© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Die Vogelwarte 38, 1995: 76–88

Aus der Inselstation Helgoland des Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland"

Der Einfluß von Landwirtschaft und Wegenutzung auf die Verteilung von Küstenvogel-Nestern auf Salzwiesen der Hallig Nordstrandischmoor (Schleswig-Holstein)

Von Ommo Hüppop & Kathrin Hüppop

Abstract: Hüppop, O. & K. Hüppop (1995): The influence of agriculture and road usage on the distribution of coastal bird nests on saltmarshes in Schleswig-Holstein (Germany). Vogelwarte 38: 76–88.

1485 nests of coastal birds were mapped using a theodolite on the saltmarsh island Nordstrandischmoor in 1993: 528 Oystercatcher, 335 Black-headed Gull, 312 Arctic Tern, 136 Herring Gull, 130 Common Gull, 33 Common Tern and 11 „Comic Tern" nests. The island is extensively grazed with sheep and some cattle except of one area totally uncultivated and one area which is mown annually (fig. 1).

The Oystercatcher is the only species distributed over the total island (average density: 28.3 nests / 10 ha), reaching highest densities of 38 to 56 nests / 10 ha on ungrazed areas. All other species preferably breed in colonies. The colony with most individuals was found in the uncultivated area. Taking all species together, the density on the mown area is 2.8 times, the density on the uncultivated area 7.7 times higher than on the grazed areas.

A small road runs through the island. The intensity of its usage by pedestrians sharply decreases from east to west. All species avoid areas close to the road, especially those areas with short vegetation and those in the more disturbed eastern part. Depending on the species a strip of 40 m (Oystercatcher) up to more than 100 m (Herring Gull) remains very sparsely populated or even unpopulated. Without this road effect, 10 % more Oystercatchers could breed.

With the exception of the Oystercatcher, nest distances from the road are obviously influenced by the intensity of road usage by pedestrians in all species: Black-headed Gulls and Arctic / Common Terns nest significantly closer to the road in the less disturbed western part of the island. Herring Gulls and Common Gulls are almost exclusively restricted to that part.

Key words: agriculture, roads, disturbance, tourism, competition, waders, gulls, terns, colonies, mapping-methods

Address: Inselstation Helgoland des Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland", P.O.Box 1220, D-27494 Helgoland, Germany.

1. Einleitung

Bezogen auf die Vogelwelt erfüllen Salzwiesen wichtige Funktionen als Nahrungsraum, Brutplatz und Hochwasserrastplatz. Beweidung mit Schafen oder Rindern verändert mit zunehmender Intensität die Vegetationszusammensetzung und -struktur. Das Zertreten von Gelegen und Jungvögeln ist ebenso wie die Beunruhigung der Altvögel unvermeidbar. Folglich sind bei vielen Küstenvogelarten Siedlungsdichte und Bruterfolg auf beweideten Salzwiesen und anderen Grünländern niedriger als auf unbeweideten. Andere profitieren offensichtlich von einer (extensiven) Beweidung (Hepplestone 1971, Hälterlein 1986, Petersen 1987, Schultz 1987, Andresen 1989, Stock et al. 1992, Hötker & Kölsch 1993).

Vögel der Kulturlandschaft werden zudem vielerorts mit menschlichen Aktivitäten konfrontiert. Wie viele Beispiele gezeigt haben, ist generell bei See- und Küstenvögeln der Bruterfolg an ungestörten Brutplätzen höher als an gestörten. Dies ist zum einen sicherlich auf das unmittelbare Vertreiben der Brutvögel oder gar, das meist wohl unbeabsichtigte, Zertreten ihrer Gelege zurückzuführen. Zum anderen steigen mit der Störreizhäufigkeit die Gefahren des Eier- oder Kükenraubs durch gleich- oder andersartige Prädatoren und des Verlustes ungeschützter Eier oder Küken durch Wettereinflüsse (Hitze, Kälte, Hagel, Sandwehen u.a.) sowie von Kükenverlusten durch territoriale Auseinandersetzungen. Möglicherweise kommt es zudem zu energetischen Engpässen (Hüppop 1993). Die Siedlungsdichte auch angeblich „unempfindlicher" Arten wie dem Austernfischer

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

(*Haematopus ostralegus*) ist daher in frequentierten Gebieten deutlich niedriger als in ungestörten (Swennen & De Bruijn 1980, De Roos 1982). Für verschiedene andere Arten wurde nachgewiesen, daß Brutplätze in möglichst großem Abstand zu Verkehrswegen gewählt werden bzw. die Dichte der Brutplätze mit zunehmender Entfernung von der Straße steigt (Räty 1979, Van Der Zande et al. 1980, Reijnen & Thissen 1987, Boschert 1993).

