

Aktionsradien Helgoländer Dreizehenmöwen *Rissa tridactyla* und Trottellummen *Uria aalge* während der Aufzuchtphase

Volker Dierschke, Stefan Garthe & Nele Markones

Dierschke, V., S. Garthe & N. Markones 2004: Home ranges of Kittiwakes *Rissa tridactyla* and Guillemots *Uria aalge* during chick rearing at Helgoland. Vogelwelt 125: 11 – 19.

Owing to the long distances to the nearest seabird colonies in Britain and Norway, the home ranges of seabirds breeding on Helgoland (southeastern North Sea) can be investigated by transect counts at sea. According to ship-based counts from the years 1990-2003, most Kittiwakes are found in a radius of 35 km during the chick rearing period. As a result of an aerial survey on 7 June 2003, the majority of Kittiwakes was distributed in less than 10 km distance from Helgoland. Most Guillemots were seen within 15-20 km (ship) and 5 km (aircraft), respectively. In general, the results of both counting platforms are quite similar. However, ship-based counts accumulated over many years show all important foraging areas for both species, whereas aerial surveys only present a snapshot and therefore can not identify all foraging areas used during the whole chick rearing period. In contrast to ship-based counts, aerial snapshots allow to detect distribution patterns and their temporal and spatial dynamic.

Key words: Kittiwake *Rissa tridactyla*, Guillemot *Uria aalge*, home range, ship-based count, aerial survey.

