

Atlas zur Vogelberingung auf Helgoland

Teil 1: Zeitliche und regionale Veränderungen der Wiederfundraten und Todesursachen auf Helgoland beringter Vögel (1909 bis 1998)

Von Kathrin Hüppop und Ommo Hüppop

Abstract: Hüppop, K., & O. Hüppop (2002): An atlas of bird ringing at the island of Helgoland. Part 1: Temporal and regional changes of recovery rates and causes of death of birds ringed at Helgoland (1909 to 1998). *Vogelwarte 41*: 161-180.

Recoveries from 90 years of bird ringing at Helgoland offer a unique material for analyses of the causes of death of birds in Europe throughout the 20th century. Despite uncertainties in the interpretation, great regional and / or temporal differences in recovery rates and causes of death become obvious for the large variety of species ringed at Helgoland. Increased information and interest of the public are the reasons for the increase in the portion of ring reports with detailed information about the condition of recovery. The high density of ringers and birdwatchers on the British Isles and at Helgoland explains the exceptionally high portions of birds reported as „alive and healthy“ from there, especially in the last 20 years. For Helgoland it explains the increase of recovery rates as well. The overall decline of the recovery rates of birds ringed at Helgoland (excluding those found at the island itself) in the course of the 20th century, generally can be led back to decreased hunting rates in most of the recovery regions as well as to an increased ringing intensity of small birds. At a closer sight regional differences appear.

The significant decrease of birds killed actively by men in almost all regions and species groups can mainly be explained by the restriction of hunting. However, only in Central Europe this portion of dead-recoveries has dropped to less than 5 %, in contrast to SW-Europe where this portion remained unchanged. During the 20th century the percentage of ringed birds killed „passively“ by men has increased in all recovery regions and species groups, except for birds at Helgoland itself: a percentage of finally 14 % of all found-dead recoveries in the last 20 years (up to 49 % in raptors and owls), above all due to collisions with buildings and vehicles, indicate an increased „technical pollution“ Especially for songbirds such conspicuous and long-term changes in this category are not known so far. Also the „chemical pollution“ (mainly oil) must not be neglected, particularly in seabirds.

The changes in the causes of death hardly coincide with changes in population sizes. Calculations in Blackbird and Song Thrush implicate effects of hunting intensity and / or augmented technical constructions on survival rates, but not in the Sparrowhawk.

Key words: ring recoveries, recovery rate, causes of death, human effects, hunting, pollution, conservation, survival rate, Europe, long-term changes, geographical variation, 20th century.

Address: Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, Inselstation, P.O.Box 1220, D-27494 Helgoland, e-mail: O.Hueppop-IFV@t-online.de

1. Einleitung

Gestiegene Technisierung der Umwelt und veränderte Nutzung der Landschaft einerseits, zunehmender Umweltschutz, Artenschutz, neue Gesetze und Aufklärung der Bevölkerung andererseits veränderten die Gefahren für Vögel im letzten Jahrhundert stark (HÖLZINGER 1987, TUCKER & HEATH 1994, BAUER & BERTHOLD 1996). Dabei können für verschiedene Arten oder Artengruppen bzw. für verschiedene geografische Regionen ganz unterschiedliche Entwicklungen erwartet werden. Datenreihen, die diese Entwicklungen belegen können, gibt es allerdings nur aus den letzten Jahrzehnten (z.B. flächige Bestandserfassungen, Analysen tot gefundener Vögel).

Um beispielsweise Zusammenhänge der Industrialisierung ebenso wie solche der Naturschutzgesetzgebung in Europa mit den Todesursachen von Vögeln aufzuzeigen, sind wesentlich weiter zurückreichende und kontinuierliche Datenreihen mit großer geografischer Aus-

dehnung nötig (BAIRLEIN et al. 1994). Der Natur- und speziell der Vogelschutz wurden in Deutschland z.B. bereits 1935 durch das Reichsnaturschutzgesetz auf eine breite rechtliche Basis gestellt (HÖLZINGER 1987). Das einzige für derartige Langzeitvergleiche verfügbare Instrument ist – trotz verschiedener methodischer Einschränkungen (s. Diskussion) – die Analyse der Wiederfunde beringter Vögel. Solche Analysen gibt es bisher nur für einzelne Arten oder eingeschränkte Zeiträume (schon EICHLER 1934, ferner z.B. GLUE 1971, RIEGEL & WINKEL 1971, NEWTON et al. 1982, KLENKE 1991, MEAD 1993, HÜPPOP 1996, LYNGS & KAMPP 1996, ERRITZØE 1999, MORITZI et al. 2001). VAUK-HENTZELT (1976) und SCHLOSS et al. (1992) kompilieren zwar die Todesursachen freilebender Vögel, gehen aber auf zeitliche und regionale Unterschiede nicht ein. McCULLOCH et al. (1992) behandeln die Jagd auf Zugvögel in Europa in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Die Datenlage für die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts ist somit generell sehr unbefriedigend.

An der Inselstation des Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ auf Helgoland (54° 11' N, 07° 55' O) werden seit 1909 Vögel beringt und ihre Wiederfunde registriert, kriegsbedingt unterbrochen lediglich in den Jahren 1915–1918 und 1946–1952. Die Beringung begann mit der Markierung einer Singdrossel (*Turdus philomelos*) durch WEIGOLD am 16. 10. 1909, die bereits zwei Tage später den ersten Helgoländer Wiederfund (mit Angabe der Todesursache „geschossen“) erbrachte. Weltweit weist nur die Biologische Station Rybatschij (vormals Vogelwarte Rossitten) eine ähnlich lange und kontinuierliche Fangtradition auf: Dort wurden von 1903 bis 1944 rund 1 Million Vögel und seit 1957 grob 2 Millionen Vögel beringt (DOBRYNINA 1998). Daneben bieten die Wiederfunde aus 90 Jahren Beringungsarbeit auf Helgoland ein einmaliges Material zur vergleichsweise aussagekräftigen Analyse der Todesursachen im europäischen Raum über nahezu das gesamte 20. Jahrhundert.

2. Material und Methoden

Nahezu 664.000 Beringungen auf Helgoland von 1909 bis 1998 erbrachten bis Ende 1998 fast 9000 Wiederfundmeldungen, davon über 6200 Fernfunde aus 47 Ländern bzw. Regionen und fast 2700 Funde auf Helgoland selbst. Alle Fundmeldungen von Helgoland-Beringungen wurden in der Beringungszentrale des Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ in Wilhelmshaven aufgenommen und nach einem internationalen Code (EURING) im Computer erfasst. Zur Bearbeitung der Wiederfundraten und des Fundzustandes wurden nur die Erstfunde der bei der Beringung gesunden, nicht gekäfigten oder verfrachteten Vögel berücksichtigt. Gekäfigte oder gepflegte Vögel sind nur bedingt für das Freiland geeignet, verzeichnen überdurchschnittlich hohe Sterblichkeitsraten und mögen untypische Anteile an den verschiedenen Todesursachen aufweisen (z.B. BAIRLEIN & HARMS 1994). Es verblieben 8659 Wiederfundmeldungen, davon 6071 Fernfunde (Funde nicht auf Helgoland) und 2588 Funde auf Helgoland selbst. Diese Funde wurden hinsichtlich ihres Fundzustandes den vier Kategorien „unbekannt“, „lebend und gesund“, „krank oder verletzt“ oder „tot“ zugeordnet. Zur Auswertung der Todesursachen, d.h. des Fundzustandes „tot“, kamen somit schließlich 6742 Funde, das sind 4319 Fernfunde und 2423 Funde auf Helgoland selbst.

Zur Analyse räumlicher und / oder geografischer Unterschiede in den Todesursachen wurden diese Wiederfunde nach Fundperioden gruppiert: P1: 1909 bis 1945, P2: 1946 bis 1979, P3: 1980 bis 1998. Die Trennung zwischen den beiden letzten Perioden beruht auf der Inkraftsetzung der „EG-Vogelschutzrichtlinie“, des „Übereinkommens zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten – Bonner Konvention“ und des „Übereinkommens über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume – Berner Konvention“ (alles 1979).

Die Todesursachen haben wir drei deutlich unterschiedenen Kategorien zugeordnet: 1) aktive Tötung durch den Menschen 2) passive Tötung durch den Menschen (d.h. durch Technik und Verschmutzung) und 3) unbekannt oder natürliche Todesursachen. Aktive Tötung beinhaltet z.B. Tod durch Jagd, Fang und beabsichtigte Vergiftung, passive Tötung z.B. Tod durch Anflug an Scheiben, Drähte und andere vom Men-

schen errichtete Hindernisse, Kollision mit Autos, Eisenbahnen oder Flugzeugen, Stromschlag, Verfangen in Gebäuden, Zäunen und Netzen (= Technik) sowie Kontamination mit Öl oder Chemikalien (= Verschmutzung). Die ursprünglich vorgesehene Aufteilung der Totfunde in 6 verschiedene Kategorien der Todesursachen (unbekannt, geschossen, aktiv erbeutet, Verschmutzung, Technik, natürliche Faktoren) und / oder die Betrachtung der Todesursachen ausschließlich auf Artniveau hätte den jeweiligen Stichprobenumfang derart erniedrigt, dass eine statistische Auswertung nicht mehr möglich gewesen wäre. Eine entsprechende Tabelle ist jedoch als Appendix beigelegt.

Aus den 47 Ländern bzw. Regionen, aus denen Funde gemeldet wurden, entstanden acht Groß-Fundregionen: Skandinavien (Dänemark, Finnland, Island, Nordatlantik, Norwegen, Schweden), Mitteleuropa (Deutschland, Niederlande, Nordsee, Schweiz), Brit. Inseln (Engl. Kanal, Engl. Kanalinseln, Großbritannien, Irische See, Irland, auch Färöer), SW-Europa (Belgien, Frankreich, Golf von Biscaya, Italien, Malta, Portugal, Spanien), Afrika (Ägypten, Algerien, Libyen, Marokko, Mauretanien, Namibia, Sierra Leone, Tanger, Zaire, Zentralafrikanische Republik), NO-Europa (Estland, Lettland, Litauen, Ostsee, Polen, ehem. Tschechoslowakei), SO-Europa (Griechenland, Israel, Libanon, Rumänien, Türkei, ehem. Jugoslawien, Zypern) und das Gebiet der ehemaligen UdSSR. Grafisch dargestellt werden nur die Fundregionen mit genügendem Stichprobenumfang ($n_{(P1 - P3)} > 100$).

