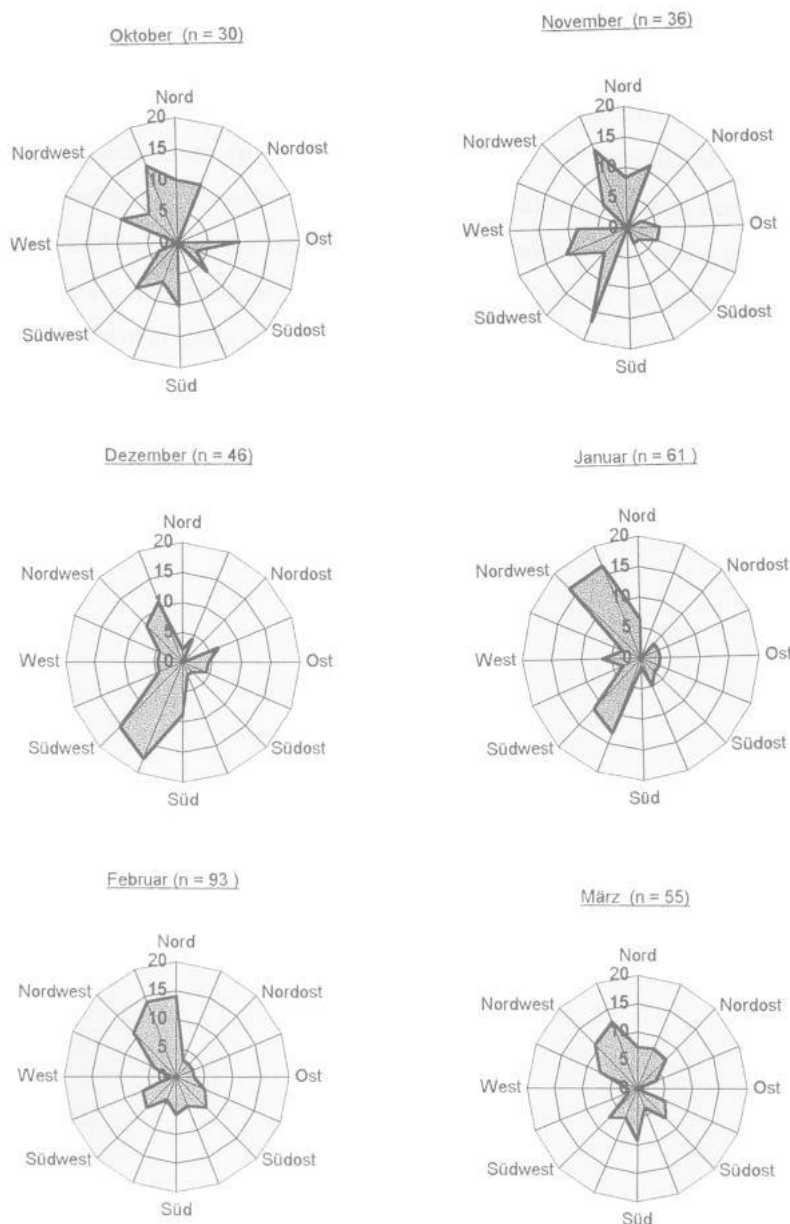


Abb. 12: Prozentuale Verteilung der Wiederfunde von Jungeulen in den Monaten Oktober-März in Bezug auf die Himmelsrichtungen in einer Entfernung von mehr als 15 km vom Beringungsort.