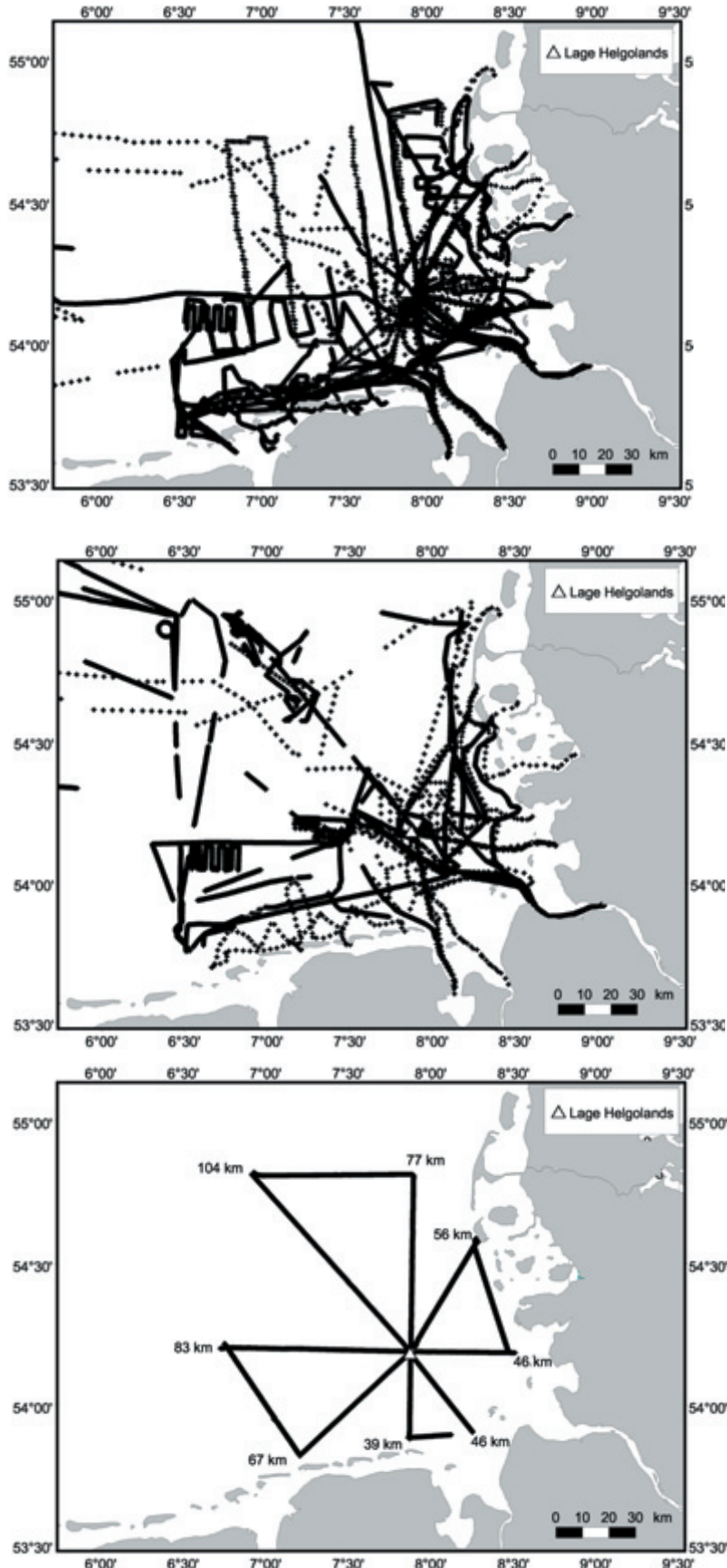
1. Einleitung

Für die Fortpflanzung sammeln sich die meisten Seevogelarten in Brutkolonien entlang der Küsten oder auf Inseln. Die daraus resultierende hohe Individuendichte am Brutplatz erfordert für die Nahrungssuche eine Verteilung der Brutvögel weit über den eigentlichen Koloniebereich hinaus, insbesondere wenn während der Aufzucht der Jungvögel ein erhöhter Energiebedarf besteht. Für Seevögel, die sich zur Nahrungssuche auf dem Meer aufhalten, wurden bisher verschiedene Methoden angewandt, um den Aktivitätsradius während der Brutzeit zu ermitteln. In einem ersten Ansatz wurde aus der Dauer von Nahrungsflügen und der dabei angenommenen Fluggeschwindigkeit die Reichweite der Nahrungsflüge berechnet (PEARSON 1968). Später wurden zum einen wenige Vögel einer Kolonie entweder mit Sendern oder Datenloggern ausgerüstet, um deren Flugwege und Nahrungsgebiete zu ergründen (WANLESS *et al.* 1988; WEIMERSKIRCH *et al.* 1993; WILSON *et al.* 1995). Zum anderen wurde während der Brutzeit von Schiffen aus kartiert, wo sich die Individuen einer Seevogelkolonie aufhalten (z.B. WEBB *et al.* 1985; LEOPOLD *et al.* 1992; CAMPHUYSEN 1995; GARTHE 1997). Dabei können Fisch im Schnabel tragende, zur Kolonie fliegende Vögel deutlich machen, aus welcher Entfernung tatsächlich Nahrung herangeschafft wird (LEOPOLD *et al.* 1992; CAMPHUYSEN 2002).

Da die Gebiete, über die sich die Brutvögel einer Kolonie verteilen, oft sehr groß sind, ist eine Erfassung von Schiffen aus nicht in kurzen Zeiträumen durchführbar, so dass in der Regel Mittelwerte aus längeren Zeiträumen oder sogar aus mehreren Jahren gebildet werden (SKOV *et al.* 1995; STONE *et al.* 1995; GARTHE 2003). Die seit einigen Jahren etablierte Methode der Transektzählung von Seevögeln vom Flugzeug aus (NOER *et al.* 2000; DIEDERICHS *et al.* 2002) bietet dagegen Gelegenheit, innerhalb von nur einem Tag die Vogelbestände auf See auf weitaus größeren Flächen zu erfassen, als dies von Schiffen aus möglich ist. Im Hinblick auf koloniebrütende Seevögel könnte dies bedeuten, den Aktionsradius an nur einem Tag festzustellen und somit Momentaufnahmen zu erhalten. Am Beispiel der auf der Nordseeinsel Helgoland von anderen Kolonien deutlich isoliert brütenden Dreizehenmöwen *Rissa tridactyla* und Trottellummen *Uria aalge* möchten wir eine solche Momentaufnahme mit von Schiffen aus erhobenen Mittelwerten vergleichen und die Vor- und Nachteile der jeweiligen Methoden diskutieren.

2. Material und Methoden

Seit 1990 steht aus dem Gebiet der Deutschen Bucht (südöstliche Nordsee) umfangreiches Datenmaterial zur Verteilung von Seevögeln auf See zur Verfügung, das bei



Transektzählungen von Schiffen aus gesammelt wurde. Grundlegendes Element ist bei dieser Methode das Auszählen schwimmender und fliegender Vögel in einem 300 m breiten Streifen seitlich des fahrenden Schiffes (genaue Beschreibung der Methode bei TASKER *et al.* 1984 und GARTHE *et al.* 2002). Für diese Arbeit wurden nur Daten verwendet, die während der Aufzuchtphase von Dreizehenmöwen (1. Juni-15. Juli) bzw. Trottellummen (15. Mai-15. Juni) stammen (für den dargestellten Kartenausschnitt in den Jahren 1990-2003 insgesamt Zählungen auf 12.586 km Fahrstrecke bei der Dreizehenmöwe und auf 7.774 km bei der Trottellumme, Abb. 1). Diese Zeiträume wurden bewusst kurz gehalten, um jahreszeitliche Effekte und bei Trottellummen auch Junge führende Altvögel möglichst auszuschließen. Aus den Zählungen wurde die absolute Vogeldichte (Vögel pro km²) für Minutenfelder (3' Breite x 6' Länge) berechnet, wobei eine Korrektur für schwimmende Tiere erfolgte. Diese Korrektur basiert auf der Annahme, dass schwimmende Tiere vor allem auf den

Abb. 1: Von Schiffen aus kartierte Strecken in den Zeiträumen 1. Juni-15. Juli 1990-2003 (oben, Grundlage für die Verbreitungskarte der Dreizehenmöwe, Abb. 3) und 15. Mai-15. Juni 1990-2003 (Mitte, Trottellumme, Abb. 4) sowie die am 7. Juni 2003 beflogene Strecke (unten). Am Ende der Flugtransekte ist die Entfernung zu Helgoland angegeben. Die unterbrochenen Linien markieren Schiffszählungen, bei denen nur alle 10 min die Position registriert wurde. – *Distribution of ship-based counts in the periods 1 June to 15 July 1990-2003 (top, basis for the distribution map of Kittiwakes, Fig. 3) and 15 May to 15 June 1990-2003 (middle, Guillemot, Fig. 4), respectively, and the transects of the aerial survey on 7 June 2003 (bottom). At the end of the latter transects the distance to the seabird colony at Helgoland is given. Broken lines indicate ship-based counts with position recording every 10 min only.*

äußeren Transektbändern übersehen werden. Die in dieser Auswertung verwendeten Korrekturfaktoren betragen 1,4 für die Dreizehenmöwe und 1,5 für die Trottellumme (GARTHE 2003). Die Daten entstammen der deutschen Seabirds at Sea Datenbank Version 3.07 (Oktober 2003).