Neben einer zusammenfassenden Betrachtung aller Arten gemeinsam wurden Arten, meist wegen geringen Stichprobenumfanges, zu folgenden Artengruppen zusammengefasst: Limikolen (v.a. Austernfischer *Haematopus ostralegus*, Sandregenpfeifer *Charadrius hiaticula*, Alpenstrandläufer *Calidris alpina* und Waldschnepfe *Scolopax rusticola*), Greifvögel und Eulen (v.a. Sperber *Accipiter nisus* und Waldohreule *Asio otus*), Möwen (v.a. Lach-, Sturm-, Silber-, Mantel- und Dreizehenmöwe *Larus ridibundus*, *canus*, *argentatus* und *marinus* und *Rissa tridactyla*), kleine Drosselvögel und Heckenbraunelle (v.a. Rotkehlchen *Erithacus rubecula*, Gartenrotschwanz *Phoenicurus phoenicurus*, und *Prunella modularis*), Große Drosseln (v.a. Amsel, Sing- und Rotdrossel *Turdus merula*, *philomelos* und *iliacus*, aber auch Ring- und Wacholderdrossel *T. torquatus* und *pilaris*), Zweigsänger und Fliegenschnäpper (v.a. Dorn-, Garten- und Mönchsgrasmücke *Sylvia communis*, *borin* und *atricapilla*, Fitis *Phylloscopus trochilus* und Trauerschnäpper *Ficedula hypoleuca*) und Sperlinge, Finken und Ammern (v.a. Haussperling *Passer domesticus*, Buchfink *Fringilla coelebs*, Bergfink *F. montifringilla* und Grünling *Carduelis chloris*). Zwei Arten wurden gesondert betrachtet (Trottellumme *Uria aalge* und Star *Sturnus vulgaris*). Für die regionale Betrachtung der Todesursachen kam aufgrund der Stichprobengröße nur noch eine Aufspaltung der Arten in die Großgruppen „Non-Passeriformes“, „große Drosseln“ und „andere Singvögel“ in Frage.

Die Auswertung der Funde auf Helgoland selbst erfolgte getrennt von den übrigen Funden, da sich hier die Todesursachen wesentlich von denen des übrigen festländischen Mitteleuropas unterscheiden. Hierdurch und durch nachträgliche Korrekturen in der Datei der Wiederfunde haben sich einige Zahlen im Vergleich zu den Darstellungen in HÜPPOP & HÜPPOP (2000) verändert.

Für den in dieser Arbeit angestrebten Vergleich der Todesursachen über verschiedene Perioden erschien es uns sinnvoller, mit Anteilen von Totfunden als mit Anteilen von Beringungen zu arbeiten. Um Anteile der Todesursachen an den Funden, speziell den Totfunden, exakt in der jeweiligen Fundperiode aufzeigen zu können, dürfen nur Funde und nicht Beringungen innerhalb dieser Periode als Datenbasis verwendet werden, da etliche Funde von Beringungen in einer Periode erst in der Folgeperiode gefunden werden. Beringungen und Funde innerhalb einer Periode bilden daher keine vergleichbare Datenbasis. In der gewählten Darstellung ist es leicht möglich, durch gedankliche Entfernung der einen Todesursachen-Kategorie die tatsächliche Veränderung der anderen beiden Kategorien abzuschätzen.

Unser Dank gilt in erster Linie den unzähligen ehrenamtlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, ohne die eine Vogelberingung auf Helgoland über nunmehr fast ein Jahrhundert undenkbar gewesen wäre, sowie allen Kolleginnen und Kollegen auf der Insel und in der Beringungszentrale der „Vogelwarte Helgoland“. Auch die Aufmerksamkeit und das Verantwortungsbewusstsein aller „Finder“ machte diese Auswertung erst möglich. Die „Freunde und Förderer der Inselstation der Vogelwarte Helgoland e.V.“ unterstützen das Atlas-Projekt seit vielen Jahren.

3. Ergebnisse

3.1 Fundraten

Von den 8659 ausgewerteten Funden aller auf Helgoland beringten Vögel wurden allein 29,9 % von Helgoland selbst gemeldet, von den 6742 ausgewerteten Totfunden sogar 35,9 %. Die verbleibenden 70,1 % bzw. 64,1 % verteilen sich auf alle übrigen Fundregionen.

Bei der Berechnung von Wiederfundraten können dadurch Verzerrungen entstehen, dass Vögel in einer Periode beringt, aber teils erst spät in der nächsten wiedergefunden wurden (s.o.). Zur Vermeidung dieses Fehlers haben wir Indices berechnet, welche nur die Funde innerhalb eines Jahres nach der Beringung berücksichtigen (Fundindex in % = Funde innerhalb eines Jahres nach der Beringung / Zahl der Beringungen x 100). Ferner wurden, durch Berücksichtigung nur des Erstfundes einer Ringnummer, Mehrfachfunde ausgeschlossen, Wiederfunde nach der Beringung gekäfigter oder verfrachteter Vögel nicht berücksichtigt und unvermeidbare Unvollständigkeiten der

Tab. 1: Fund-Indices aller gesunden, nicht gekäfigten oder verfrachteten auf Helgoland beringten Vögel in drei Beringungs-Perioden (P1: 1909 bis 1945, P2: 1946 bis 1979, P3: 1980 bis 1995), zugeordnet nach Fundregionen. P3 wurde auf 1980 bis 1995 gekürzt, um Unvollständigkeiten der Wiederfunddatei in den letzten Jahren vorzubeugen. Der Fund-Index beinhaltet alle in einer Periode markierten Vögel, die innerhalb eines Jahres nach der Beringung *insgesamt*, der Totfund-Index alle in einer Periode markierten Vögel, die innerhalb eines Jahres nach der Beringung *tot* wiedergefunden wurden.

Table 1: Recovery-indices of all birds ringed at Helgoland in healthy condition and not caged or displaced, in three ringing periods (P1: 1909 to 1945, P2: 1946 to 1979, P3: 1980 to 1995), divided into recovery regions. P3 was reduced to 1980 to 1995 to prevent incompleteness in the recovery database. The recovery-index includes all birds ringed in one period and recovered within one year after ringing *in total*, the dead-recovery-index represents all birds ringed in one period and recovered *dead* within one year after ringing.

Fund-Index (%) – recovery index (%)

Periode	P1	P2	P3	P1 – P3
Beringungen (n)	134412	311838	189649	635899
Skandinavien	0,182	0,123	0,128	0,137
Mitteleuropa ohne Helgoland	0,164	0,176	0,128	0,159
Brit. Inseln	0,051	0,046	0,067	0,053
SW-Europa	0,213	0,197	0,149	0,186
andere	0,016	0,013	0,013	0,014
nur Helgoland	0,054	0,253	0,514	0,289
alle ohne Helgoland	0,626	0,555	0,485	0,549

Totfund-Index (%) – dead-recovery index (%)

Periode	P1	P2	P3	P1 – P3
Beringungen (n)	134412	311838	189649	635899
Skandinavien	0,145	0,094	0,093	0,105
Mitteleuropa ohne Helgoland	0,109	0,114	0,096	0,107
Brit. Inseln	0,031	0,025	0,040	0,031
SW-Europa	0,114	0,133	0,120	0,125
andere	0,013	0,006	0,007	0,008
nur Helgoland	0,038	0,252	0,497	0,280
alle ohne Helgoland	0,412	0,372	0,356	0,376

Wiederfunddatei in den letzten Jahren durch Begrenzung des Berichtszeitraumes von 1909 bis 1995 ausgeglichen. Danach ergibt sich für alle bis einschließlich 1995 auf Helgoland beringten Vögel ein Fund-Index von 0,84 %, davon 0,55 % abseits von Helgoland und 0,29 % auf Helgoland selbst. 0,66 % aller in diesem Zeitraum auf Helgoland beringten Vögel wurden als tot gemeldet, entsprechend Totfund-Indices von 0,38 % bzw. 0,28 % (Tab. 1).

Beim zeitlichen Vergleich über die drei Perioden fällt auf, dass der Prozentsatz aller zurückgemeldeten Vögel abseits von Helgoland kontinuierlich abgenommen hat. Dies gilt sowohl für alle Funde als auch für die der Totfunde. Betrachtet man dagegen die verschiedenen Fundregionen einzeln, so ergeben sich einige Abweichungen von dieser generellen Tendenz. Nur auf Helgoland selbst haben beide Fundindices deutlich zugenommen.

3.2. Fundzustand

Nach Helgoland stammen die meisten Funde aus SW-Europa, gefolgt von Skandinavien und dem übrigen Mitteleuropa. Von den Brit. Inseln gibt es deutlich weniger Funde (Tab. 2). Dies gilt für die Gesamtzahl der Funde ebenso wie für die als tot gemeldeten Vögel (s.u.). Sehr wenig Funde bzw. Totfunde stammen aus Afrika (72 bzw. 47), NO-Europa (63 bzw. 39), der ehem. UdSSR (44 bzw. 30) und SO-Europa (15 bzw. 12).

Der Anteil wiedergefundener Vögel, bei denen der Finder den Fundzustand angegeben hat, stieg in allen Fundregionen im Verlauf des letzten Jahrhunderts deutlich an (Tab. 2). Er war auf Helgoland stets am höchsten, in SW-Europa stets am niedrigsten. Unter den Funden mit bekanntem Fundzustand hatten als tot gemeldete Vögel immer den höchsten Anteil. Er variiert zwischen den Fundregionen deutlich und ist insgesamt am höchsten auf Helgoland. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass auf Helgoland Wiederfänge kurz nach der Beringung im Laufe der Jahrzehnte sehr uneinheitlich in die Datei der Wiederfunde aufgenommen wurden. Am niedrigsten ist der Anteil der als tot gemeldeten Vögel im übrigen Mitteleuropa und besonders auf den Brit. Inseln. Über die drei Perioden nahm in Skandinavien und auf den Brit. Inseln die Rate tot gefundener Vögel ab, im Gegenzug dazu stieg der Anteil lebend und gesund gefundener Vögel. In SW-Europa und auf Helgoland sind die Verhältnisse gegenläufig, im übrigen Mitteleuropa uneinheitlich. Krank oder verletzt gefundene Tiere wurden im Verlauf der drei Perioden sehr selten gemeldet, die Tendenz über die Zeit ist generell abnehmend. Insgesamt wurden am meisten lebende und gesunde Vögel auf den Brit. Inseln gefunden (Tab. 2).

3.3. Todesursachen nach Artengruppen

Für alle Arten zusammen (ohne Helgoland-Funde) sind die Abnahme der aktiven und die Zunahme der passiven sowie der unbekannt oder natürlichen Todesursachen über den gesamten Berichtszeitraum signifikant (Abb. 1). Zudem ist bei 8 von 9 einzelnen Arten / Artengruppen eine kontinuierliche Abnahme der aktiven Todesursachen zu beobachten. Eine Zunahme der passiven Todesursachen ist besonders auffällig bei Greifvögeln und Eulen mit 4 %, 25 % und 49 % aller tot gefundenen Tiere in den drei Perioden (fast ausschließlich Technik) und bei der Trottellumme (Technik: 0,4 % 1,4 % und 38,8 %, Verschmutzung: 5,7 % 19,5 % und 19,0 % aller tot gefundenen Tiere). Bei den Singvögeln ist vor allem der Faktor Technik für die Zunahme der passiven Todesursachen verantwortlich. Generell sind vom Faktor Verschmutzung fast ausschließlich Seevögel betroffen, aber auch für sie wird die technische Entwicklung zunehmend zur Falle. Einige ins Auge fallende Veränderungen waren wegen kleiner Stichproben statistisch nicht abzusichern.