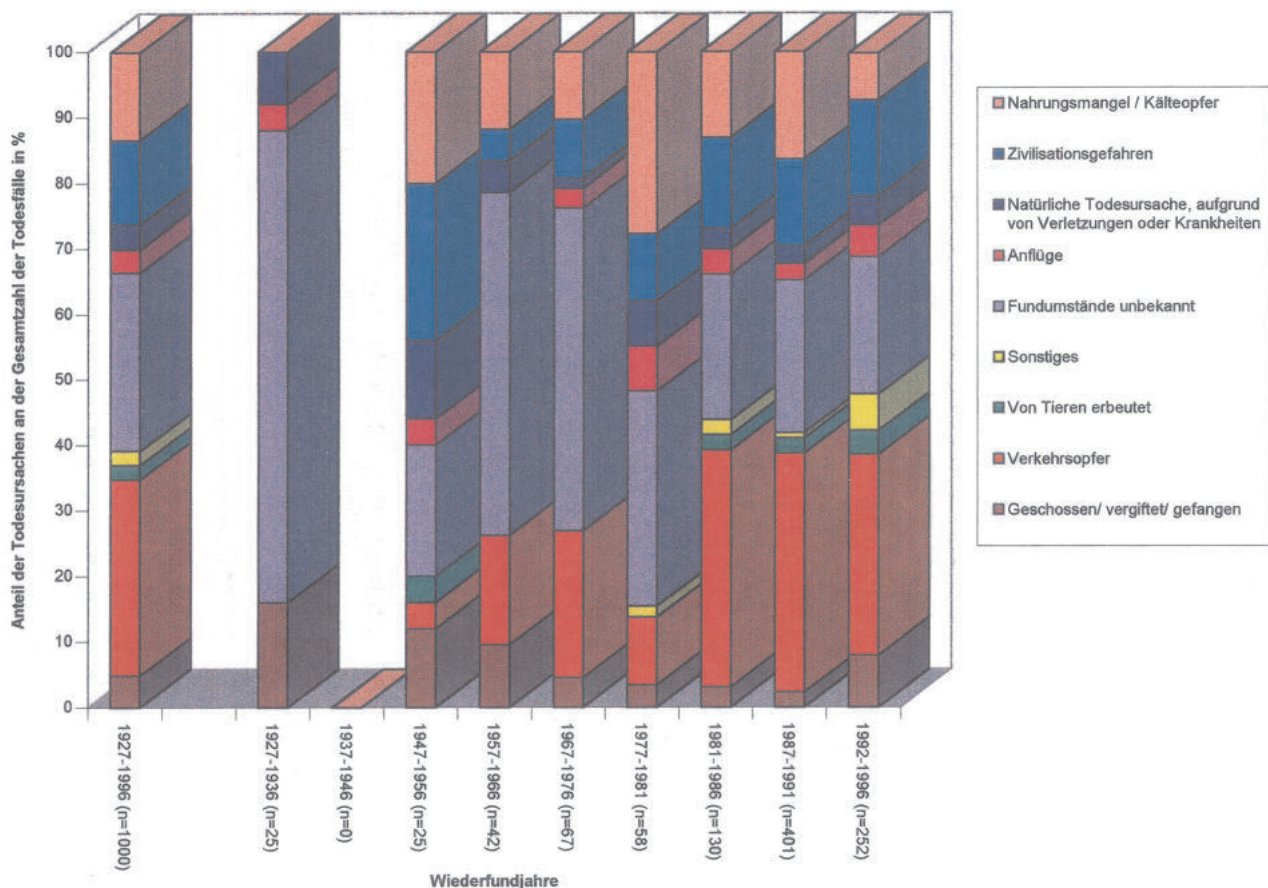


Abb. 13: Todesursachen schleswig-holsteinischer Schleiereulen

Anflugopfer, vor allem junge, unerfahrene Schleiereulen, fallen über den gesamten Beobachtungszeitraum an (0-6,9%). Ist die Zahl der Opfer über die Jahre relativ konstant, so haben sich die Objekte etwas gewandelt. Bis in die siebziger Jahre waren es ausschließlich Stacheldrähte, die den Schleiereulen zum Verhängnis wurden (1,7%). Seit Mitte der 70er-Jahre sind vermehrt Anflüge an Glasscheiben (0,7%) sowie an von Menschen errichtete Objekte und Gebäude zu verzeichnen (0,6 + 0,5%).

Zu den sogenannten Zivilisationsgefahren zählen bereits viele der genannten Todesursachen. In Abbildung 13 sind lediglich weitere, für die Analyse der Todesursachen nicht so entscheidende Fundumstände unter diesem Punkt zusammengefasst. Hierzu zählen Funde von Schleiereulen, die

- in künstlichen Wasserbehältern ertrunken sind (1,8%),
- beim Einstieg in von Menschen errichtete Objekte (z. B. Ventilatoren, Lüftungen) verunglückt sind (10%)
- dem Menschen bei Waldarbeiten,

Sprengungen und ähnlichen Eingriffen in die Natur zum Opfer gefallen sind (0,7%).

4 Diskussion

4.1 Wiederfundrate

Die Wiederfundrate ist mit 13,1% im Vergleich zu Untersuchungen in der Schweiz (SCHIFFERLI 1939), in Süddeutschland (SAUTER 1956), in Ostdeutschland (SCHNEIDER & SCHNEIDER 1928, SCHNEIDER 1937), und Schweden (FRYLESTAM 1972), deren Wiederfundraten zwischen 25 % und 37 % schwanken, sehr niedrig. Eine ähnlich niedrige Wiederfundrate liegt mit 22 % lediglich im Nachbarland Dänemark vor (FRYLESTAM 1972). Die Vermutung, dass die Vögel auf hoher See umkommen, soll hier nicht weiter verfolgt werden. Nach dem allgemeinen Wissensstand meiden Schleiereulen größere Wasserflächen (SCHNEIDER & ECK 1995).

4.2 Sterblichkeit

Die Sterblichkeit sagt etwas über die Grundeigenschaften einer Population aus. Sie ist bei der Schleiereule im Vergleich zu anderen Greifvögeln

besonders hoch (BAIRLEIN 1996) und schwankt im ersten Jahr zwischen 60 und 72 % (SCHIFFERLI 1949, SAUTER 1956, SCHÖNFELD et al. 1977, KAUS 1977, BAIRLEIN 1985). In Südschweden liegt sie sogar bei 76 % (FRYLESTAM 1972). Die Ergebnisse dieser Untersuchung liegen mit 68% also im allgemeinen Trend.

Die Lebenserwartung liegt sowohl ab dem ersten, dem zweiten als auch dem dritten Jahr unter den Werten einer Untersuchung an schweizerischen Schleiereulen (SCHIFFERLI 1957).

Die Unterschiede in Bezug auf die Lebenserwartung sind nicht besonders groß, lassen aber den Schluss zu, dass eine unterschiedliche Lebenserwartung in Abhängigkeit von der geographischen Verbreitung auftritt. STEWART (1952) konnte für nordamerikanische Schleiereulen einen solchen Zusammenhang nachweisen. Ebenfalls ist wahrscheinlich, dass Schleiereulen, die an der nördlichen Verbreitungsgrenze leben und in nördliche Richtung abwandern, eine nicht so hohe Lebenserwartung haben wie Schleiereulen, die in den

Süden wandern. Untermauert wird diese Vermutung von dem bestehenden Zusammenhang zwischen Alter und Abwanderungsrichtung. Die niedrige Lebenserwartung wirkt sich nicht auf den Altersaufbau der schleswig-holsteinischen Schleiereulenpopulation aus (Abb.1). Wie in anderen Regionen sind Schleiereulen, die bis zu sechs Jahre alt werden, keine Seltenheit. Genauso kommen Funde von 9- bis 15-jährigen Vögeln vereinzelt vor (SCHIFFERLI 1949, SAUTER 1956). Die Meldung des ältesten Schleiereulenfundes stammt aus den Niederlanden mit einem Individuum, das mindestens 18 Jahre alt geworden ist (SCHNEIDER & ECK 1995). In Gefangenschaft ist ein Tier erst im Alter von 20 Jahren gestorben (BUNN et al. 1982). Dies bedeutet also, dass die Schleiereule bei entsprechend günstigen Lebensumständen ein Alter erreichen kann, das weit höher liegt, als die Lebenserwartung und der Altersdurchschnitt der Schleiereulen dieser Untersuchung.