Am 7. Juni 2003 wurden mit einem zweimotorigen Flugzeug (Partenavia P-68) acht Transekte befliegen, die sternförmig um die Insel Helgoland ausgerichtet sind (Abb. 1). Entlang der Transekte sowie auf den Verbindungsstrecken wurden aus einer Höhe von ca. 80 m und bei einer Flugeschwindigkeit von ca. 180 km/h die Seevögel nach der Transektmethode kartiert. Dabei wurde auf jeder Seite des Flugzeuges ein 397 m breiter Streifen erfasst. Insgesamt wurde eine (beidseitig gezählte) Zählstrecke von 1328 km bzw. eine Zählfläche von 1054 km² bearbeitet. Während des Fluges wurden alle Beobachtungen sekundengenau auf ein Diktafon gesprochen, während gleichzeitig ein GPS-Gerät die Position aufzeichnete (Näheres siehe DIEDERICHS *et al.* 2002). Die kartografische Darstellung der Ergebnisse beruht auf relativen Vogeldichten (ebenfalls als Vögel pro km²), da Korrekturfaktoren hinsichtlich der Entfernung der Vögel vom Flugzeug erst in der Entwicklung sind und noch nicht zur Verfügung stehen. Zusätzlich wurde für alle Beobachtungen die Entfernung zum Helgoländer Lummenfelsen (54° 11,201' N, 07° 52,349') nach Kern (1962) bestimmt. Für Intervalle von jeweils 5 km zur Brutkolonie wurde die relative Häufigkeit (Vögel pro km Zählstrecke) berechnet.

Zum Zeitpunkt des Zählfluges am 7. Juni 2003 befanden sich sowohl Dreizehenmöwen als auch Trottellummen in der Phase der Jungenaufzucht, während derer sie in den Gewässern um Helgoland Nahrung suchen und diese teilweise zur Brutkolonie bringen müssen. Bei Dreizehenmöwen enthielten am Tag nach dem Zählflug 130 von 174 (75 %) stichprobenartig kontrollierten Nestern Küken (A. MOMMER & O. HÜPPPOP briefl.). Der genaue Ablauf des Lummensprungs wurde im Sommer 2003 nicht erfasst. Nach Ergebnissen aus den 1990er Jahren, in denen der Median des Lummensprungs zwischen dem 11. Juni und 17. Juni lag (GRUNSKY-SCHÖNEBERG 1998), ist aber damit zu rechnen, dass zum Zeitpunkt des Zählfluges (7. Juni) die meisten Trottellummen noch Jungvögel in der Helgoländer Klippe hatten. Wegen der großen Entfernung britischer oder norwegischer Brutkolonien und wegen der großen Zahl von Brutvögeln auf Helgoland selbst (ca. 8.450 Paare Dreizehenmöwen und ca.

1.980 Paare Trottellummen im Jahr 2003; O. HÜPPPOP briefl.) dürften die Erfassungen vom Flugzeug und vom Schiff aus in erster Linie den Aktionsradius der Brutvögel dieser Kolonie widerspiegeln.

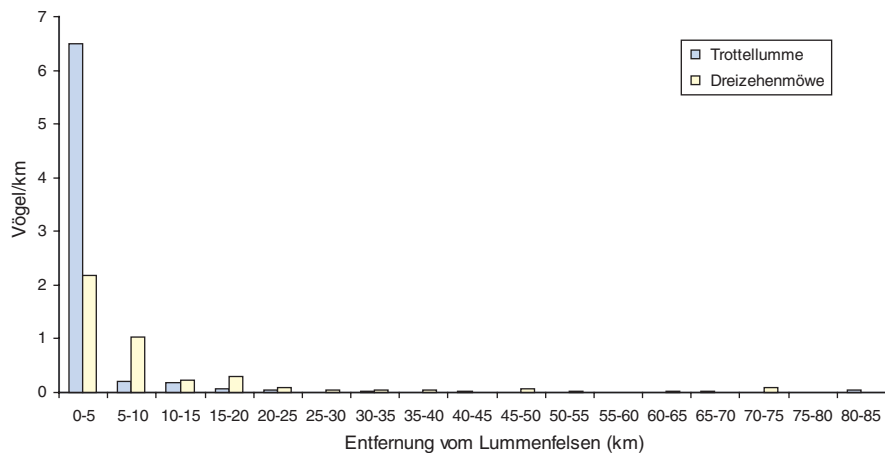
Nichtbrüter, die besonders bei der Trottellumme in erheblicher Zahl in der Helgoländer Kolonie vertreten sind (GRUNSKY 1994) und die ebenfalls in den Gewässern um Helgoland nach Nahrung suchen, konnten nicht von den brütenden Vögeln unterschieden werden. Immerhin ist aber bei beiden Arten der Anteil immaturer Vögel gering, denn beide Zählmethoden erlauben eine gute Unterscheidung ausgefärbter und unausgefärbter Vögel. In den jeweiligen Bearbeitungszeiträumen wurden vom Schiff aus nur 8,7 % immature Dreizehenmöwen (n = 9241 altersbestimmte Vögel) bzw. 0,7 % im Schlichtkleid befindliche Trottellummen (n = 2769) erfasst. Bei der Flugzeugzählung wurden alle 233 altersbestimmten Dreizehenmöwen als Altvögel klassifiziert. Schlicht gefärbte Trottellummen wurden ebenfalls nicht beobachtet, doch konnte das Kleid bei dieser Art aus Zeitmangel in den meisten Fällen meist nicht auf Band gesprochen werden.