Die Helgoland Funde für sich genommen konnten wegen zu geringen Stichprobenumfanges nicht in so viele Arten bzw. Artengruppen gespalten werden. Sie werden daher erst im folgenden Kapitel, zusammen mit den anderen Fundregionen, in größerer Aufteilung dargestellt.

Tab. 2: Zahl der Funde und Anteile der Fundzustände an allen Funden der auf Helgoland gesund beringten, nicht gekäfigten oder verfrachteten Vögel in drei Fundperioden (P1: 1909 bis 1945, P2: 1946 bis 1979, P3: 1980 bis 1998) zugeordnet nach Fundregionen.

Table 2: Number of recoveries and condition-of-recovery percentages of all birds ringed at Helgoland in a healthy condition and not caged or displaced in three recovery periods (P1: 1909 to 1945, P2: 1946 to 1979, P3: 1980 to 1998) divided into recovery regions.

Fundzustand		P1	P2	P3	P1 – P3
Skandinavien	n	382	767	516	1665
unbekannt	%	14,1	5,1	1,9	6,2
bekannt	%	85,9	94,9	98,1	93,8
	n	328	728	506	1562
davon: tot	%	90,5	83,7	76,0	82,6
davon: krank und verletzt	%	2,1	0,7	0,6	1,0
davon: lebend und gesund	%	7,3	15,7	23,4	16,4
Mitteleuropa ohne Helgoland	n	295	830	478	1603
unbekannt	%	12,2	4,0	1,3	4,7
bekannt	%	87,8	96,0	98,7	95,3
	n	259	797	472	1528
davon: tot	%	77,6	69,0	76,7	72,8
davon: krank und verletzt	%	6,2	2,8	2,1	3,1
davon: lebend und gesund	%	16,2	28,2	21,2	24,0
Nur Helgoland	n	126	865	1597	2588
unbekannt	%	5,6	0,1	0,1	0,4
bekannt	%	94,4	99,9	99,9	99,6
	n	119	864	1594	2578
davon: tot	%	81,5	98,3	95,6	95,8
davon: krank und verletzt	%	3,4	0,1	0,1	0,3
davon: lebend und gesund	%	15,1	1,6	4,3	3,9
Brit. Inseln	n	125	287	250	662
unbekannt	%	28,0	2,1	0,8	6,5
bekannt	%	72,0	97,9	99,2	93,5
	n	90	281	248	619
davon: tot	%	85,6	60,1	60,5	64,0
davon: krank und verletzt	%	3,3	1,8	0,4	1,5
davon: lebend und gesund	%	11,1	38,1	39,1	34,6
SW-Europa	n	389	1038	521	1948
unbekannt	%	29,3	15,3	3,5	14,9
bekannt	%	70,7	84,7	96,5	85,1
	n	275	879	503	1657
davon: tot	%	77,8	83,0	85,5	82,9
davon: krank und verletzt	%	0,0	1,3	1,0	1,0
davon: lebend und gesund	%	22,2	15,7	13,5	16,1

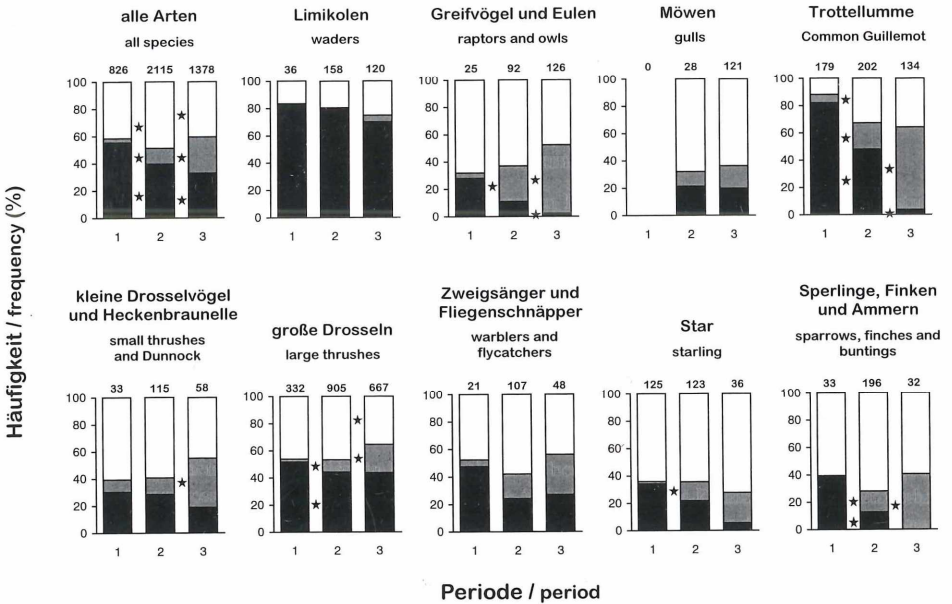


Abb. 1: Anteile der Todesursachen nach Funden aller gesunden, nicht gekäfigten oder verfrachteten auf Helgoland beringten Vögel in drei Fundperioden (P1: 1909 bis 1945, P2: 1946 bis 1979, P3: 1980 bis 1998) für alle Arten gemeinsam und für ausgewählte Gruppen, ohne Funde auf Helgoland. Schwarz = aktive Tötung durch den Menschen, grau = passive Tötung durch den Menschen (Technik und Verschmutzung), weiß = unbekannte und natürliche Todesursachen. Mit Sternchen markierte Werte unterscheiden sich signifikant von denen der jeweils vorhergehenden Periode (G-Test mit Yates- und Bonferoni-Korrektur). Die Zahlen über den Säulen geben den Stichprobenumfang an.

Fig. 1: Percentages of causes of death based on ring recoveries of all birds ringed at Helgoland in healthy condition and not caged or displaced, in three recovery periods (P1: 1909 to 1945, P2: 1946 to 1979, P3: 1980 to 1998), for all species together and for selected groups, excluding recoveries at Helgoland. Black = actively killed by men, grey = passively killed by men (technical constructions and pollution), white = unknown and natural causes of death. Stars indicate significant changes of one cause of death compared to the previous period (G-Test with Yates- and Bonferoni-correction). Numbers above the columns give the sample size.

3.4. Todesursachen nach Fundregionen

Im zeitlichen-geografischen Vergleich aller Arten zusammen fällt SW-Europa durch einen gleichbleibend extrem hohen Jagddruck auf, wie dies in den anderen Fundregionen nicht einmal in der Vorkriegsperiode der Fall war (Abb. 2). So sind die Anteile aktiv getöteter Vögel seit 1946 (P2 und P3) in Mitteleuropa, auf Helgoland und auf den Brit. Inseln gegenüber der ersten Periode auffallend geringer, seit 1980 (P3) auch in Skandinavien. Allerdings ist in P3 nur in Mitteleuropa, einschließlich Helgoland, die aktive Verfolgung von Vögeln auf unter 5 % gesunken, während sie noch immer eine bemerkenswerte Verlustursache in Skandinavien (v.a. Waldschnepfe und Möwen) und auf den Brit. Inseln (besonders Waldschnepfe) darstellt. Speziell auf Helgoland wurden, im auffallenden Gegensatz zu P1, in P2 und P3 nur sehr wenige Totfunde mit aktiven Todesursachen gemeldet. In SW-Europa ist der Anteil aktiv verfolgter Vögel am größten bei den großen Drosseln (80 %), dicht gefolgt von den Non-Passeriformes (ca. 70 %), und zwar in etwa gleichbleibender Höhe über die drei Perioden. Dagegen wurden in den anderen dargestellten Fundregionen fast ausschließlich die Non-Passeriformes aktiv getötet, und zwar mit meist abnehmender Tendenz über die

drei Perioden. Singvögel wurden dort nur in P1, in Skandinavien auch in P2, in bedeutendem Maße verfolgt, auf Helgoland litten in P1 auch die Drosseln wesentlich unter aktiver Verfolgung. Im Vergleich zu den anderen dargestellten Fundregionen ist in SW-Europa der Anteil der aktiven Todesursachen bei den anderen Singvögeln mit ca. 50 % auffallend hoch, so hoch wie er annähernd nur auf den Brit. Inseln in P1 war.

Die geringsten, und dabei gleichbleibenden, Anteile unbekannter und natürlicher Todesursachen weist SW-Europa auf. In den anderen dargestellten Fundregionen, v.a. in Mitteleuropa, ist der Anteil der mit diesen Todesursachen gemeldeten Vögel sehr hoch (Abb. 2).

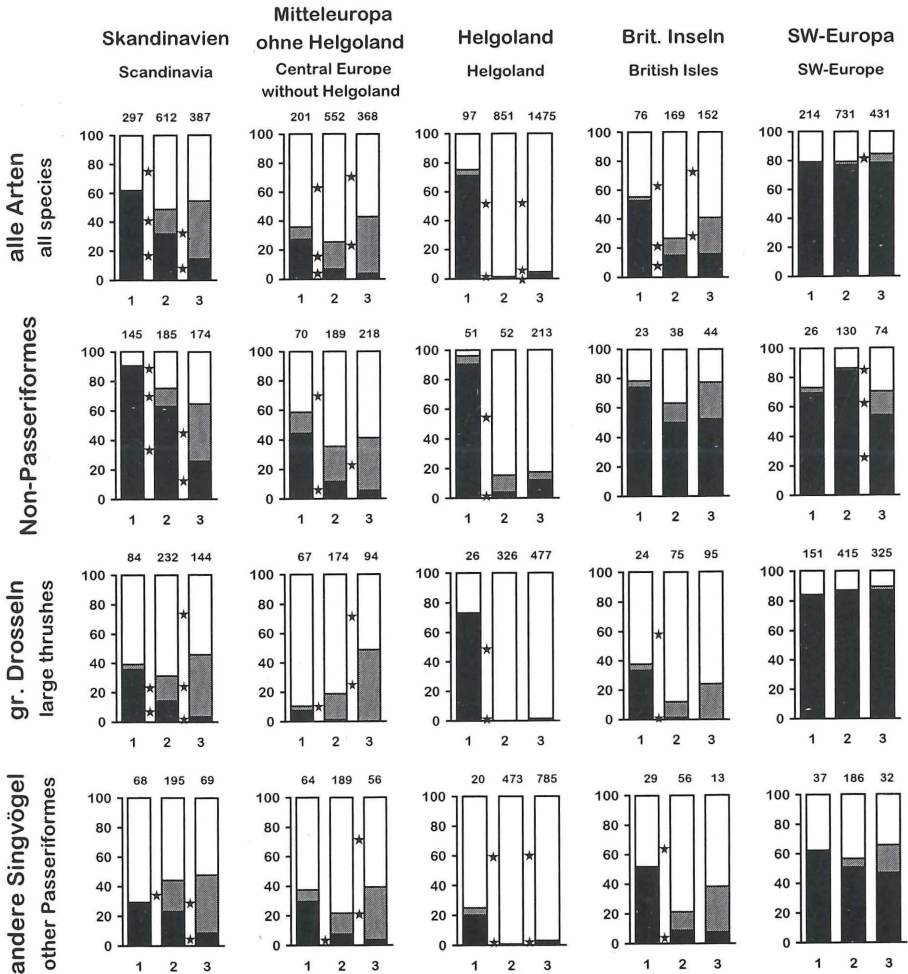


Abb. 2: Anteile der Todesursachen nach Funden aller gesunden, nicht gekäfigten oder verfrachteten auf Helgoland beringten Vögel in vier verschiedenen geografischen Regionen und auf Helgoland in drei Fundperioden für alle Arten gemeinsam, Non-Passeriformes, große Drosseln und andere Singvögel (weitere Legende vgl. Abb. 1).