Ziel der Untersuchung von Sterblichkeit und Lebenserwartung war es unter anderem zu prüfen, ob sich im Verlauf der Jahre eine Änderung in der Lebenserwartung bei Jung- oder Alteulen eingestellt hat. Die Ergebnisse der ersten 50 Jahre sind geprägt von der „geringen“ Anzahl der insgesamt wiedergefundenen Vögel ($n = 159$), so dass die Schwankungen in der Lebenserwartung der jeweilig zusammengefassten Geburtsjahrgänge 1927-1936; 1937-1946; usw.) auf diesen Umstand zurückzuführen sein können. Aus biologischer Sicht ist zumindest nicht zu erklären, warum z.B. die Lebenserwartung der Jahrgänge 1927-1936 ab dem ersten und dritten Jahr gleich groß sein sollte. Eine repräsentative Anzahl wäre mit mehr als 100 Individuen erreicht.

Ein Vergleich der Lebenserwartungen vor und nach 1966 ist nicht möglich. Die Beringungen vor 1966 ergaben lediglich 92 Rückmeldungen. Die daraus resultierenden Ergebnisse mit gleichen Lebenserwartungen ab dem 2. und 3. Lebensjahr erlauben keine schlüssige Interpretation.

Der Vergleich der Zeiträume 1927-1981 und 1982-1991 ist gewählt worden, um den Zeitraum, in dem die Schleiereulenpopulation nachweislich angestiegen ist, mit den restlichen Jahren zu vergleichen. Es ergab

sich für die Vögel der Beringungsjahrgänge 1982-1991 eine etwas geringere Lebenserwartung. Im Vergleich zu den positiven Bestandestrends sinkt die mit Hilfe der Ringwiederfunde errechnete Lebenserwartung. Der Grund für dieses Phänomen könnte eine dichteabhängige Mortalitätsrate sein, die durch eine gestiegene intraspezifische Konkurrenz der letzten 15 Jahre hervorgerufen wurde (BEGON et al. 1991). Ob die Dichte im gesamten Schleswig-Holstein einen Grad erreicht hat, der sich auf die Mortalitätsrate auswirkt, lässt sich nicht ohne weiteres feststellen, da Untersuchungen gezeigt haben, dass die Schleiereule auf gute Jagdreviere und Nahrungsbedingungen punktuell mit hoher Brutpaardichte reagieren kann (SCHNEIDER & ECK 1995, BRANDT & SEEBAB 1994, ZIESEMER 1978) und somit die Dichte und die damit einhergehende Konkurrenz in dem 15.731 km² großen Untersuchungsgebiet Schwankungen unterworfen ist. Mit Sicherheit kann man festhalten, dass die im Jahre 1993 durch den Landesverband Eulenschutz gezählten 514 Brutpaare bei gleichmäßiger Verteilung über die flächendeckend aufgestellten Nistkästen eine Siedlungsdichte von 3,26 Brutpaaren/100 km², unter Abzug der schleswig-holsteinischen Waldflächen (1.550 km²) sogar 3,62 Brutpaaren/100 km² ergeben und damit Schleswig-Holstein deutlich dichter besiedelt ist, als die neuen Bundesländer im selben Jahr mit 2,58 Schleiereulen/100 km² (STUBBE et al. 1996).

Die beschriebene schwache Konstitution der Schleiereulen zeigt sich in der jahreszeitabhängigen Sterblichkeit in allen Altersklassen (Abb. 2) (vgl. BAIRLEIN 1985, SHAWYER 1987).

Wie bei SCHÖNFELD et al. (1977) fallen zwei Drittel der Wiederfunde älterer Vögel im Winterhalbjahr an. Außerdem fällt bei den Alteulen die hohe Wiederfundrate im Juni auf. Der Schluss, dass Altvögel vor allem in der Nähe des Brutplatzes wiedergefunden werden, da hier eine Kontrolle durch den Beringer stattfindet, liegt nahe. Demzufolge müsste aber auch bei zweijährigen Schleiereulen im Monat Juni eine erhöhte Wiederfundrate zu verzeichnen sein, da die Geschlechtsreife vor Beendigung des ersten Lebensjahres eintritt und diese

Altersklasse sich in dieser Zeit in vielen Fällen ebenfalls am Brutplatz aufhält. Eine wahrscheinlichere Ursache für die Sterblichkeitsrate von 12,1% ist, dass die Altvögel mit zunehmendem Alter dem Brutstress in dieser Zeit weniger standhalten können und ihm zum Opfer fallen (SCHÖNFELD 1974).

Den hohen Fundanteil an zweijährigen Schleiereulen im März im Vergleich zu den Altvögeln (17 Individuen) interpretiert SCHÖNFELD (1974) nicht mehr als Wintervverluste, sondern als Folge von Balzstress.

Die Sterblichkeit der Jungeulen beträgt im Winterhalbjahr 85%. In den Zeiträumen vom 201. bis zum 220. Tag und vom 241. bis zum 261. Tag sterben 20% (130 Schleiereulen) aller im ersten Lebensjahr wiedergefundenen Vögel (Abb. 3). Aufgrund der Hauptschlüpfzeit im Mai/Juni befindet sich die erste Periode der erhöhten Sterblichkeit Ende November, wenn die Jungeulen auf Wanderung gehen (vgl. Kap. 3.2.4. mit Kap. 3.3.2. und 3.3.6.) bzw. sich das erste Mal im Leben ihre Nahrungssituation verschlechtert. GÜTINGER (1965) und SCHÖNFELD (1974) haben ebenfalls festgestellt, dass ein Großteil der Jungeulen bereits in den Monaten Oktober/November stirbt, die Wiederfundzahlen im Dezember zurückgehen und im Januar/Februar wieder ansteigen, was sich mit der zweiten Periode erhöhter Sterblichkeit in dieser Untersuchung deckt und auch an anderer Stelle erwähnt wird (SCHIFFERLI 1957).