3. Ergebnisse

Bei der Erfassung vom Flugzeug aus wurden die meisten **Dreizehenmöwen** in bis zu 10 km Entfernung von der Brutkolonie gesehen, die höchsten Dichten wurden nordwestlich und nordöstlich von Helgoland festgestellt (Abb. 2 und 3). Auch bis zu einer Entfernung von 20 km gab es noch mehrere Beobachtungen, darüber hinaus trat die Art nur noch ganz vereinzelt auf, vor allem nördlich von Helgoland. Am weitesten entfernt (78-82 km) waren vier einzelne Vögel auf der Flugstrecke zwischen zwei Transekten nördlich von Helgoland. In Richtung der Küste kamen Dreizehenmöwen am 7. Juni 2003 bis etwa zur Hälfte oder zu zwei Drittel der Strecke vor (Abb. 3).

Schiffszählungen aus dem Zeitraum 1. Juni-15. Juli zeigen, dass Dreizehenmöwen überwiegend in einem Umkreis von etwa 35 km um Helgoland zu finden sind, mit Schwerpunkten westlich, südlich, östlich und nordöstlich der Insel (Abb. 3). Punktuell gibt

Abb. 2: Relative Häufigkeit (Vögel pro km Zählstrecke) von Dreizehenmöwen und Trottellummen während des Zählfluges am 7. Juni 2003 in Bezug auf die Entfernung zur Brutkolonie (Helgoländer Lummenfelsen). – *Relative abundance (birds per km) of Kittiwakes and Guillemots counted during the aerial survey on 7 June 2003 related to the distance to the breeding colony (Helgoland).*



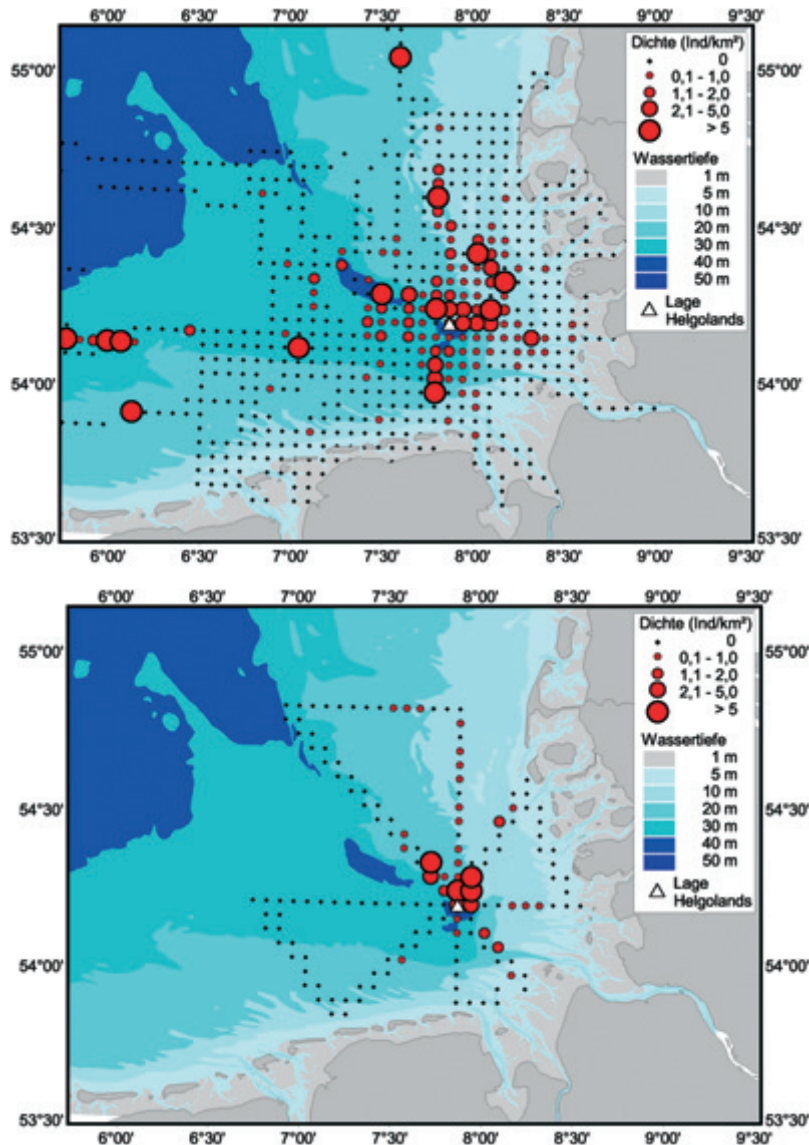


Abb. 3: Verbreitung von Dreizehenmöwen in der Deutschen Bucht im Zeitraum 1. Juni bis 15. Juli (oben, nach Schiffszählungen aus den Jahren 1990-2003) und am 7. Juni 2003 (unten, Flugzeugzählung). – *Distribution of Kittiwakes in the German Bight in the period 1 June to 15 July (top, according to ship-based counts 1990-2003) and on 7 June 2003 (bottom, aerial survey).*