Fig. 2: Percentages of causes of death of all birds ringed at Helgoland in healthy condition and not caged or displaced, divided into four different geographic regions and Helgoland within three recovery periods for all species together, and for Non-Passeriformes, large thrushes and other Passeriformes (for further legend see fig. 1).

Der Anteil passiver Todesursachen ist in P2 und P3 in Skandinavien, Mitteleuropa und auf den Brit. Inseln bei allen Artengruppen stark angewachsen (v.a. Kollision mit Gebäuden – meist Glas, Straßenverkehrsoffer und Erbeutung durch Katzen). Auf Helgoland hingegen kamen passive Todesursachen, mit Ausnahme bei den Non-Passeriformes (nur Verschmutzung), fast gar nicht mehr vor. In SW-Europa sind die passiven Todesursachen ebenfalls sehr gering, auch wenn sie von P2 zu P3 signifikant zugenommen haben. Besonders die großen Drosseln fallen durch einen geringen Prozentsatz an passiv getöteten Tieren auf (Abb. 2).

Bei den Singvögeln ist der Stichprobenumfang in Mitteleuropa (ohne Helgoland) und Skandinavien groß genug, um einzelne anthropogene Todesursachen genauer darzustellen (Abb. 3). Auffällig ist in beiden Fundregionen eine starke Zunahme der Meldung von Totfunden nach Kollision mit Gebäuden (v.a. Scheibenanflüge) mit schließlich 27 % bzw. 23 % in P3 und als Straßenverkehrsoffer gipfelnd in 16 % bzw. knapp 12 % in P3. Im Gegensatz zu Mitteleuropa (ohne Helgoland), wo eine signifikante Zunahme über die drei Fundperioden mit schließlich knapp 13 % in P3 zu verzeichnen ist, blieb in Skandinavien der Anteil durch Katzen getöteter Singvögel in etwa gleich.

In den Regionen mit geringem Stichprobenumfang fallen SO-Europa und Afrika durch hohe Anteile aktiver Todesursachen auf (von 1909 bis 1998 10 von insgesamt 12, bzw. 30 von 47 Totfunden), während in NO-Europa und in der ehem. UdSSR natürliche und unbekannte Todesursachen überwiegen (29 von 39 bzw. 18 von 30 Totfunden).

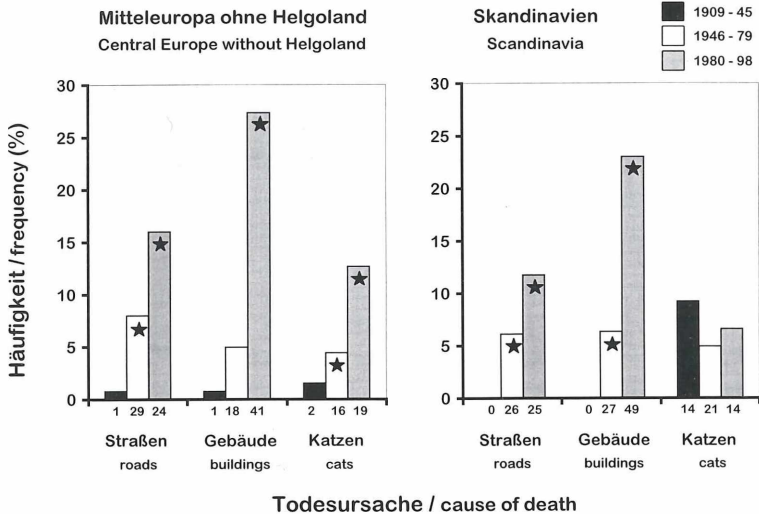


Abb. 3: Anteil einiger anthropogener Todesursachen nach Funden aller gesunden, nicht gekäfigten oder verfrachteten auf Helgoland beringten Singvögel in Mitteleuropa (ohne Funde auf Helgoland) und in Skandinavien in drei Fundperioden. Sternchen markieren signifikante Veränderungen gegenüber der jeweils vorhergehenden Periode (G-Test mit Yates- und Bonferoni-Korrektur). Die Zahlen unter den Säulen geben den Stichprobenumfang an.

Fig. 3: Percentages of some anthropogenic causes of death based on ring recoveries of all Passeriformes ringed at Helgoland in healthy condition and not caged or displaced in Central Europe (without recoveries on Helgoland) and in Scandinavia in three recovery periods. Stars indicate significant changes towards the preceding period (G-Test with Yates- and Bonferoni-correction). Numbers below the columns give the sample size.

4. Diskussion

Bei der vergleichenden Interpretation von Wiederfundmeldungen über ein so großes Gebiet und über eine so lange Zeit ist natürlich eine Reihe von möglichen Einschränkungen zu prüfen, bevor generelle Aussagen getroffen werden können.

4.1 Möglichkeiten und Grenzen der Interpretation

Da verschiedene Populationen einer Art selbst relativ kleinräumig unterschiedliche Zugrouten haben können (z.B. BAIRLEIN 2001), sollte ein zeitlicher Vergleich von Wiederfundraten möglichst unter Bezug auf den gleichen Beringungsort stattfinden. Diese Forderung wird wegen der wechselnden Forschungsschwerpunkte, sich ändernder Präferenzen der meist ehrenamtlich tätigen Beringer oder auch wegen der Vorgaben der nationalen Beringungszentralen oder Naturschutzbehörden nur an wenigen langjährig betriebenen Beringungsstationen, wie auf Helgoland, erfüllt. Hier werden als westlichstem Standort einer Beringungsstation in Deutschland vor allem Durchzügler aus süd-skandinavischen Populationen erfasst, die auf dem Weg in die südwestlich gelegenen Überwinterungsgebiete bis nach Spanien und Portugal oder auf dem Weg von dort weiter nach Afrika sind. Wenige Arten ziehen von Helgoland auch auf die Britischen Inseln (z.B. etliche Alpenstrandläufer, Waldschnepfen, Amseln, Singdrosseln, Stare und Buchfinken) oder in geringer Zahl auch nach Südosten (z.B. Kuckuck *Cuculus canorus*, Neuntöter *Lanius collurio*, wenige Mönchsgrasmücken und Rotdrosseln). Zwar haben sich bei einigen Arten im Verlauf des letzten Jahrhunderts Veränderungen in den Zugwegen ergeben, wie z.B. bei der Mönchsgrasmücke (BERTHOLD & TERRILL 1988), doch wurden auf Helgoland vermutlich überwiegend Vögel mit gleichen Herkunfts- und Überwinterungsgebieten beringt, wie vorläufige Wiederfundkarten zeigen.

Neben Technisierung und Veränderungen in Freizeitverhalten und Bevölkerungsdichten beeinflussen Jagd-Gesetze, Aufklärung und „Meldementalität“ der Bevölkerung in verschiedenen Regionen und zu den verschiedenen Perioden die Wiederfunddaten und erschweren die Interpretation der Todesursachen. Der im letzten Jahrhundert mit Ausnahme von SW-Europa stark zurückgegangene Anteil aktiv getöteter Vögel mag z.T. tatsächlich die Wirksamkeit der Bevölkerungsaufklärung und der Schutzgesetze in den meisten europäischen Staaten reflektieren (WOLDHEK 1979, HÖLZINGER 1987, MEAD 1993, BAUER & BERTHOLD 1996). In Großbritannien z.B. beträgt der Anteil geschossener Trottellummen und Tordalken Ende der 80er Jahre nur noch wenige Prozent im Vergleich zu über 20 % im Zeitraum 1909 bis 1970 (MEAD 1993). Andererseits kann gerade der Aufklärungsgrad der Bevölkerung die Aussagekraft der Daten schmälern. Wiederfunde illegal oder gegen den Druck der Öffentlichkeit getöteter Vögel werden seltener oder vielleicht bewusst falsch gemeldet (BEZZEL 1995, SCHLENKER 1995). So mögen z.B. Fischer im Netz gefangene Seevögel zunehmend ungemeldet über Bord werfen (und vorher eventuell sogar den Ring entfernen). Werden solche Vögel anschließend an der Küste aufgefunden, so fällt das Tier unter die Todesursache unbekannt, sofern es nicht zusätzlich verölt ist. In diesem Zusammenhang beobachtete MEAD (1993) eine Zunahme der Todesursache unbekannt bei Trottellummen und Tordalken im Jahr 1990 im Vergleich zu den Vorjahren und im Gegenzug eine Abnahme der Meldungen durch Fischernetze zu Tode gekommener Tiere.

Das „Problem“ der Meldementalität kann besonders stark auch die bejagten Arten betreffen. In den letzten Jahrzehnten wurden die Jäger durch strengere Jagdgesetze in einigen Regionen einerseits und durch ein gestiegenes Negativ-Image in der Bevölkerung andererseits unter Druck gesetzt. In der Folge haben sich vermutlich die Meldeintensität gejagter Vögel zumindest in P3 reduziert bzw. die Angabe der Todesursache zu „unverfänglicheren“ Angaben hin verändert, selbst wenn es sich um legal jagdbare Arten handelt. Allein in Frankreich werden nach der offiziellen Jagdstatistik

jährlich 5 Mio. Amseln und andere Drosseln erbeutet. Am Wahrheitsgehalt der Streckenmeldungen der Jäger und Vogelfänger sind allerdings erhebliche Zweifel anzumelden, die Anzahl der tatsächlich getöteten Tiere ist wahrscheinlich wesentlich höher. Glaubt man den Angaben der 1,4 Millionen französischen Jäger, würde jeder von ihnen während der mehrmonatigen Jagdsaison gerade einmal 3–4 Drosseln und Feldlerchen schießen. Dies ist eine Strecke, die an guten Zugtagen bequem innerhalb weniger Stunden erbeutet werden kann (<http://www.komitee.de>). MAGNIN (1991) schätzt sogar, dass in den Mittelmeerländern pro Jahr bis zu 1000 Millionen Vögel aktiv vom Menschen getötet werden.