Die beschriebene Phase, in der die dritthöchste Sterblichkeit auftritt, umfasst die Zeit, in der die Jungeulen ihre nähere Umgebung durch Herumwandern (ab dem 40. Tag) erkunden und schließlich im Bereich des Peaks ihre ersten Flugversuche starten (61.-70. Tag).

Ab dem Zeitpunkt des Flüggegewerdens (90. Tag) zeigt sich kein nennenswerter Anstieg in der Sterblichkeit.

4.3 Todesursachen

Insgesamt weichen die Todesursachen und deren Häufigkeitsverteilungen nicht auffällig von denen anderer Regionen oder Länder ab (vgl. SAUTER 1956, SCHÖNFELD et al. 1977, KNEIS 1981, SHAWYER 1987). Im Verlauf der letzten 70 Jahre ist eine Veränderung der Todesursachen von

Schleiereulen festzustellen.

Die kontinuierliche Zunahme von bestimmten Fundumständen kann in zwei Richtungen interpretiert werden. Zum einen deutet sie darauf hin, dass bei der Vogelwarte Helgoland eingegangene Angaben über wiedergefundene Schleiereulen im Laufe der Jahre detaillierter geworden sind. Zum anderen liegt die Vermutung nahe, dass gerade Zivilisationsgefahren für die Tiere im Laufe der Jahre zugenommen haben.

Der einzige Faktor des allgemeinen Bestandsrückganges (Kap.3.4.), der deutlich als Todesursache in Erscheinung tritt, ist der Straßenverkehr. Jedoch nicht allein der Ausbau des Straßennetzes und die Zunahme des Straßenverkehrs sind Grund für die häufigen Zusammenstöße von Schleiereulen mit Fahrzeugen, sondern auch die gleichzeitige Abnahme von Grünlandflächen veranlasst die Eulen, am Straßenrand zu jagen (UHLENHAUT 1976).

Nahrungsmangel erscheint als Todesursache regelmäßig in der Statistik, ist aber nicht signifikant mit dem Auftreten harter Winter in Verbindung zu bringen.

Die Entwicklung in der Abschussrate erklärt sich damit, dass Anfang dieses Jahrhunderts gegenüber Eulen und anderen nachtaktiven Tieren, die seit Menschengedenken mit Unheilvollem und Mystischem in Verbindung gebracht wurden (EPPL 1993), noch sehr große Vorurteile bestanden. Besonders die Schleiereule stand als Schädling und Taubenjäger in Verruf (SCHNEIDER & SCHNEIDER 1928) und wurde häufig abgeschossen oder vergiftet. Aufklärungsarbeit von Naturschützern hat dazu geführt, diese Vorurteile abzubauen, die Schleiereule als effektiven Mäusejäger schätzen zu lernen und sie nicht mehr in dem Maße zu bejagen. Im Zuge von Schutzmaßnahmen ist der Abschuss von Schleiereulen ganz verboten worden. Für den Anstieg in der Tötungsrate in der Zeit von 1991-1996 liegt keine plausible Erklärung vor.

Vor allem Marder (BÜHLER 1977) und Hermelin (BUNN et al. 1982) werden als Fressfeinde der Schleiereule angeführt. Schleiereulen, die definitiv von einem Marder erbeutet wurden, sind nicht angegeben worden. Ein kausaler Zusammenhang besteht dabei mit der stärkeren Nut-

zung von als mardersicher geltenden Nisthilfen und dem Umstand, dass das Ausnehmen von Nestern mit noch nicht beringten Jungvögeln oder Eiern durch diese Feinde in den Wiederfundbögen nicht aufgeführt wird. Haustieren sind die Eulen in nur einem Fall zum Opfer gefallen.

Als weitere mögliche Prädatoren sind der Habicht (SCHNURRE & BETHGE 1973), der Uhu und der Seeadler zu nennen.

Die in den letzten 15 Jahren vergleichsweise erhöhte Anzahl von Schleiereulen, die Greifvögeln und Eulen zum Opfer gefallen sind, erklärt sich aus populationsökologischer Sicht damit, dass die Prädationsrate ein dichteabhängiger Prozess ist. Außerdem ist die intensive Betreuung der Wiedereinbürgerungs- und Schutzmaßnahmen, sowie die Zunahme von Uhu und Seeadler in Schleswig-Holstein ein anderer bzw. weiterer Erklärungsansatz für die Zunahme dieser Kategorie der Wiederfundmeldungen.

An vielen Unglücksfaktoren dieser geschützten Vögel ist wenig zu ändern, und weitere Veränderungen in der vom Menschen geprägten Kulturlandschaft führen zu immer neuen Gefahrenquellen (z. B. überdimensionale Fensterfronten). Besteht aber die Möglichkeit, durch umsichtiges Verhalten des Menschen in Lebensräumen der Schleiereule Todesursachen zu minimieren, ist in jedem Fall darauf hinzuweisen.