es im Norden und Westen eine hohe Dichte dieser Art auch in bis zu 70 km Entfernung. In Nähe der Küsten sind Dreizehenmöwen nur in geringer Dichte festgestellt worden (Abb. 3). Während des Zählflugs kamen **Trottellummen** ganz überwiegend im Umkreis von 5 km um Helgoland vor (Abb. 2 und 4), die meisten schwammen in weniger als 1 km Entfernung südlich bis westlich des Lummenfelsens. Davon abgesehen wurde nur östlich der Düne (3 km östlich des Lummenfelsens) eine hohe Dichte erreicht. In bis zu 25 km Entfernung kamen Trottellummen noch

in fast allen Richtungen in geringer Dichte vor, die weitesten Beobachtungen gab es nach Norden in 43 km Entfernung sowie nach Nordwesten in 69 km und 83 km Entfernung. Im Vergleich zur Dreizehenmöwe blieben Trottellummen weiter von der Küste entfernt, doch wurde ein Vogel abseits eines Transektes südlich von Amrum gesehen (Abb. 4).

Nach Schiffszählungen konzentriert sich das Vorkommen von Trottellummen im Umkreis von 15-20 km um Helgoland, erstreckt sich aber in nördlicher, westlicher und südöstlicher Richtung bis in eine Entfernung von 40 km (Abb. 4). Unklar ist, ob die Vorkommen in 70-120 km Entfernung südwestlich bis nordwestlich von Helgoland einen Bezug zur dortigen Brutkolonie haben. Zur Küste hin endet das Vorkommen meist auf halber Strecke (Abb. 4)

4. Diskussion

Nach den Ergebnissen der Flugzeugzählung ist für Helgoländer Dreizehenmöwen und Trottellummen während der Jungenaufzucht in erster Linie das Seegebiet im Umkreis von 20-25 km um die Kolonie als bevorzugtes Nahrungsgebiet zu erkennen. Sehr hohe Dichten gab es sogar nur in bis zu 10 km Entfernung. Die aus mehreren Jahren und über längere Zeiträume hinweg anhand der Schiffszählungen zusammengestellten Verbreitungskarten zeigen grundsätzlich ein ähnliches Bild. Wegen der besse-

ren Abdeckung der Gesamtfläche machen sie zwar den Eindruck einer flächigeren Verteilung, aber dies können die sternförmig beflogenen Transekte ohnehin nicht liefern. Wichtige Charakteristika der Verbreitung decken sich jedoch bei beiden Methoden: bei Dreizehenmöwen die Ausdehnung des Vorkommens weit nach Norden und Nordwesten sowie eine hohe Dichte im Osten (nahe der Insel) und im Nordwesten von Helgoland, bei Trottellummen ebenfalls die relativ weite Ausdehnung nach Nordwesten und die hohe Dichte in unmittelbarer Umgebung der Insel. Insgesamt bestätigen sich Schluss-

folgerungen aus vorangegangenen Untersuchungen bei Helgoland, dass Trottellummen zwar in Einzelfällen von weit her Fisch zur Kolonie tragen, meist jedoch sehr nah an der Insel Nahrung suchen (im Mittel 9-11 km entfernt; ALICKI 1993, LEOPOLD *et al.* 1992, 1995, GRUNSKY-SCHÖNEBERG 1998). In anderen Trottellummen-Kolonien liegt der Aktionsradius der meisten Vögel während der Jungenaufzucht bei 10-30 km (GASTON & JONES 1998). Der im Vergleich dazu auf Helgoland eher kleine Aktionsradius weist auf ein sehr gutes Nahrungsangebot hin (GRUNSKY-SCHÖNEBERG 1998), möglicherweise in Verbindung mit der relativ kleinen Koloniegroße und der sehr weiten Entfernung zu anderen Brutkolonien der gleichen Art. Von Helgoländer Dreizehnmöwen war bislang bekannt, dass ihr Aktionsradius deutlich größer ist als der von Trottellummen (LEOPOLD *et al.* 1995; LUGERT [1988] schätzt ihn anhand von Fütterungsrate und Fluggeschwindigkeit sogar auf 40-70 km). Die in dieser Arbeit ausgewerteten Daten bestätigen dies, wobei die bei Schiffszählungen gefunden Konzentrationen teilweise weiter von der Kolonie entfernt sind als es die Flugzeugzählung vermuten lässt. Zu bedenken sind bei diesen Überlegungen jeweils mögliche jährweise Unterschiede in der Häufigkeit und der räumlichen Verteilung der Beutetiere.

Im Kontext mit den Vorkommen der beiden Arten in der gesamten Nordsee lässt sich deutlich feststellen, dass das Helgoländer Brutvorkommen von dem anderer Brutstätten isoliert ist (STONE *et al.* 1995). Dennoch ist aus einer nordseeweiten Perspektive zu vermuten, dass die Nachweise weit im Nordwesten von Helgoland bei der Trottellumme sowie weit im Westen bei der Dreizehnmöwe eher unabhängig von Helgoland sein dürften, z.B. durch Nichtbrüter oder auch Brutvögel anderer Kolonien, die frühzeitig das Brutgeschäft abgeschlossen haben.