Nicht zu vernachlässigen ist, dass sich das auf Helgoland beringte Artenspektrum verändert hat und sich dadurch sicherlich die Fundraten und die Anteile der Todesursachen bei den Wiederfunden verschoben haben. Als Ursachen für eine veränderte Artenzusammensetzung auf Helgoland mögen einerseits Bestandsveränderungen vieler Arten im Verlauf des 20. Jahrhunderts bedeutsam sein, andererseits drastische kriegsbedingte Vegetationsveränderungen oder Verlagerungen der Beringungsschwerpunkte auf Helgoland. Diese komplexe Fragestellung wird in einem folgenden Teil des „Atlas zur Vogelberingung auf Helgoland“ in Zusammenhang mit der Analyse der Beringungszahlen bearbeitet werden.

In der Summe sind die angeführten Grenzen der Interpretation von Wiederfundmeldungen den einzelnen Fundregionen und den verschiedenen Fundperioden nicht exakt zuzuordnen, so dass eine detaillierte Interpretation der Ergebnisse selten bzw. nur unter starkem Vorbehalt möglich ist. Wir diskutieren daher im Folgenden nur Beispiele.

4.2. Analyse der Wiederfunde

4.2.1 Fundraten und Fundzustand

Für die generelle Abnahme der Fund-Indices der auf Helgoland beringten Vögel über die drei Fundperioden abseits von Helgoland kann pauschal der Rückgang der Bejagung in den meisten Fundregionen einhergehend mit einer intensiveren Beringung von Kleinvögeln als Erklärung herangezogen werden (die Wiederfundraten sind naturgemäß bei großen und auffälligen Arten höher als bei kleinen). Diese zusammenfassende Betrachtung kaschiert jedoch die zum Teil nicht unerheblichen regionalen Unterschiede in der zeitlichen Veränderung der Fund-Indices, die, neben den eben genannten Faktoren, auch von der Meldementalität und den Auswirkungen des zweiten Weltkrieges beeinflusst worden sein mögen.

Auch in Hinblick auf den Fundzustand sind regionale Unterschiede offensichtlich und vermutlich mit den oben genannten Faktoren in Zusammenhang zu bringen. Generell gilt, dass durch Menschen aktiv oder passiv getötete Vögel prozentual häufiger gemeldet werden als natürliche Todesfälle, und zwar einfach dadurch, dass sie sich in Menschnähe aufgehalten haben. Eine bessere Aufklärung und ein gesteigertes Interesse der Bevölkerung äußern sich in der kontinuierlichen Zunahme des Anteils von Meldungen mit Angaben zum Fundzustand (Fundzustand bekannt in Tab. 2) über den Berichtszeitraum.

Der Anteil lebend und gesund gemeldeter Wiederfunde stammt generell zu 78 % von Beringern. Von den Brit. Inseln geht ein besonders hoher Anteil Meldungen lebend und gesunder Wiederfunde auf Beringer zurück: insgesamt 91,5 %, in P3 sogar 97,8 %. Dies liegt deutlich über dem oben genannten Durchschnittswert und ist unschwer mit der hohen „Beringerdichte“ zu erklären: Mit 2000 Beringern rangieren die Brit. Inseln weit vor anderen europäischen Ländern (BAIRLEIN et al. 1994). Die anderen Fundregionen können mit entsprechend 70 % bzw. 83,6 % (Skandinavien), 63,7 % bzw. 69,2 % (Mitteleuropa), 54,2 % bzw. 81,3 % (SW-Europa) aufwarten.

Auch auf Helgoland selbst hat eine vergleichsweise hohe Dichte an Beringern und Vogelbeobachtern ihren Effekt: Sowohl die Zunahme der Fund-Indices als auch der hier so hohe Anteil bekannt wiedergemeldeter Vögel ist sicher mit einer gestiegenen Dichte der die kleine Insel durchstreifenden Mitarbeiter der Inselstation und Hobby-Ornithologen sowie deren Aufmerksamkeit und Genauigkeit erklärbar. Der auf Helgoland äußerst geringe Anteil lebend und gesund gemeldeter Wiederfunde steht nicht im Widerspruch zur Beobachterdichte, da wie schon erwähnt nur uneinheitlich bis selten eigene Wiederfänge in die Funddatei eingingen. Rein rechnerisch ergibt sich daraus der scheinbar so hohe Anteil tot gemeldeter Wiederfunde auf Helgoland. Die Hypothese einer höheren Sterblichkeit auf Helgoland rastender Vögel kann als Erklärung ausgeschlossen werden, da es nach DIERSCHKE & BINDRICH (2001) keine Anzeichen dafür gibt, dass auf Helgoland besonders die geschwächten Individuen der über die Deutsche Bucht ziehenden Arten einfallen.

4.2.2. Todesursachen

Trotz aller erwähnten Unsicherheiten in der Interpretation verdeutlicht die Auswertung von 90 Jahren Beringungsarbeit auf Helgoland große räumliche und / oder zeitliche Veränderungen in den Todesursachen über weite Teile Europas für das gesamte auf Helgoland beringte Artenspektrum. Die Daten widersprechen nicht bereits publizierten Ergebnissen, die an einzelnen (v.a. großen) Arten, unter bestimmten Aspekten bzw. über kleinere Regionen und kürzere Zeiträume gewonnen wurden (Beispiele siehe Einleitung). Eine vergleichbar umfassende Auswertung wie im vorliegend ausgewerteten Helgoländer Datensatz gibt es bisher allerdings über eine derart lange Zeit bzw. für ein derart breites Artenspektrum (insbesondere für Singvögel) nicht.

Generell lässt sich die Abnahme der aktiven Todesursachen bei den meisten Artengruppen und in fast allen Fundregionen vor allem durch die Einschränkung der Bejagung erklären. Europaweit, aber besonders in SW-Europa, leiden jedoch einzelne legal jagdbare Arten oder Artengruppen nach wie vor unter starker Bejagung. Ein z.T. sogar zunehmender Jagddruck auf einige Arten deutet auf eine Kompensation geschützter Arten durch diese hin (vgl. McCULLOCH et al. 1992). Auch werden internationale Schutzabkommen in etlichen Mittelmeerländern offenbar nicht eingehalten und nur unzureichend kontrolliert (MAGNIN 1991). Das Spektrum der auf Helgoland beringten Arten täuscht natürlich darüber hinweg, dass einige Arten auch in Deutschland noch immer, z.T. auch wieder, intensiv bejagt werden, z.B. Kormoran (KNIEF 1997), Gänse (MOOIJ 1999) und Rabenvögel (MACK & JÜRGENS 1999). Bei diesen Artengruppen würde sich zwangsläufig eine ganz andere Entwicklung in den Todesursachen zeigen.

Der über die drei Fundperioden gewachsene Anteil passiver Todesursachen auf Helgoland beringter Vögel in allen Artengruppen bzw. Fundregionen, mit Ausnahme von Funden auf Helgoland selbst, kann mit der zunehmenden Bebauung und Technisierung der Umwelt („technische Umweltverschmutzung“) gedeutet werden, aber auch die „chemische Umweltverschmutzung“ (v.a. Öl) ist ein nicht zu vernachlässigender Faktor. Speziell bei Singvögeln waren derart auffällige und langfristige Veränderungen des Anteils der Totfunde durch Technik bisher kaum bekannt. DUNN (1993) schätzt, dass in den USA ein möglicherweise nicht unbedeutender („not trivial“) Anteil von 0,5 bis 5 % des „Herbst-Vogelbestandes“ durch Scheibenanflüge umkommen. STEIOF (1996) geht von jährlich „vielen Millionen“ getöteten Vögeln an Deutschlands noch immer anwachsendem Autostraßen-Netz aus. Unter diesen Aspekten verdient der von uns beobachtete Anstieg von Fahrzeug- und Gebäudeanflügen eine besondere Beachtung. Viele passiv ums Leben gekommene Vögel bleiben sogar, im Gegensatz zu aktiv verfolgten, unentdeckt, da sie in kürzester Zeit von Karnivoren vernichtet oder von der Vegetation verdeckt werden bzw. im Wasser verschwinden. So berichten z.B. KOSTECKE et al. (1996), dass innerhalb von fünf Tagen 66 % aller in verschiedenen Habitaten experimentell ausgelegten Vogel-Kadaver von Aasfressern entfernt wurden. Nach CRAWFORD &

ENGSTROM (2001) erbeuteten Aasfresser sogar 71 % aller an einem Fernsehturm verunglückten Vogel-Kadaver, obwohl fast täglich gesammelt wurde: In einer langjährigen Studie wurden unter Aasfresser-Kontrollmaßnahmen jährlich im Mittel 2248 Kadaver gesammelt, ohne derartige Regulierungen dagegen nur 642. Somit ist der passive Anteil an den Todesursachen auf Helgoland beringter Vögel vermutlich noch wesentlich höher als unsere Meldedaten vermitteln können.

Funde auf Helgoland selbst mit passiven Todesursachen spiegeln die allgemeinen Trends nicht wider. Da sich hier die Bebauungsart und -dichte über das 20. Jahrhundert nicht wesentlich verändert hat und es keinen nennenswerten Straßen- und Schienenverkehr gibt bzw. gab, kommen nur Anflüge an Scheiben, Masten oder Ähnlichem vor. Tod durch Verölung wird bei einigen angespülten Nicht-Singvögeln als Todesursache angegeben.

Wie können unsere Ergebnisse mit Bestandsveränderungen in Einklang gebracht werden? TUCKER & HEATH (1994) machen in erster Linie verschiedenste anthropogene Veränderungen der Landschaft für den Rückgang etlicher europäischer Arten verantwortlich. Lebensraumverluste führen natürlich nur in extremen Situationen zum direkten Tod von Individuen mit erkennbarer Todesursache. Gleiches gilt für die Effekte menschlicher Störungen. Ihre Auswirkungen auf Bestände sind daher über die Analyse von Ringfunden nicht zu quantifizieren. Mehr als 30 % der europäischen Arten mit Bestandsrückgängen sind nach TUCKER & HEATH (1994) auch durch Jagd und Verfolgung gefährdet. Dieser bedeutende Faktor spiegelt sich tatsächlich, zumindest bei einigen Artengruppen und in einigen Fundregionen, direkt an dem nach wie vor relativ hohen Anteil der aktiven Verfolgung durch den Menschen an den Todesursachen auf Helgoland beringter Vögel wider. Auch gab es bei Arten, bei denen anhand der Rückmeldungen der Jagddruck offensichtlich nachgelassen hat, zeitgleich deutliche Bestandszunahmen (z.B. Sperber) oder zumindest gleichbleibende Bestände (z.B. Waldohreule) (HAGEMEIJER & BLAIR 1997). Eine Loslösung von anderen Faktoren wie Veränderungen der Pestizidbelastung ist wiederum unmöglich. Nur in Einzelfällen sind Auswirkungen einzelner Faktoren auf die Bestandentwicklung tatsächlich nachgewiesen (z.B. NEWTON 1998, CAMPHUYSEN et al. 1999).