4.4 Dismigration

Die relative Standorttreue der Altvögel (SCHNEIDER 1937, SAUTER 1956, SCHÖNFELD 1974, KNEIS 1981) ließ die Schleiereule lange Jahre als Standvogel erscheinen (SAUTER 1956), und erst seit SCHNEIDER (1937) angefangen hat, Dismigrationstendenzen zu untersuchen, gilt das Verstreichen der Jungvögel im Spätsommer bzw. Herbst als Dismigrationsvorgang (KNEIS 1981). Bestünde bei den Schleiereulen eine hohe Ortstreue, hätte das bei der fehlenden Winterhärte der Art katastrophale Folgen für einzelne Gebiete, in denen hohe Schneelagen eine große Sterblichkeit hervorrufen. Nach solchen Wintern wie 1977/78 ist es wichtig, dass die Verluste durch Schleiereulen aus anderen Regionen ausgeglichen werden.

Die Dismigration der einjährigen

Schleiereulen beginnt mit der Vertreibung durch die Altvögel und kann als „spacing“ beschrieben werden (BAIRLEIN 1996). Für das Erzwungensein des Abwanderns spricht vor allem, dass die Wanderung zu 75,7% am nächstgelegenen (Brut-)Platz endet. Dies soll allerdings nicht heißen, dass nicht auch ein innerer Zwang für diesen grundsätzlich ungerichteten Ortswechsel vorliegt. Das Verbleiben der Jungvögel in der Nähe des Geburtsortes trifft vor allem für die Jungeulen der ersten Hälfte der Brutzeit zu (Abb. 5). Die Anzahl von Fernfunden steigt bei Vögeln der zweiten Brutphase (Juni/Juli) an. Eine erhöhte Dichte im Nahbereich, also die Abnahme von möglichen Ansiedlungsplätzen, wie sie vor allem in Mäusegradationsjahren zutrifft, erklärt dieses Verteilungsmuster (Abb. 5).

Der Anstieg der Wiederfunde von beringten Vögeln der Monate September/Oktober im Nahbereich ist mit „den besonders gefährdeten Jungeulen aus Spätbruten“ (GÜTTINGER 1965) zu erklären. Es ist zu vermuten, dass für sie der Wintereinbruch zu früh gekommen ist und sie bereits zu Beginn ihrer Abwanderung vom Geburtsort aufgehalten worden sind. Die Tiere, die im August/September beringt worden sind, haben dabei mehr Kilometer zurücklegen können als die des Oktobers. Mehr als 100 km konnten sich nur noch ca. 10 % der Schleiereulen aus den jeweiligen Beringungsmonaten entfernen.

Die Dismigration junger Schleiereulen kann also als dichteabhängige Emigration mit der Suche nach Habitaten, die den schleiereulenspezifischen Umweltansprüchen gerecht werden, bezeichnet werden.

KNEIS (1981) stellt nach den Ringfunden der DDR die Vermutung auf, dass die Wanderbewegungen der Jungeulen im Wesentlichen zu Beginn des Winters abgeschlossen sind. Im Gegensatz zu KNEIS (1981) besteht keine Übereinstimmung im Wiederfundmuster der schleswig-holsteinischen Schleiereulen zwischen den Fundperioden Dezember/Januar und Februar/März. Die Abnahme der Funde im Nahbereich hält bis zum Februar an. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass es sich bei den alles überlagernden Funden im Nah-

bereich nicht etwa um Rückkehrer handelt, sondern zu einem großen Teil um die Vögel, die erst spät im Jahr geschlüpft sind und sich noch nicht aus dem Brutrevier entfernt haben (vgl. Abb. 5/6).

Die Häufigkeit der Wiederfunde in bestimmten Entfernungsklassen sagt bekanntlich etwas über die Aufenthaltswahrscheinlichkeit der gesamten Population oder in diesem Fall der einjährigen Schleiereulen in denselben Entfernungsklassen aus. Insofern ist der relativ hohe Anteil der zweiten Entfernungsklasse im September, der dritten im Oktober und der vierten im Dezember mit einem allgemeinen Abwandern der Jungvögel vom Geburtsort gleichzusetzen. Zudem steigt der Anteil an Fernfunden im Herbst kontinuierlich an.

Interpretiert man den erhöhten Anteil an Funden der zweiten Entfernungsklasse im Januar, der dritten im Februar und der vierten im März als zweite Wegzugwelle, würde dies erstens die deutliche Abnahme der Nahfunde im Februar erklären (Abb. 5) und zweitens in Übereinstimmung mit den beiden Zeiträumen der erhöhten Sterblichkeit der Jungeulen im ersten Jahr stehen (Abb. 3).

Dieser Zusammenhang impliziert, dass die Perioden der Wanderung sicherlich nicht nur aufgrund der Dismigration an sich, sondern auch wegen äußerer Faktoren, die in diese Zeit fallen (Kälte, Nahrungsmangel), eine erhöhte Sterblichkeit hervorrufen.

Der Bereich zwischen 51 und 100 km ist nicht so häufig von den Schleiereulen als Aufenthaltsort ausgewählt worden, was darauf hindeuten könnte, dass diese Zone nur dem Durchzug dient, und die Jungeulen entweder in der Nähe des Brutortes bleiben oder im Falle schlechter Umweltbedingungen gleich weiterfliegen (Abb. 5/6).