Wenn auch einige wichtige Charakteristika der Verbreitung von Dreizehnmöwen und Trottellummen während der Brutzeit von beiden Methoden erkannt wur-

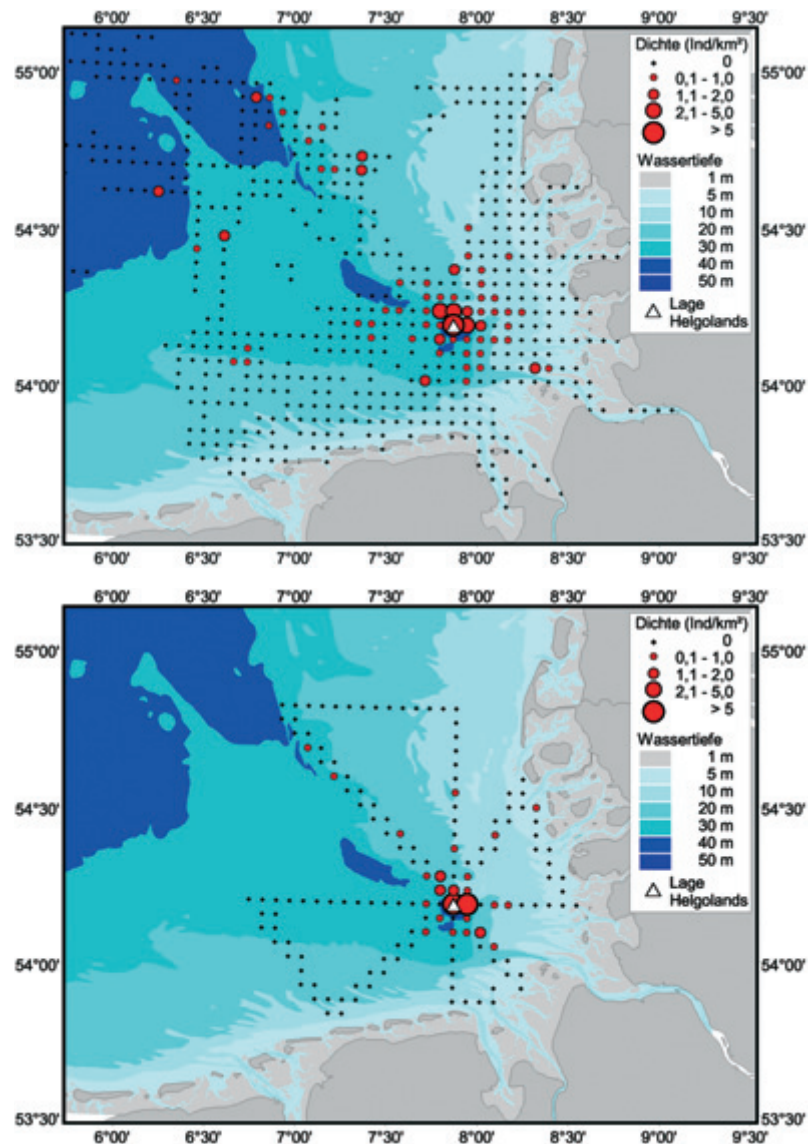


Abb. 4: Verbreitung von Trottellummen in der Deutschen Bucht im Zeitraum 15. Mai bis 15. Juni 2003 (oben, nach Schiffszählungen aus den Jahren 1990-2003) und am 7. Juni 2003 (unten, Flugzeugzählung). – *Distribution of Guillemots in the German Bight in the period 15 May to 15 June 2003 and on 7 June 2003 (top, according to ship-based counts 1990-2003) and on 7 June 2003 (bottom, aerial survey).*

den, so gibt es doch einige wesentliche Unterschiede, die die Brauchbarkeit der Methoden je nach Fragestellung beeinflussen. Anhand langjähriger Schiffsdaten lassen sich grundsätzlich diejenigen Gebiete erkennen, die als Nahrungssuchraum für die beiden Seevogelarten von Bedeutung sind, und solche, die weniger genutzt werden – auch wenn es jährweise unterschiedliche räumliche Schwerpunkte geben kann (O. HÜPPOP pers. Mitt.). Als Maßstab für die Bedeutung kann dabei in erster Linie die Vogeldichte auf See gelten. Verfeinern lässt sich dieser Ansatz insbesondere durch die Berücksichtigung



Dreizehenmöwe, Sommer 2004, Helgoland. – *Kittiwake, summer 2004, Helgoland.*

Foto: K. F. JACHMANN

der Aktivität der vom Schiff aus gezählten Vögel, z.B. Nahrungssuche, Streckenflug oder Komfortverhalten (vgl. SCHWEMMER 2003, SCHWEMMER & GARTHE i. Vorb.).

Bei Trottellummen (nicht bei Dreizehenmöwen) können im Schnabel getragene Fische bei fliegenden Vögeln andeuten, aus welcher Entfernung Nahrung zur Kolonie getragen wird (nach der Seabirds at Sea Datenbank im Falle von Helgoland in maximal 12,4 km Entfernung vom Lummenfelsen). Durch Ver-

haltensbeobachtungen können somit die Dichteangaben hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Nahrungssuche erheblich relativiert werden. Flugzeugzählungen lassen eine feinere Unterscheidung des Verhaltens von Vögeln auf See nicht zu, so dass die Verbreitungsangaben einen allgemeineren Charakter behalten.