Bei drei Arten mit genügend großer Stichprobe haben wir auf langfristige Veränderungen (Vergleich P1 bis P3) in der Überlebensrate geprüft: Der Sperber wurde bis in P2 hinein in ganz Europa stark bejagt. In P2 wurde sein Reproduktionserfolg zudem massiv durch Pestizide beeinträchtigt. Drosseln werden nach unseren Daten nach wie vor in SW-Europa intensiv bejagt. Da die Amsel allerdings weniger weit wandert als die Singdrossel, sollte sie hiervon weniger betroffen sein. Wir verwendeten zur Analyse das Programm MARK 2.1 (WHITE & BURNHAM 1999, Methode: Survival estimation with dead recoveries only, ring recoveries model of SEBER 1970). Beim Sperber gab es von P1 bis P3 keine signifikanten Veränderungen in der Überlebensrate (Likelihood-ratio-test), die dramatischen Bestandseinbrüche in P2 (NEWTON 1986, HAGEMEIJER & BLAIR 1997) sind also offensichtlich eher auf verminderte Reproduktionsraten als auf gesteigerte Mortalität der Altvögel zurückzuführen. Bei der Singdrossel war die Überlebensrate in P2 signifikant höher als in P1 und P3 (LRT: $p < 0,001$). Dies ist durchaus mit unseren Analysen der Todesursachen zu erklären: Die niedrigste Überlebensrate (P1: $0,345 \pm 0,036$, Schätzwert \pm Standardfehler) geht einher mit starker Bejagung der großen Drosseln in SW-Europa, moderater Bejagung in Skandinavien und leichter Bejagung in Mitteleuropa (Abb. 2). In P2 war der Jagddruck in Skandinavien und Mitteleuropa deutlich niedriger, was die höchste Überlebensrate in dieser Periode ($0,568 \pm 0,024$) erklären mag. In P3 schließlich führte bei weiterhin starkem Jagddruck in SW-Europa die gestiegene Technisierung in Skandinavien und Mitteleuropa vermutlich zu einem erneuten Abfall der Überlebensrate ($0,463 \pm 0,025$). Auch bei der von der Jagd in SW-Europa weitestgehend unbeeinflussten Amsel lässt der (nicht signifikante) Trend zur niedrigsten Überlebensrate in P3 ($0,481 \pm 0,034$ gegenüber $0,548 \pm 0,059$ in P1 und $0,568 \pm 0,049$ in P2) einen zunehmenden Einfluss der Tech-

nisierung auf die Überlebensrate vermuten. Schließlich mögen sich verschiedene Todesursachen in ihrer Auswirkung auf die Überlebensrate austauschen (z.B. bei der Trottellumme, HÜPPOP 1996).

Trotz aller Unsicherheiten bei der Interpretation der Daten können, wie in dieser Arbeit aufgezeigt, langfristige Trends von Fundraten und Todesursachen, ihre regionalen Unterschiede und ihre möglichen Ursachen und Zusammenhänge anhand von Rückmeldungen beringter Vögel deutlich gemacht werden.

5. Zusammenfassung

Wiederfunde aus 90 Jahren Beringungsarbeit auf Helgoland bieten ein einmaliges Material zur Analyse der Todesursachen von Vögeln in Europa über das 20. Jahrhundert. Trotz Unsicherheiten in der Interpretation können große regionale und / oder zeitliche Veränderungen der Fundraten und Todesursachen für das gesamte auf Helgoland beringte Artenspektrum aufgezeigt werden. Aufklärung und gesteigertes Interesse der Bevölkerung äußern sich in der Zunahme des Anteils von Meldungen mit Angaben zum Fundzustand. Die hohe Dichte an Beringern und Vogelbeobachtern auf den Britischen Inseln und auf Helgoland erklären die dort besonders hohen Anteile lebend und gesund gemeldeter Vögel vor allem in den letzten 20 Jahren, für Helgoland auch die Zunahme der Fundraten. Abseits von Helgoland nahmen die Fundraten im Laufe des 20. Jahrhunderts generell ab, was auf den Rückgang der Bejagung in den meisten Fundregionen, einhergehend mit einer intensiveren Beringung von Kleinvögeln, zurückgeführt wird. Bei genauerer Ansicht zeigen sich jedoch regionale Unterschiede.

Die im Verlauf des 20. Jahrhunderts in fast allen Regionen und bei den meisten Artengruppen signifikante Abnahme der aktiv vom Menschen getöteten Vögel lässt sich vor allem durch die Einschränkung der Bejagung erklären. Dieser Anteil ist allerdings nur in Mitteleuropa auf unter 5 % gesunken, im Gegensatz zu SW-Europa, wo er mit etwa 80 % gleichgeblieben ist. Der Anteil passiv durch den Menschen getöteter Vögel ist in allen Fundregionen und Artengruppen, mit Ausnahme von Funden auf Helgoland selbst, angestiegen: Ein Anteil von zuletzt 14 % aller Totfunde in den letzten zwei Jahrzehnten (bis 49 % bei Greifvögeln und Eulen), v.a. durch Gebäude- und Fahrzeuganflüge, deutet auf eine zunehmende „technische Umweltverschmutzung“ hin. Speziell bei Singvögeln waren derart auffällige und langfristige Veränderungen des Anteils der Totfunde durch Technik bisher nicht bekannt. Auch die „chemische Umweltverschmutzung“ (v.a. Öl) ist besonders bei Seevögeln ein nicht zu vernachlässigender Faktor.

Die Veränderungen der Todesursachen sind mit Bestandsveränderungen allerdings kaum in Zusammenhang zu bringen. Ein Einfluss von Jagdintensität und / oder zunehmender Technisierung der Umwelt auf die Überlebensraten lässt sich bei Amsel und Singdrossel, aber nicht beim Sperber vermuten.

6. Literatur

- Bairlein, F. (2001): Results of bird ringing in the study of migration routes. *Ardea* 89: 7–19. * Bairlein, F., P. Berthold, A. Helbig, L. Jenni & U. Köppen (1994): Beringung von Vögeln im Dienste von Wissenschaft und Naturschutz. European Union for Bird Ringing 1994, Bologna. * Bairlein, F., & U. Harms (1994): Ortsbewegungen, Sterblichkeit und Todesursachen von Greifvögeln und Eulen nach Ringfunden der „Vogelwarte Helgoland“ – eine Übersicht. *Vogelwarte* 37: 237–246. * Bauer, H.-G., & P. Berthold (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas: Bestand und Gefährdung. Wiesbaden. * Berthold, P., & S.B. Terrell (1988): Migratory behaviour and population growth of Blackcaps wintering in Britain and Ireland: some hypotheses. *Ringing & Migration* 9: 153–159. * Bezzel, E. (1995): Werden neuerdings aus Italien keine Wiederfunde beringter Vögel mehr gemeldet? *Vogelwarte* 38: 106–107. * Camphuysen, C.J., P.J. Wright, M. Leopold, O. Hüppop & J.B. Reid (1999): A review of the causes, and consequences at the population level, of mass mortalities of seabirds. *ICES Coop. Res. Rep.* 232: 51–63. * Crawford, R.L., & R.T. Engstrom (2001): Characteristics of avian mortality at a north Florida television tower: A 29-year study. *J. Field Ornithol.* 72: 380–388. * Dierschke, V., & F. Bindrich (2001): Body condition of migrant passerines crossing a small ecological barrier. *Vogelwarte* 41: 119–132. * Dobrynina, I.N. (1998): Bird ringing in Russia and the contribution made by the Biological Station Rybachy on the Courish Spit of the Baltic Sea. *Avian Ecol. Behav.* 1: 111–115. * Dunn, E.H. (1993): Bird mortality from striking residential windows in winter. *J. Field Ornithol.* 64: 302–309. * Eichler, W. (1934): Vom Zuge der Singdrossel (*Turdus ph.*

philomelos Brehm). Vogelzug 5: 135–143. * Erritzøe, J. (1999): Causes of mortality in the Long-eared Owl *Asio otus*. Dansk Orn. Foren Tidsskr. 93: 162–164. * Glue, D.E. (1971): Ringing recovery circumstances of small birds of prey. Bird Study 18: 137–146. * Hagemeyer, W.J.M., & M.J. Blair (1997): The EBCC Atlas of European breeding birds: Their distribution and abundance. London. * Hölzinger, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd. 1, T. 3. Artenschutzrecht. Historischer Teil. Stuttgart. * Hüppop, O. (1996): Causes and trends of the mortality of Guillemots (*Uria aalge*) ringed on the island of Helgoland, German Bight. Vogelwarte 38: 217–224. * Hüppop, O., & K. Hüppop (2000): Todesursachen auf Helgoland beringter Vögel. Jber. Inst. Vogelforsch. 4: 18–19. * Klenke, R. (1991): Zur Sterblichkeit vom Mäusebussard *Buteo buteo* (L.) in Abhängigkeit von Todesursache, Alter und Jahr. Wiss. Beitr. Univ. Halle 1991/4 (P45): 199–218. * Knief, W. (1997): Zur Situation des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Deutschland – Bestandsentwicklung, Verbreitung, Nahrungsökologie, „Managementmaßnahmen“ –. Ber. Vogelschutz 35: 91–105. * Kostecke, R.M., G.M. Linz & W.J. Bleier (2001): Survival of avian carcasses and photographic evidence of predators and scavengers. J. Field Ornithol. 72: 439–447. * Lyngs, P., & K. Kampp (1996): Ringing recoveries of Razorbills *Alca torda* and Guillemots *Uria aalge* in Danish waters. Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 90: 119–132. * Mäck, U., & M.-E. Jürgens (1999): Aaskrähe, Elster und Eichelhäher in Deutschland. Bonn-Bad Godesberg. * Magnin, G. (1991): Hunting and persecution of migratory birds in the Mediterranean region. In: Salathé, T. (Hrsg.): Conserving migratory birds, 59–71. ICBP Techn. Publ. 12. Cambridge. * McCulloch, M.N., G.M. Tucker & S.R. Baillie (1992): The hunting of migratory birds in Europe: a ringing recovery analysis. Ibis 134, Suppl. 1: 55–65. * Mead, C. (1993): Auk mortality causes and trends. In: Andrews, J., & S.P. Carter (Hrsg.): Britain's Birds in 1990–91: the conservation and monitoring review, 66–67. Thetford & Peterborough. * Mooij, J.H. (1999): Gänsejagd und Gänsechadenmanagements in Deutschland. Ber. Vogelschutz 37: 51–67. * Moritzi, M., R. Spaar & O. Biber (2001): Todesursachen in der Schweiz beringter Weißstörche (*Ciconia ciconia*) von 1947–1997. Vogelwarte 41: 44–52. * Newton, I. (1986): The Sparrowhawk. Calton, England. * Newton, I. (1998): Population limitation in birds. San Diego. * Newton, I., A.A. Bell & I. Wyllie (1982): Mortality of Sparrowhawks and Kestrels. Brit. Birds 75: 195–204. * Riegel, M., & W. Winkel (1971): Über Todesursachen beim Weißstorch (*C. ciconia*) an Hand von Ringfundangaben. Vogelwarte 26: 128–135. * Schlenker, R. (1995): Änderungen in den Wiederfundquoten beringter Vögel im Arbeitsbereich der Vogelwarte Radolfzell. Vogelwarte 38: 108–109. * Schloss, W., S. Petersen, J. Prüter & G. Vauk (1992): Fundumstände, Todesursachen und Höchstalter freilebender Vögel nach den Ergebnissen von Ringfundausswertungen. Seevögel 13: 72–78. * Steiof, K. (1996): Verkehrsbegleitendes Grün als Todesfälle für Vögel. Natur und Landschaft 71: 527–532. * Tucker, G.M., & M.F. Heath (1994): Birds in Europe: their conservation status. BirdLife Conserv. Ser. 3. Cambridge. * Vauk-Hentzelt, E. (1976): Wiederfundraten und Todesursachen auf Helgoland beringter Vögel (1909–1972). Corax 5: 161–176. * White, G.C., & K.P. Burnham (1999): Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. Bird Study 46: S120–139. * Woldhek, S. (1979): Bird killing in the Mediterranean. European Committee for the Prevention of Mass Destruction of Migratory Birds Zeist, Netherland.