Wie groß die Flächen sind, die Küstenvögeln aufgrund der Beweidung und menschlicher Aktivitäten als Brutgebiete auf Salzwiesen verlorengehen, ist weitgehend unbekannt und sollte im Rahmen der „Ökosystemforschung Wattenmeer" untersucht werden.

2. Methoden

Die Salzwiesen der Hallig Nordstrandischmoor im nordfriesischen Wattenmeer (53° 33' N, 8° 49' E) werden extensiv von Schafen (< 1 Mutterschaf / ha) und einigen Rindern (1993: 10 Milchkühe, 15 Kälber) beweidet. Ausnahmen sind eine Mähwiese und eine völlig ungenutzte Fläche (A bzw. B in Abb. 1). Vom 27. Mai bis 8. Juni 1993 kartierten wir die Standorte aller fast 1500 gefundenen Nester der Arten Austernfischer, Küsten- und Flußseeschwalbe (*Sterna paradisaea* und *hirundo*), Silber-, Sturm- und Lachmöwe (*Larus argentatus*, *canus* und *ridibundus*). Dabei war ein Betreten der Flächen nicht erforderlich: Von erhöhten Standorten (Warften, Anhänger) aus wurden mithilfe eines Theodoliten (Leihgabe des Amtes für Land- und Wasserwirtschaft, Husum) der horizontale Winkel zu einer Landmarke (z.B. Kirch- oder Leuchttürme) bekannter Entfernung und Richtung sowie der vertikale Winkel gegen die Horizontale gemessen. Aus der zusätzlichen Kenntnis der Standorthöhe und -position des Instrumentes (nach Angaben des ALW Husum) und der Höhe des Neststandortes über Normalnull (NN, auf 0,2 m genau geschätzt anhand der Deutschen Grundkarte 1:5000 mit Höhenlinien) konnten schließlich die Nestpositionen berechnet werden. Beim Auffinden der brütenden Vögel war das Fernrohr des Theodoliten (20 x) eine große Hilfe. Nester versteckt brütender Arten wie Rotschenkel (*Tringa totanus*) und Stockente (*Anas platyrhynchos*) konnten auf diese Weise natürlich nicht erfaßt werden.

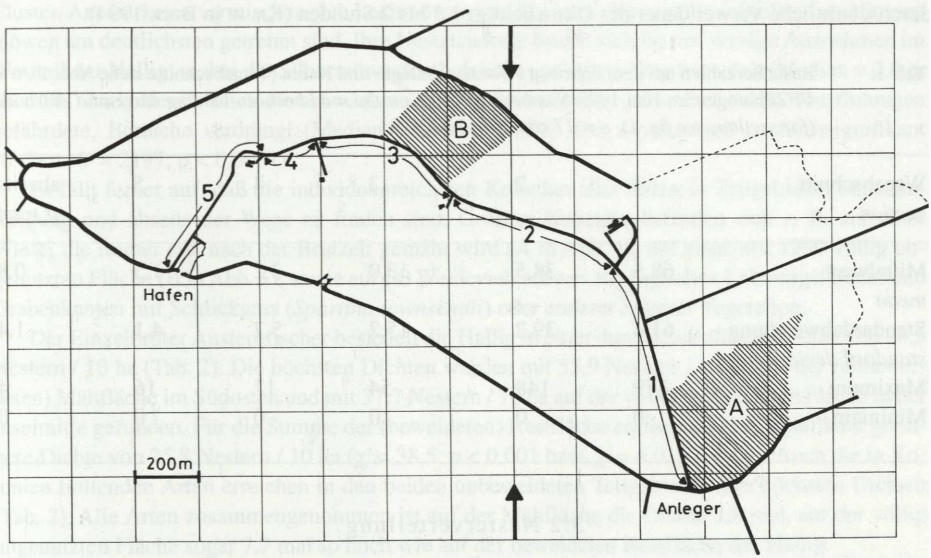

Abb. 1: Übersichtskarte der Hallig Nordstrandischmoor: Lage der Mähwiese (A) und der unbewirtschafteten Fläche (B) und Teilabschnitte des Fahrweges zwischen Anleger und Hafen (vgl. Tab. 1). Pfeile trennen den stark besuchten Ostteil vom wenig besuchten Westteil. *Map of the Wadden-Sea island Nordstrandischmoor: locations of saltmarsh which is mown annually after the breeding season (A), of saltmarsh without cultivation since 1990 (B), and of sections of the road (see table 1). Arrows separate parts of the island with high (east) and low (west) numbers of hikers.*