Der Vorteil der Zählung vom Flugzeug aus besteht darin, dass man einen „Schnappschuss“ der Verbreitung erhält. Dadurch lässt sich bei denjenigen Seevogelarten, die ihre Nahrung weitgehend unabhängig von der Fischerei suchen, das Verteilungsmuster erkennen, d.h., ob sie eher flächig verteilt sind oder sich an bestimmten Hotspots ansammeln. Da man alle Beobachtungen mit einer Genauigkeit von 50-100 m erhält, können solche Hotspots der Nahrungsgründe sehr genau lokalisiert werden und lassen sich dadurch sehr gut im Zusammenhang mit biotischen und abiotischen Faktoren, die häufig in sehr hoher Auflösung zugänglich sind, analysieren. Von Nachteil ist dagegen, dass sich wichtige Einflussgrößen für Nahrung suchende Seevögel, besonders die räumliche Verteilung von Fischschwärmen,



Dreizehenmöwe, Sommer 2004, Helgoland. – *Kittiwake, summer 2004, Helgoland.* Foto: K. F. JACHMANN

Trottellumme, Sommer 2004, Helgoland. – *Guillemot, summer 2004, Helgoland.*

Foto: K. F. JACHMANN

schnell ändern können. Denkbar ist, dass ein „Schnappschuss“ vom Flugzeug aus schon Stunden später ein anderes Bild der Verbreitung geben könnte.

Wenn bei der Planung von Eingriffen in die Meeresumwelt die Gefährdung von Seevögeln zu berücksichtigen ist, dann sind deshalb sowohl langfristige Datenreihen aus Schiffszählungen (wegen möglicher Unterschiede in einzelnen Jahren) als auch „Schnappschüsse“ vom Flugzeug aus eine wichtige Grundlage für die Beurteilung. Während die Schiffsdaten alle im Verlauf eines gewünschten Zeitraums (z.B. Brutzeit) wichtigen Seegebiete aufzeigen, lässt sich mit Flugzeugzählungen nicht nur die zeitliche Dynamik der Verbreitung besser abschätzen, sondern es sind auch interannuale Unterschiede leichter zu erkennen.

Dank. Diese Studie profitierte wesentlich von der finanziellen Unterstützung durch das Bundesumweltministerium und das Bundesamt für Naturschutz (Projekte BOFFWATT, ERASNO, EMSON), die „Ornithologische Arbeitsgemeinschaft für Schleswig-Holstein & Hamburg e.V.“

und die „Freunde und Förderer der Inselstation der Vogelwarte Helgoland e.V.“. Die Flugzeugzählungen wurden im Rahmen des Projektes MINOS absolviert. Es ist Teil des Zukunftsinvestitionsprogramms (ZIP) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Freilanderhebungen von Schiffen aus erfolgten über die Jahre hinweg durch eine Vielzahl von Beobachtern. Zudem gewährten uns diverse private und staatliche Einrichtungen die Möglichkeit, an Bord ihrer Schiffe zu arbeiten. Ausführliche Kommentare zum Manuskript verdanken wir O. HÜPPOP und J. KUBE.

Trottellumme, Sommer 2004, Helgoland. – *Guillemot, summer 2004, Helgoland.*

Foto: K. F. JACHMANN

5. Zusammenfassung

Dierschke, V., S. Garthe & N. Markones 2004: Aktionsradien Helgoländer Dreizehenmöwen *Rissa tridactyla* und Trottellummen *Uria aalge* während der Aufzuchtphase. *Vogelwelt* 125: 11 – 19.

Dank der isolierten Lage der Insel Helgoland können Aktionsradien der dort brütenden Seevögel anhand von Transektzählungen auf See ermittelt werden. Nach schiffsgestützten Transektzählungen aus den Jahren 1990-2003 sind Dreizehenmöwen während der Jungenaufzucht zu meist im Umkreis von 35 km um Helgoland zu finden, bei einer Transektzählung vom Flugzeug aus am 7. Juni 2003 hielten sie sich überwiegend in einem Radius von 10 km auf. Bei Trottellummen ergaben Schiffszählungen einen Ak-

tionsradius von meist 15-20 km, bei der Flugzeugzählung waren die meisten Vögel weniger als 5 km von der Kolonie entfernt. Beim Vergleich der beiden Zählplattformen zeigt sich, dass die Ergebnisse grundsätzlich sehr ähnlich sind. Mit den langjährigen Schiffszählungen lassen sich alle für die beiden Arten wichtigen Nahrungsgründe erkennen. Die Flugzeugzählungen stellen dagegen nur eine Momentaufnahme dar, können dadurch aber Verteilungsmuster und deren zeitliche und räumliche Dynamik besser verdeutlichen.