Unbeschadet der Frage, wo die Vögel ihr Winterquartier bezogen hatten, steigt im Frühjahr die Anzahl der Funde im Nahbereich eindeutig an. Dies wäre ein Indiz für eine Rückkehr von Schleiereulen in die Nähe ihres Geburtsortes nach dem Winter. Diese These widerspricht den Annahmen in der Arbeit von SAUTER (1956), die wegen einzelner Ansiedlungsnachweise sowie dem Fehlen eines Nachweises von gerichtetem Rückflug bei weiter verstrichenen Eulen

annimmt, dass die Wanderung bereits an dem späteren Fundort geendet hat. BAIRLEIN (1985) hingegen räumt in seiner Arbeit eine Rückwanderung der Jungeulen in die Nähe ihrer Geburtsorte ein. Im Vergleich der beiden Untersuchungen an süddeutschen und schleswig-holsteinischen Schleiereulen (vgl. Abb. 6) wird deutlich, dass eine Rückwanderung schleswig-holsteinischer Schleiereulen nach dem ersten Winter in Gebiete bis 50 km Entfernung stattfindet und im Vergleich zu den süddeutschen Schleiereulen eine wesentlich geringere Aufenthaltswahrscheinlichkeit im Fernfundbereich besteht. Für eine Erklärung dieses Phänomens ist noch einmal deutlich zu machen, dass vor allem Ringfunde der letzten 15 Jahre angefallen sind. Dies ist ein Zeitraum, in dem sich die Population von dem Zusammenbruch des Winters 1977/78 erholt hat und zudem in großem Umfang Nisthilfen aufgestellt worden sind. Es liegt also nahe, dass die schleswig-holsteinischen Schleiereulen nach einem Winter des Umherstreifens die Möglichkeiten des Gebietes genutzt haben, sich in der Nähe des Brutortes anzusiedeln (Abb. 7). Süddeutsche Schleiereulen haben dagegen häufiger nur in größeren Entfernungen die Möglichkeit, ein geeignetes und freies Gebiet zu besiedeln (SAUTER 1956, BAIRLEIN 1985).

Die Verteilung der Schleiereulen im Raum entspricht der nach SAUTER (1956), SCHÖNFELD (1974) und KNEIS (1981), die ebenfalls eine Nord-, Nordwest- bis Südwestabwanderungsrichtung als vorherrschend erkennen (Abb. 10) und im Bereich bis 100 km eine normal verteilte Dismigration verzeichnen (Abb. 8). Warum auch in Norddeutschland, ohne den hinderlichen Einfluss von Gebirgszügen, keine süd-südöstliche Abwanderungstendenzen festzustellen sind, bleibt wie in anderen Arbeiten unerklärt.

Eindeutig ist dabei, sicher nicht zuletzt wegen der Küstenstreifen, die Schleswig-Holstein einrahmen, dass Entfernung und Richtung in einem Zusammenhang stehen. Schleiereulen, die sich in südwestliche Richtung bewegen, legen zumeist längere Wanderungen zurück (Abb. 8). Nordöstliche Richtungen sind im Nahbereich überrepräsentiert. Bei der Anhäufung der Funde im Küsten-

bereich in Dänemark und den Niederlanden könnte der Eindruck entstehen, dass sich die Schleiereulen ähnlich wie Zugvögel an der Küstenlinie orientieren (Abb. 9).

Konnte der Zusammenhang zwischen Fundrichtung und Fundmonat für einjährige auch nicht signifikant nachgewiesen werden, so zeigt der Nachweis eines Zusammenhanges von Fundrichtung und Fundmonat für alle nestjung beringten Schleiereulen, dass auch ältere Vögel in den Monaten November/Dezember in südwestliche Richtungen fliegen.

Von einem Winterzug ist dabei nicht zu sprechen, denn die Ergebnisse im Februar zeigen, dass sich viele Vögel auch in nördlichen Richtungen aufhalten, aber eben auch im Februar gehäuft dort umkommen. Aus südlichen Richtungen sind die Fundanteile der Wintermonate wesentlich geringer (Abb. 9/12).

5 Zusammenfassung

Von den in Schleswig-Holstein beringten und wiedergefundenen Schleiereulen der Jahre 1926-1996 lagen bis zum Ende des Jahres 1996 1.000 Funde vor. Davon waren 960 nestjung beringte Tiere.

68,5% der Funde nestjung beringter Vögel stammten aus dem ersten Lebensjahr. Die Lebenserwartung ab dem ersten Lebensjahr betrug noch 1,1, ab dem zweiten Lebensjahr 1,3 und ab dem dritten Lebensjahr 1,9 Jahre. Eine Veränderung in der Lebenserwartung der letzten 70 Jahre konnte wegen der zeitlichen Ungleichverteilung der Wiederfunde nicht festgestellt werden. Die Werte liegen unter denen einer Untersuchung an schweizerischen Schleiereulen. Die höchste Sterblichkeit tritt in den Wintermonaten auf.

Die Schleiereulen sind zu 67,5% im Umkreis von 50 km wiedergefunden worden, 16,7% haben sich weiter als 100 km entfernt. Die Entfernung ist beeinflusst vom Beringungsmonat.

Die Dismigration der Jungeulen in Gebiete mit einer Entfernung von über 100 km ist zum einen im Herbst und zum anderen in abgeschwächter Form im Januar/Februar zu beobachten. In diesen Zeiträumen tritt gleichfalls eine erhöhte Sterblichkeit der Jungeulen auf. Im Frühjahr sind im Gegensatz zu einer süddeutschen Untersuchung (BAIRLEIN 1985) Jung-

eulen wieder vermehrt im Umkreis von 50 km Entfernung anzutreffen. Insgesamt überwiegt eine Dismigrationstendenz in südwestliche und nordwestliche Richtungen. Die Richtung ist abhängig vom Fundzeitpunkt, von der Entfernung und vom Alter.

In Anlehnung an STEWART (1952) ist aus den Ergebnissen gefolgert worden, dass Schleiereulen, die weiter im Norden leben, eine geringere Lebenserwartung haben als Individuen aus südlichen Gebieten oder solche, die in südliche Gebiete emigrieren.

Die Todesursachen entsprechen denen anderer Untersuchungen, wobei auch dort die häufigste Todesursache der Autoverkehr (28,6%) ist.

Summary

HILLERS D: Study on dismigration and mortality of Barn Owls *Tyto alba* in Schleswig-Holstein, Germany, based on ring recoveries

Up to the end of 1996, 1000 of the Barn Owls ringed in the state of Schleswig-Holstein between 1926 and 1996 had been recovered. 960 of these had been ringed as nestlings.