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Um eine Abschätzung der relativen Nutzungsintensität der einzelnen Wegabschnitte durch Besucher zu erhalten, wurden an 17 Tagen im Juni 1993 alle Personen kartiert, die die Hallig per Schiff erreichten. Dabei wurde der gesamte Fahrweg zwischen Anleger und Hafen in fünf Abschnitte unterteilt (Abb. 1). Gewertet wurden alle Personen, die einen dieser Teilabschnitte an einer beliebigen Stelle betraten.

Die Größen der Bezugsflächen wurden durch Planimetrie aus Deutschen Grundkarten 1:5000 ermittelt.

Dank: Wir danken allen Halligbewohnern, insbesondere den Familien Kruse und Kober, für die freundliche Unterstützung sowie Herrn M. Palm (Amt für Land und Wasserwirtschaft, Husum) für Kartenmaterial und die leihweise Überlassung von Vermessungsgeräten. Ohne diese Hilfen wäre unsere Untersuchung nicht möglich gewesen. Herr David Fleet korrigierte freundlicherweise die englischen Textteile.

Die Arbeiten wurden vom Umweltbundesamt im Rahmen des Forschungsplans des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Vorhaben 108 02 085/21) und durch das Land Schleswig-Holstein unterstützt. Veröffentlichung Nr. 190 des Projektes „Ökosystemforschung Wattenmeer".

3. Ergebnisse

3.1 Besucheraufkommen

Besucher erreichen die Hallig entweder mit dem Schiff zur Hochwasserzeit am Anleger oder als Wattwanderer um Niedrigwasser im Osten der Insel. Das Betreten der Hallig ist nur auf den (Fahr-)Wegen und entlang der umgebenden Steinpackung erlaubt. Zahl und Verteilung der Personen sind daher auf der Hallig räumlich und zeitlich deutlich eingeschränkt. Die Zahl der Besucher nimmt von Osten nach Westen schnell ab (Tab. 1). Die Steinpackung wurde fast nur in unmittelbarer Nähe des Schiffsanlegers aufgesucht. Dort gelangten während der Zählungen pro Tag 0 bis 179, im Mittel 69 Personen auf die Hallig. Der Spitzenwert der gesamten Saison 1993 lag bei 700 Besuchern pro Tag. Insgesamt erreichten 1993 schätzungsweise 12000 – 15000 Personen die Hallig. Die durchschnittliche Verweildauer der Gäste beträgt 1,5 bis 2 Stunden (Kruse in Beck 1994).

Tab. 1: Besucherzahlen auf dem Fahrweg zwischen Anleger und Hafen (Wegabschnitte siehe Abb. 1), n = 17 Zählungen im Juni 1993 *Numbers of hikers on the road between landing stage and harbour (for sections see fig. 1), n = 17 counts in June 1993*

Wegabschnitt *section*	1	2	3	4	5	abseits *off road*
Mittelwert *mean*	68,5	38,5	13,0	3,2	1,5	0,8
Standardabweichung *standard deviation*	61,4	39,2	15,2	5,7	4,1	1,4
Maximum	179	148	54	17	16	4
Minimum	0	0	0	0	0	0

3.2 Nesterverteilung

Durch die Kartierungen wurden insgesamt 1485 Neststandorte erfaßt: 528 Austernfischer-, 335 Lachmöwen-, 312 Küstenseeschwalben-, 136 Silbermöwen-, 130 Sturmmöwen- und 33 Flußseeschwalben-Nester. Hinzu kommen 11 Nester von Fluß-/Küstenseeschwalben, bei denen die Art nicht bestimmt werden konnte.