Appendix: Totfunde gesunder, nicht gekäfigter oder verfrachteter auf Helgoland beringter Vögel nach 6 verschiedenen Todesursachen auf Artniveau in drei Fundperioden (P1: 1909 bis 1945, P2: 1946 bis 1979, P3: 1980 bis 1998; code = EURING-Code, ? = unbekannt, shot = geschossen, trap = aktiv erbeutet, poll = Verschmutzung, tech = Technik, nat = natürliche Faktoren, sum = Summe).

Dead recoveries of all birds ringed at Helgoland in a healthy condition and not caged or displaced, according to 6 different causes of death on species level in three recovery periods (P1: 1909 to 1945, P2: 1946 to 1979, P3: 1980 to 1998; code = EURING-code, ? = unknown, trap = trapped, poll = pollution, tech = technical constructions, nat = natural factors).

P1		Todesursache – cause of death					
code	Art – species	shot	trap	poll	tech	nat	sum
2690	Sperber <i>Accipiter nisus</i>	8	5				13
3040	Turmfalke <i>Falco tinnunculus</i>	2					2
4070	Wasserralle <i>Rallus aquaticus</i>	2	2				4
4210	Wachtelkönig <i>Crex crex</i>		1				1
4240	Teichhuhn <i>Gallinula chloropus</i>	3	5		1		9
4850	Goldregenpfeifer <i>Pluvialis apricaria</i>			1			1
4960	Knutt <i>Calidris canutus</i>		1				1
5190	Bekassine <i>Gallinago gallinago</i>		2				2
5290	Waldschnepfe <i>Scolopax rusticola</i>	4	25				29
5410	Großbrachvogel <i>Numenius arquata</i>	1					1
5460	Rotschenkel <i>Tringa totanus</i>		1				1
5610	Steinwälzer <i>Arenaria interpres</i>	1	1				2
6340	Trottellumme <i>Uria aalge</i>	21	191	13	1	1	227
6700	Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>	1	2				3
6870	Turteltaube <i>Streptopelia turtur</i>	1	1				2
7240	Kuckuck <i>Cuculus canorus</i>	3	3				6
7670	Waldohreule <i>Asio otus</i>	5	2		1	1	9
7680	Sumpfohreule <i>A. flammeus</i>	1					1
8480	Wendehals <i>Jynx torquilla</i>		1				1
8760	Buntspecht <i>Dendrocopos major</i>	2	1				3
9760	Feldlerche <i>Alauda arvensis</i>	1	4				5
10840	Heckenbraunelle <i>Prunella modularis</i>	2			1		3
10990	Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>	10	2		1	4	17
11210	Hausrotschwanz <i>Phoenicurus ochrurus</i>	2					2
11220	Gartenrotschwanz <i>P. phoenicurus</i>	2	2		1	1	6
11370	Braunkehlchen <i>Saxicola rubetra</i>		1				1
11460	Steinschmätzer <i>Oenanthe oenanthe</i>	4	5				9
11860	Ringdrossel <i>Turdus torquatus</i>	7	22				29
11870	Amsel <i>T. merula</i>	81	47	1	4	13	146
11980	Wacholderdrossel <i>T. pilaris</i>	5	4				9
12000	Singdrossel <i>T. philomelos</i>	43	105	1	3	5	157
12010	Rotdrossel <i>T. iliacus</i>	5	10	1		1	17
12430	Schilfrohrsänger <i>Acr. schoenobaenus</i>		1				1
12500	Sumpfrohrsänger <i>A. palustris</i>		1				1
12750	Dorngrasmücke <i>Sylvia communis</i>	1	4				5
12760	Gartengrasmücke <i>S. borin</i>					2	2
12770	Mönchsgrasmücke <i>S. atricapilla</i>		3				3
13110	Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>	2					2
13120	Fitis <i>P. trochilus</i>	1				1	2
13350	Grauschnäpper <i>Muscicapa striata</i>	1					1
13490	Trauerschnäpper <i>Ficedula hypoleuca</i>	4	1		1		6
14640	Kohlmeise <i>Parus major</i>	2					2
15200	Raubwürger <i>Lanius excubitor</i>		1				1
15230	Rotkopfwürger <i>L. senator</i>	1					1

P1 code	Art – species	Todesursache – cause of death					sum	
		shot	trap	poll	tech	nat		
15630	Saatkrähe <i>Corvus frugilegus</i>		2				2	
15673	Nebelkrähe <i>C. corone cornix</i>	1	3	1			5	
15820	Star <i>Sturnus vulgaris</i>	73	45		3	14	135	
15910	Haussperling <i>Passer domesticus</i>	1	2				3	
15980	Feldsperling <i>P. montanus</i>	1	5				6	
16360	Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	9	4			3	16	
16380	Bergfink <i>F. montifringilla</i>	1					1	
16490	Grünling <i>Carduelis chloris</i>	4				1	5	
16530	Stieglitz <i>C. carduelis</i>			1			1	
16660	Bluthänfling <i>C. cannabina</i>	1	2				3	
Summe in P1		320	520	6	13	17	47	923

P2 code	Art – species	Todesursache – cause of death					sum
		shot	trap	poll	tech	nat	
720	Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	1					1
1520	Höckerschwan <i>Cygnus olor</i>		1				1
1860	Stockente <i>Anas platyrhynchos</i>	1	3				4
2150	Samtente <i>Melanitta fusca</i>	1					1
2690	Sperber <i>Accipiter nisus</i>	29	7		13	6	55
2870	Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>	2					2
3040	Turmfalke <i>Falco tinnunculus</i>	3					3
4070	Wasserralle <i>Rallus aquaticus</i>	3					3
4240	Teichhuhn <i>Gallinula chloropus</i>	1					1
4500	Austernfischer <i>Haematopus ostralegus</i>	8	5			1	14
4700	Sandregenpfeifer <i>Charadrius hiaticula</i>	14	16		1		31
4850	Goldregenpfeifer <i>Pluvialis apricaria</i>		1	1			2
4930	Kiebitz <i>Vanellus vanellus</i>	2					2
4960	Knutt <i>Calidris canutus</i>		1				1
4970	Sanderling <i>C. alba</i>	1	1				2
5010	Zwergstrandläufer <i>C. minuta</i>		2	1			3
5120	Alpenstrandläufer <i>C. alpina</i>	7	45	2			54
5180	Zwergschnepfe <i>Lymnocyptes minimus</i>		2				2
5190	Bekassine <i>Gallinago gallinago</i>	2	3				5
5290	Waldschnepfe <i>Scolopax rusticola</i>	10	37			2	49
5340	Pfuhlschnepfe <i>Limosa lapponica</i>		1				1
5480	Grünschenkel <i>Tringa nebularia</i>	1	3				4
5530	Waldwasserläufer <i>T. ochropus</i>	2	2				4
5560	Flussuferläufer <i>Actitis hypoleucos</i>		1				1
5610	Steinwälzer <i>Arenaria interpres</i>		2				2
5820	Lachmöwe <i>Larus ridibundus</i>	11	1		1		13
5900	Sturmmöwe <i>L. canus</i>	4	4	1	1		10
5910	Heringsmöwe <i>L. fuscus</i>			1			1
5920	Silbermöwe <i>L. argentatus</i>	5		1			6
6000	Mantelmöwe <i>L. marinus</i>	4	1				5
6020	Dreizehenmöwe <i>Rissa tridactyla</i>	3		1			4
6340	Trottellumme <i>Uria aalge</i>	67	97	41	3	2	210
6680	Hohltaube <i>Columba oenas</i>	1					1
6700	Ringeltaube <i>C. palumbus</i>	3	11				14
6840	Türkentaube <i>Streptopelia decaocto</i>	22	6	1	1	6	38
6870	Turteltaube <i>S. turtur</i>	1	10				11
7240	Kuckuck <i>Cuculus canorus</i>	3	2				5
7670	Waldohreule <i>Asio otus</i>	20	3	1	10	3	37