6. Literatur

- ALICKI, K. 1993: Distribution and foraging ranges of breeding Common Murres *Uria aalge* during the breeding season as possible indicators for population regulation mechanisms at the Helgoland colony (southeastern North Sea, Germany). Bachelor of Arts Thesis, Prescott College, Arizona/USA.
- CAMPHUYSEN, C. J. 1995: Herring Gull *Larus argentatus* and Lesser Black-backed Gull *L. fuscus* feeding at fishing vessels in the breeding season: competitive scavenging versus efficient flying. *Ardea* 83: 365-380.
- CAMPHUYSEN, C. J. 2002: Post-fledging dispersal of Common Guillemots *Uria aalge* guarding chicks in the North Sea: the effect of predator presence and prey availability at sea. *Ardea* 90: 103-119.
- DIEDERICHS, A., G. NEHLS & I. K. PETERSEN 2002: Flugzeugzählungen zur großflächigen Erfassung von Seevögeln und marinen Säugern als Grundlage für Umweltverträglichkeitsstudien im Offshorebereich. *Seevögel* 23: 38-46.
- GARTHE, S. 1997: Influence of hydrography, fishing activity and colony location on summer seabird distribution in the southeastern North Sea. *ICES J. Marine Science* 54: 566-577.
- GARTHE, S. 2003: Verteilungsmuster und Bestände von Seevögeln in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der deutschen Nord- und Ostsee und Fachvorschläge für EU-Vogelschutzgebiete. *Ber. Vogelschutz* 40: 15-56.
- GARTHE, S., O. HÜPPOP & T. WEICHLER 2002: Anleitung zur Erfassung von Seevögeln auf See von Schiffen. *Seevögel* 23: 47-55.
- GASTON, A. J., & I. L. JONES 1998: *The Auks*. Oxford University Press, Oxford.
- GRUNSKY, B. 1994: Trottellummen (*Uria aalge*) in der Brutkolonie auf Helgoland: Anwesenheitsmuster der Altvögel, Bestand und Nahrungsökologie der Jungen. *Acta ornithoecol.* 3: 33-45.
- GRUNSKY-SCHÖNEBERG, B. 1998: Brutbiologie und Nahrungsökologie der Trottellumme (*Uria aalge* Pont.) auf Helgoland. *Ökol. Vögel* 20: 217-274.
- KERN, K. 1962: Das Berechnen von Entfernung und Kurswinkel für Fernfunde beringter Vögel. *Vogelwarte* 21: 327-328.
- LEOPOLD, M. F., P. A. WOLF & O. HÜPPOP 1992: Food of young and colony-attendance of adult guillemots *Uria aalge* on Helgoland. *Helgoländer Meeresunters.* 46: 237-249.
- LEOPOLD, M. F., B. GRUNSKY, O. HÜPPOP, A. M. MAUL & J. VAN DER MEER 1995: How large an area of sea do Helgoland seabirds use for foraging during the breeding season? *Helgoländer Meeresunters.* 49: 603-604.
- LUGERT, J. 1988: Beobachtungen zur Nahrungsökologie der Dreizehenmöwe (*Rissa tridactyla* L.) auf Helgoland. *Seevögel* 9, Sonderband: 73-76.
- MITSCHE, A., S. GARTHE & O. HÜPPOP 2001: Erfassung der Verbreitung, Häufigkeiten und Wanderungen von See- und Wasservögeln in der deutschen Nordsee und Entwicklung eines Konzeptes zur Umsetzung internationaler Naturschutzziele. *BfN-Skripten* 34: 1-100.
- NOER, H., T. K. CHRISTENSEN, I. CLAUSAGER & I. K. PETERSEN 2000: Effects on birds of an offshore wind park at Horns Rev: Environmental impact assessment. *NERI Report* 2000.
- PEARSON, T. H. 1968: The feeding biology of sea-bird species breeding on the Farne Islands, Northumberland. *J. Anim. Ecol.* 37: 521-552.
- SCHWEMMER, P. 2003: Verbreitung und Aktivitätsmuster der Heringsmöwe (*Larus fuscus*) in der Deutschen Bucht. Diplomarbeit, Univ. Kiel.
- SKOV, H., J. DURINCK, M. F. LEOPOLD & M. L. TASKER 1995: Important bird areas for seabirds in the North Sea including the Channel and the Kattegat. *BirdLife International*, Cambridge.
- STONE, C. J., A. WEBB, C. BARTON, N. RATCLIFFE, T. C. REED, M. L. TASKER, C. J. CAMPHUYSEN & M. W. PIENKOWSKI 1995: An atlas of seabird distribution in north-west European waters. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- TASKER, M. L., P. H. JONES, T. J. DIXON & B. F. BLAKE 1984: Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. *Auk* 101: 567-577.
- WANLESS, S., J. A. MORRIS & M. P. HARRIS 1988: Diving behaviour of Guillemot *Uria aalge*, Puffin *Fratercula arctica* and Razorbill *Alca torda* as shown by radio-telemetry. *J. Zool. Lond. (A)* 216: 73-81.
- WEBB, A., M. L. TASKER & S. P. R. GREENSTREET 1985: The distribution of Guillemots (*Uria aalge*), Razorbills (*Alca torda*), and Puffins (*Fratercula arctica*) at sea around Flamborough Head, June 1984. *NCC rep.* 590. Nature Conservancy Council, Aberdeen.

WEIMERSKIRCH, H., M. SALAMOLARD, F. SARRAZIN & P. JOUVENTIN 1993: Foraging strategy of Wandering Albatrosses through the breeding season: a study using satellite telemetry. *Auk* 110: 325-342.

WILSON, R. P., J. A. SCOLARO, G. PETERS, S. LAURENTI, M. KIERSPEL, H. GALLELLI & J. UPTON 1995: Foraging areas of Magellanic Penguins *Spheniscus magellanicus* breeding at San Lorenzo, Argentina, during the incubation period. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 129: 1-6.

Volker Dierschke, Stefan Garthe, Nele Markones,
Forschungs- und Technologiezentrum Westküste,
Universität Kiel, Hafentörn, D-25761 Büsum,
E-mail: Volker.Dierschke@web.de

Anzeige Wandkalender