68.5% of these nestlings were recovered during their first year of life. The life expectancy at the end of the first year of life was 1.1 years, at the end of the 2nd year of life it was 1.3 years and at the end of the 3rd year of life it was 1.9 years. Due to the unequal temporal distribution of the recoveries, it was not possible to ascertain any change in life expectancy over the 70-year period. The figures are lower than those determined in a study of Swiss Barn Owls. The highest mortality occurred during the winter months.

67.5% of the recovered Barn Owls were found within a radius of 50 km from the ringing site while 16.7% had travelled further than 100 km. The distance is influenced by the month of ringing.

Dismigration of young owls in areas with a travelled distance exceeding 100 km took place in autumn and to a lesser extent in January/February. Increased mortality of young owls was also determined in these periods. Contrary to a study in South Germany (BAIRLEIN 1985), young owls were again more often to be found within a radius of 50 km during the

spring.

It was ascertained that there is a prevailing tendency for dismigration in south-westerly and north-westerly directions. The direction depends on the date of recovery, the distance travelled and the age of the bird.

Following STEWART (1952), it was concluded that Barn Owls living in northern areas have a lower life expectancy than those living in southern areas or those that migrate to southern areas.

The causes of mortality correspond to those determined in other studies, with the most frequent cause of death being road traffic (28.6%).

Literatur

BAIRLEIN F 1985: Dismigration und Sterblichkeit in Süddeutschland beringter Schleiereulen (*Tyto alba*). Vogelwarte 33: 81-108

BAIRLEIN F 1996: Ökologie der Vögel. Gustav Fischer. Stuttgart

BECKMANN KO 1922: Ornithologische Beobachtungen aus der Landschaft Schwansen (Südschleswig). Orn. Mon. Ber. 30: 97-100

BEGON M, HARPER JL & TOWNSEND CR 1991: Ökologie. Birkhäuser. Basel

BEZZEL E 1982: Vögel in der Kulturlandschaft. Ulmer. Stuttgart

BLASIUS R & REICHENOW A 1887: X. Jahresber. (1885) des Ausschusses für Beobachtungsstationen der Vögel Deutschlands. J. Orn. 34: 129-387

BOHNSACK P 1966: Über die Ernährung der Schleiereule, *Tyto alba*, insbesondere außerhalb der Brutzeit, in einem westholsteinischen Massenwechselgebiet der Feldmaus, *Microtus arvalis*. Corax 1: 162-172

BRANDT T & SEEBAB C 1994: Die Schleiereule. Aula. Wiesbaden

BÜHL A & ZÖFEL P 1995: SPSS für Windows Version 6.1. Addison-Wesley. Bonn, Paris

BÜHLER P 1964: Brutausschlag bei der Schleiereule und die Frage nach dem Zeitgeber für das reproduktive System bei *Tyto alba*. Vogelwarte 22: 153-158

BÜHLER P 1977: Gefährdung und Schutz der Schleiereule (*Tyto alba*). Ber. Deutschen Sektion Intern. Rates Vogelsch. 17: 63-68

BUNN DS, WARBURTON AB & WILSON RDS 1982: The Barn owl.

Staffordshire

BURTON JA 1986: Eulen der Welt. Neumann-Neudamm. Melsungen

CONRAD B 1977: Die Giftbelastung der Vogelwelt Deutschlands. Kilda. Greven

CRAMP S (Chief ed.) 1985: Handbook of Birds of Europe and the Middle East. Volume IV. Oxford and New York

EMEIS W 1926: Die Brutvögel der schleswigschen Geest. Nordelbingen 5: 51-127

EPPLE W 1983: Gedehte Legeabstände bei der Schleiereule (*Tyto alba*). Ökol. Vögel 5: 271-276

EPPLE W 1985: Fortpflanzungssystem der Schleiereule. Ökol. Vögel 7: 1-95

EPPLE W 1993: Schleiereulen. G. Braun. Karlsruhe

ERZ W (Hrsg.) 1981: Naturschutz aktuell: Rote Liste. Kilda Verlag. Greven

FRYLESTAM B 1972: Über Wanderungen und Sterblichkeit beringter skandinavischer Schleiereulen *Tyto alba*. Orn. Skandinavica 3: 45-54

GLUTZ VON BLOTZHEIM UN 1979: Zur Dismigration junger Schleiereulen *Tyto alba*. Ornith. Beob. 76: 1-7

GLUTZ VON BLOTZHEIM UN & BAUER KM 1980: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 9. Wiesbaden

GRAHAM M 1990: Birds by night. T. & A. D. Poyser Ltd. London

GROEBBELS F & MOEBERT F 1929: Beiträge zur Fortpflanzungsbiologie der Vögel der Umgebung Hamburgs. Verh. orn. Ges. Bayern 18: 231-281

GÜTTINGER HR 1965: Zur Wintersterblichkeit schweizerischer Schleiereulen, *Tyto alba*, mit besonderer Berücksichtigung des Winters 1962/63. Ornith. Beob. 62: 14-23

HAGEN W 1913: Die Vögel des Freistaates und Fürstentums Lübeck. Berlin

HEGGER HL 1978: Einfluß extremer Niederschlagsmengen auf die Ernährung der Schleiereulen (*Tyto alba*). Charadrius 14: 93-98

ILLNER H 1988: Langfristiger Rückgang von Schleiereule *Tyto alba*, Waldohreule *Asio otus*, Steinkauz *Athene noctua* und Waldkauz *Strix aluco* in der Agrarlandschaft Mittelwestfalens 1974-1986. Vogelwelt 109: 145-151