P2 code	Art – species	Todesursache – cause of death						sum
		shot	trap	poll	tech	nat		
8480	Wendehals <i>Jynx torquilla</i>				1		1	
8760	Buntspecht <i>Dendrocopos major</i>	2					2	
9760	Feldlerche <i>Alauda arvensis</i>	4				2	6	
10090	Baumpieper <i>Anthus trivialis</i>	1					1	
10110	Wiesenpieper <i>A. pratensis</i>	31	10	3	1	1	46	
10143	Strandpieper <i>A. petrosus</i>	2					2	
10170	Schafstelze <i>Motacilla flava</i>		1				1	
10200	Bachstelze <i>M. alba</i>	5	2		1		8	
10480	Seidenschwanz <i>Bombycilla garrulus</i>	3	1				4	
10660	Zaunkönig <i>Troglodytes troglodytes</i>	3					3	
10840	Heckenbraunelle <i>Prunella modularis</i>	78	4	1	4	3	90	
10990	Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>	54	5	1	4	4	68	
11220	Gartenrotschwanz <i>Phoen. phoenicurus</i>	15	18	2	6	1	42	
11370	Braunkehlchen <i>Saxicola rubetra</i>		1				1	
11460	Steinschmätzer <i>Oenanthe oenanthe</i>	4	1				5	
11860	Ringdrossel <i>Turdus torquatus</i>	6	29				35	
11870	Amsel <i>T. merula</i>	330	52	1	69	46	499	
11980	Wacholderdrossel <i>T. pilaris</i>	24	7		1		32	
12000	Singdrossel <i>T. philomelos</i>	244	238	3	8	2	495	
12010	Rotdrossel <i>T. iliacus</i>	91	68	1	3	3	166	
12020	Misteldrossel <i>T. viscivorus</i>	3	1				4	
12360	Feldschwirl <i>Locustella naevia</i>	1					1	
12500	Sumpfrohsänger <i>Acrocephalus palustris</i>	1					1	
12590	Gelbspötter <i>Hippolais icterina</i>	2	1		1		4	
12740	Klappergrasmücke <i>Sylvia curruca</i>	2					2	
12750	Dorngrasmücke <i>S. communis</i>	11	1	1		2	15	
12760	Gartengrasmücke <i>S. borin</i>	21	3	1	6	2	33	
12770	Mönchsgrasmücke <i>S. atricapilla</i>	29	11		6	3	49	
13110	Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>	6					6	
13120	Fitis <i>P. trochilus</i>	8		1	3		12	
13140	Wintergoldhähnchen <i>Regulus regulus</i>	2					2	
13350	Grauschnäpper <i>Muscicapa striata</i>	5	2			1	8	
13490	Trauerschnäpper <i>Ficedula hypoleuca</i>	12	5		4	2	23	
14620	Blaumeise <i>Parus caeruleus</i>	1					1	
14640	Kohlmeise <i>P. major</i>	15					15	
15080	Pirol <i>Oriolus oriolus</i>	1					1	
15200	Raubwürger <i>Lanius excubitor</i>	2					2	
15600	Dohle <i>Corvus monedula</i>	26	37		6	3	72	
15630	Saatkrähe <i>C. frugilegus</i>	2	1				3	
15673	Nebelkrähe <i>C. corone cornix</i>	2	1				3	
15820	Star <i>Sturnus vulgaris</i>	87	25	2	17	12	143	
15910	Haussperling <i>Passer domesticus</i>	132	1	1	1		135	
15980	Feldsperling <i>P. montanus</i>	6	2	1			9	
16360	Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	141	3		24	15	183	
16380	Bergfink <i>F. montifringilla</i>	43	5	1	2	3	54	
16490	Grünling <i>Carduelis chloris</i>	26	5		2	9	42	
16530	Stieglitz <i>C. carduelis</i>					1	1	
16540	Erlenzeisig <i>C. spinus</i>	3					3	
16600	Bluthänfling <i>C. cannabina</i>	7	1				8	
16620	Berghänfling <i>C. flavirostris</i>	1				1	2	
16630	Birkenzeisig <i>C. flammea</i>	1					1	
16660	Fichtenkreuzschnabel <i>Loxia curvirostra</i>	1	3				4	
16790	Karmingimpel <i>Carpodacus erythrinus</i>	1					1	

P2		Todesursache – cause of death					sum	
code	Art – species	shot	trap	poll	tech	nat		
17100	Gimpel <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	3			1		4	
17170	Kernbeißer <i>Coccothr. coccothraustes</i>		2				2	
18500	Schneeammer <i>Plectrophenax nivalis</i>	2		1			3	
18570	Goldammer <i>Emberiza citrinella</i>		2				2	
18770	Rohrhammer <i>E. schoeniclus</i>		2				2	
Summe in P2		1739	815	28	47	205	132	2966

P3		Todesursache – cause of death					sum			
code	Art – species	shot	trap	poll	tech	nat				
220	Eissturmvogel <i>Fulmarus glacialis</i>	1					1			
710	Baßtölpel <i>Sula bassana</i>	3					3			
720	Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	1					1			
1610	Graugans <i>Anser anser</i>		3		1		4			
1840	Krickente <i>Anas crecca</i>		1				1			
1860	Stockente <i>A. platyrhynchos</i>		1				1			
2690	Sperber <i>Accipiter nisus</i>	51	2	1		54	9	117		
4070	Wasserralle <i>Rallus aquaticus</i>		1				1			
4240	Teichhuhn <i>Gallinula chloropus</i>		6				6			
4290	Blesshuhn <i>Fulica atra</i>		2				2			
4500	Austernfischer <i>Haematopus ostralegus</i>	38	6		2	5	4	55		
4700	Sandregenpfeifer <i>Charadrius hyaticula</i>	16	3			1	3	23		
4820	Mornellregenpfeifer <i>C. morinellus</i>		1					1		
4850	Goldregenpfeifer <i>Pluvialis apricaria</i>		1					1		
4960	Knutt <i>Calidris canutus</i>		1				1	2		
4970	Sanderling <i>C. alba</i>		1					1		
5010	Zwergstrandläufer <i>C. minuta</i>		1					1		
5100	Meerstrandläufer <i>C. maritima</i>		2				1	3		
5120	Alpenstrandläufer <i>C. alpina</i>		4				1	6		
5180	Zwergschnepfe <i>Lymnocyptes minimus</i>		1					2		
5190	Bekassine <i>Gallinago gallinago</i>		2					3		
5290	Waldschnepfe <i>Scolopax rusticola</i>	13	68			2	1	84		
5460	Rotschenkel <i>Tringa totanus</i>						1	1		
5530	Waldwasserläufer <i>T. ochropus</i>		5					6		
5610	Steinwälzer <i>Arenaria interpres</i>		1					1		
5820	Lachmöwe <i>Larus ridibundus</i>		16			2	3	21		
5900	Sturmmöwe <i>L. canus</i>		14		6	2	3	26		
5920	Silbermöwe <i>L. argentatus</i>		59		17	3	3	85		
6000	Mantelmöwe <i>L. marinus</i>		45		16	4	4	71		
6020	Dreizehenmöwe <i>Rissa tridactyla</i>		11		7		3	2	23	
6340	Trottellumme <i>Uria aalge</i>		52		5	1	28	57	4	147
6700	Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>		5		6			1	12	
6840	Türkentaube <i>Streptopelia decaocto</i>		1		2		1		4	
6870	Turteltaube <i>S. turtur</i>		1						1	
7240	Kuckuck <i>Cuculus canorus</i>		1			1	1		3	
7670	Waldohreule <i>Asio otus</i>		2			9	2		13	
8760	Buntspecht <i>Dendrocopus major</i>		2						2	
9760	Feldlerche <i>Alauda arvensis</i>		20						20	
9920	Rauchschwalbe <i>Hirundo rustica</i>		1						1	
10110	Wiesenpieper <i>Anthus pratensis</i>		33			1			34	
10170	Schafstelze <i>Motacilla flava</i>		2						2	
10200	Bachstelze <i>M. alba</i>		1						1	
10480	Seidenschwanz <i>Bombycilla garrulus</i>					1			1	

P3 code	Art – species		Todesursache – cause of death					sum
			shot	trap	poll	tech	nat	
10660	Zaunkönig <i>Troglodytes troglodytes</i>	4		1		1		6
10840	Heckenbraunelle <i>Prunella modularis</i>	112		5		10	5	132
10990	Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>	80	1	8		8	6	103
11220	Gartenrotschwanz <i>Phoen. phoenicurus</i>	15		4		4	1	24
11460	Steinschmätzer <i>Oenanthe oenanthe</i>	2		1				3
11860	Ringdrossel <i>Turdus torquatus</i>	4	4	1		2	1	12
11870	Amsel <i>T. merula</i>	284	12	3	1	104	72	476
11980	Wacholderdrossel <i>T. pilaris</i>	20				1	1	22
12000	Singdrossel <i>T. philomelos</i>	165	231	9	1	26	29	461
12010	Rotdrossel <i>T. iliacus</i>	116	37			5	12	170
12020	Misteldrossel <i>T. viscivorus</i>	3						3
12430	Schilfrohrsänger <i>Acr. schoenobaenus</i>	2						2
12510	Teichrohrsänger <i>A. scirpaceus</i>	2						2
12590	Gelbspötter <i>Hippolais icterina</i>	1					1	2
12740	Klappergrasmücke <i>Sylvia curruca</i>	1						1
12750	Dorngrasmücke <i>S. communis</i>	4		1		2		7
12760	Gartengrasmücke <i>S. borin</i>	29	1	2		12	7	51
12770	Mönchsglasmücke <i>S. atricapilla</i>	56	3	4		1	6	70
13110	Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>	14						14
13120	Fitis <i>P. trochilus</i>	11	2				1	14
13140	Wintergoldhähnchen <i>Regulus regulus</i>	10		1		3		14
13150	Sommeregoldhähnchen <i>R. ignicapillus</i>	2						2
13350	Grauschnäpper <i>Muscicapa striata</i>					1		1
13490	Trauerschnäpper <i>Ficedula hypoleuca</i>	9		1		2	1	13
14370	Schwanzmeise <i>Aegithalos caudatus</i>	1						1
14620	Blaumeise <i>Parus caeruleus</i>						1	1
14640	Kohlmeise <i>P. major</i>	22						22
15080	Pirol <i>Oriolus oriolus</i>	3						3
15150	Neuntöter <i>Lanius collurio</i>	1	1					2
15200	Raubwürger <i>L. excubitor</i>	1						1
15600	Dohle <i>Corvus monedula</i>	1	4					5
15630	Saatkrähe <i>C. frugilegus</i>		1					1
15673	Nebelkrähe <i>C. corone cornix</i>		2					2
15820	Star <i>Sturnus vulgaris</i>	94	2			8	10	114
15910	Haussperling <i>Passer domesticus</i>	163					2	165
15980	Feldsperling <i>P. montanus</i>	2						2
16360	Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	65		1		13	5	84
16380	Bergfink <i>F. montifringilla</i>	19					2	21
16490	Grünling <i>Carduelis chloris</i>	7				2	2	11
16530	Stieglitz <i>C. carduelis</i>	1						1
16540	Erlenzeisig <i>C. spinus</i>	3						3
16600	Bluthänfling <i>C. cannabina</i>	1						1
16660	Fichtenkreuzschnabel <i>Loxia curvirostra</i>	2					2	4
16790	Karmingimpel <i>Carpodacus erythrinus</i>	1					1	2
17100	Gimpel <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1					1	2
17170	Kernbeißer <i>Coccothr. coccothraustes</i>	2						2
18570	Goldammer <i>Emberiza citrinella</i>	1						1
18770	Rohrhammer <i>E. schoeniclus</i>	3						3
Summe in P3		1755	451	45	44	347	211	2853
Summe in P1 bis P3		3814	1786	79	104	569	390	6742

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde](#)

Jahr/Year: 2001/02

Band/Volume: [41_2002](#)

Autor(en)/Author(s): Hüppop Kathrin, Hüppop Ommo

Artikel/Article: [Atlas zur Vogelberingung auf Helgoland Teil 1: Zeitliche und regionale Veränderungen der Wiederfundraten und Todesursachen auf Helgoland beringter Vögel \(1909 bis 1998\) 161-180](#)