- IMBODEN C & IMBODEN D 1972: Formel für Orthodrome und Loxodrome bei der Berechnung von Richtung und Distanz zwischen Beringung und Wiederfundort. Vogelwarte 26: 336-346
- KAUS D 1977: Zur Populationsdynamik, Ökologie und Brutbiologie der Schleiereule *Tyto alba* in Franken. Anz. ornith. Ges. Bayern 16: 1844
- KNEIS P 1981: Dismigration junger Schleiereulen nach den Ringfunden der DDR. Jahresber. Vogelwarte Hiddensee 1: 31-95
- KNORRE D v 1973: Jagdgebiet und täglicher Nahrungsbedarf der Schleiereule (*Tyto alba* SCOPOLI). Zool. Jb. Systematik 100: 301-320
- LITZBARSKI H 1987: Zum Problem der Rückstände chlorierter Kohlenwasserstoffe in Greifvögeln und Eulen. Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten 1: 171-190.
- MINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT & FORSTEN DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (Hrsg.) (1983): Artenschutzprogramm
- MOHR H & GELDER K 1992: Unsere Schleiereule. Hrsg.: Bundesverband für fachgerechten Natur und Artenschutz. Ludwigsburg
- MUELLER HC & BERGER DD 1959: Some long distance Barn owl recoveries. Bird Banding 30: 182 f
- NICOLAI J 1982: Fotoatlas der Vögel. Gräfe & Unzer. München
- NOLL H 1955: Untersuchung über die Nahrung der Schleiereule, *Tyto alba*, im Jahresverlauf. Ornith. Beob. 52: 82-91
- PERDECK AC 1977: The analysis of ringing data: pitfalls and prospects. Vogelwarte 29: 33-44
- PIECHOCKI R 1960: Über die Winterverluste der Schleiereule (*Tyto alba*). Vogelwarte 20: 274-280
- ROHWEDER J 1875: Die Vögel Schleswig-Holsteins und ihre Verbreitung in der Provinz. Husum
- SAUTER U 1956: Beiträge zur Ökologie der Schleiereule (*Tyto alba*) nach den Ringfunden. Vogelwarte 18: 109-151
- SCHIFFERLI A 1949: Schwankungen des Schleiereulenbestandes *Tyto alba* (Scopoli). Ornith. Beob. 46: 61-75
- SCHIFFERLI A 1957: Alter und Sterblichkeit bei Waldkauz (*Strix aluco*) und Schleiereule (*Tyto alba*). Ornith. Beob. 54: 50-56
- SCHIFFERLI P 1939: Beringungsergebnisse von schweizerischen Schleiereulen. Tierwelt 48: 158
- SCHMIDT GAJ & BREHM K 1974: Vogelleben zwischen Nord- und Ostsee. Karl Wachholtz. Neumünster
- SCHNEIDER B & SCHNEIDER W 1928: Beiträge zur Biologie der Schleiereule. Jb. Ornithol.: 412-419
- SCHNEIDER W 1937: Beringungsergebnisse an der mitteleuropäischen Schleiereule (*Tyto alba guttata*). Vogelzug 8: 159-170
- SCHNEIDER W & ECK S 1995: Schleiereulen. Spektrum Verlag. Magdeburg
- SCHNURRE O & BETHGE E 1973: Ernährungsbiologische Studien an Schleiereulen (*Tyto alba*) im Berliner Raum. Milu 4: 476-484
- SCHÖNFELD M 1974: Ringfundausswertung der 1964-1972 in der DDR beringten Schleiereulen. Jb. Vogelwarte Hiddensee 4: 90-122
- SCHÖNFELD M & GIRBIG G 1975: Beiträge zur Brutbiologie der Schleiereule, *Tyto alba*, unter besonderer Berücksichtigung der Abhängigkeit von der Feldmausdichte. Hercynia N F 12: 257-319
- SCHÖNFELD M, GIRBIG, G & STURM H 1977: Beiträge zur Populationsdynamik der Schleiereule. Hercynia N F 14: 303-351
- SCHÜZ E 1971: Grundriss der Vogelzugskunde. Paul Parey. Berlin, Hamburg
- SHAWYER CR 1987: The Barn owl in the British Isles. London
- SIEGEL S 1976: Nichtparametrische Statistische Methoden. Frankfurt.
- SIEGENTHALER S 1953: Ertrinkungstod bei Eulen. Ornith. Beob. 50: 97-98
- STEWART PA 1952: Dispersal, breeding behaviour and longevity of banded Barn Owls in North America. Auk 69: 227-245
- STUBBE M, MAMMEN U & GEDEON K 1996: Das Monitoring-Programm der Greifvögel und Eulen Europas. Vogelwelt 117: 261-267
- UHLENHAUT K 1976: Unfälle von Schleiereulen durch Kraftfahrzeuge. Falke 23: 56-60
- ULBRICHT J 1987: Unterschiede in der Dismigration einiger Eulenarten als Ausdruck verschiedener Lebensstrategien. Populationsökologie von Greifvogel und Eulenarten 1: 331-346. Tagungsber. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
- ZIESEMER F 1980: Siedlungsdichte und Bruterfolg von Schleiereulen (*Tyto alba*) in einer Probefläche vor und nach dem Anbringen von Nisthilfen. Vogelwelt 101: 61-66
- ZIESEMER F 1981: Zur Situation der Eulen (Strigiformes) in Schleswig-Holstein. Ökol. Vögel 3, Sonderheft: 311-316

Anschrift des Verfassers:

E-Mail: detlefauf180@hotmail.com

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Eulen-Rundblick](#)

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: [61](#)

Autor(en)/Author(s): Hillers Detlef

Artikel/Article: [Untersuchung der Dismigration und Sterblichkeit von Schleiereulen Tyto alba in Schleswig-Holstein nach Ringwiederfunden 63-75](#)