Der Austernfischer besiedelt als einzige Art die gesamte Halligfläche (Abb. 2). Alle anderen Arten brüten vornehmlich in zum Teil gemischten Kolonien, was sich in der geklumpten Verteilung

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

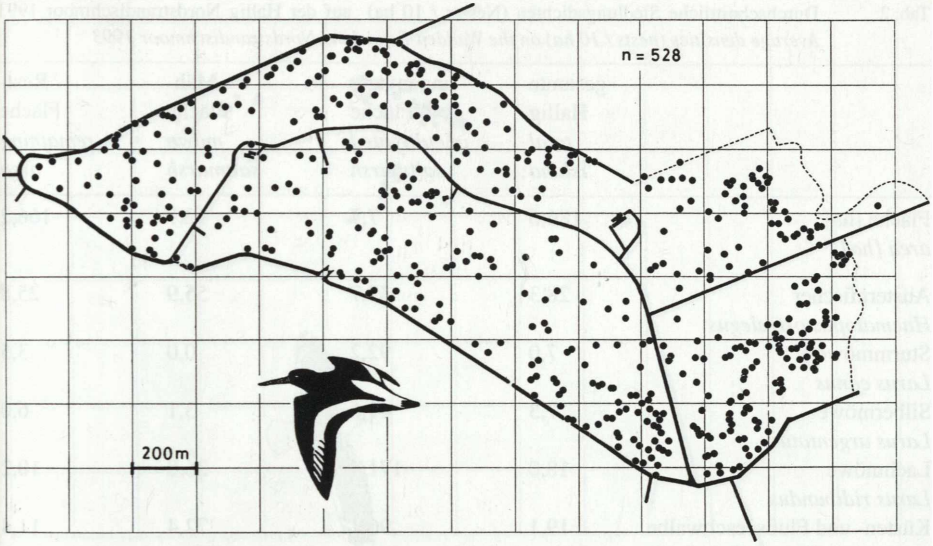

Abb. 2: Neststandorte des Austernfischers auf der Hallig Nordstrandischmoor 1993. *Locations of nests of the Oystercatcher on the Wadden-Sea island Nordstrandischmoor in 1993.*

zeigt (Abb. 3 bis 6). Innerhalb der Kolonien bilden die einzelnen Arten mehr oder minder deutliche Cluster. Am stärksten vermischen sich Lachmöwen und Seeschwalben, während Silber- und Sturmmöwen am deutlichsten getrennt sind. Ihre Neststandorte finden sich bis auf wenige Ausnahmen im Westteil der Hallig, wobei die Silbermöwe deutlich höher gelegene Orte besiedelt (Median = 2,0 m über NN) und offensichtlich die schwächere Sturmmöwe in tiefere, also eher durch Überflutungen gefährdete, Bereiche verdrängt (Median = 1,8 m über NN). Der Unterschied ist hochsignifikant (*U*-Test: $U = 2197$, $p < 0{,}0001$).

Es fällt ferner auf, daß die individuenreichsten Kolonien aller Arten in Teilgebieten ohne Beweidung und abseits der Wege zu finden sind. Größere Kolonien befinden sich z. B. auf einer Wiese, die immer erst nach der Brutzeit gemäht wird (A in Abb. 1), auf einer seit 1990 völlig ungenutzten Fläche (B in Abb. 1), sowie auf für Weidevieh schwer zugänglichen Lahnungsfeldern und Grabenkanten mit Schlickgras (*Spartina townsendii*) oder anderer höherer Vegetation.

Der Einzelbrüter Austernfischer besiedelt die Hallig in einer durchschnittlichen Dichte von 28,3 Nestern / 10 ha (Tab. 2). Die höchsten Dichten wurden mit 55,9 Nestern / 10 ha auf der (unbeweideten) Mähfläche im Südosten und mit 37,7 Nestern / 10 ha auf der völlig ungenutzten Fläche in der Inselmitte gefunden. Für die Summe der (beweideten) Restfläche ergibt sich eine signifikant geringere Dichte von 25,8 Nestern / 10 ha ($\chi^2 = 38{,}5$, $p < 0{,}001$ bzw. $\chi^2 = 4{,}0$, $p < 0{,}05$). Auch die in Kolonien brütenden Arten erreichen in den beiden unbeweideten Teilgebieten ihre höchsten Dichten (Tab. 2). Alle Arten zusammengenommen ist auf der Mähfläche die Dichte 2,8 mal, auf der völlig ungenutzten Fläche sogar 7,7 mal so hoch wie auf der beweideten Restfläche der Hallig.

Fast alle Arten meiden zur Nestanlage die wegnahen Bereiche sehr deutlich (Abb. 2 bis 6 und Abb. 7). Dies gilt vor allem für die sehr kurzgrasigen und häufiger gestörten Flächen im Osten, die zum Beispiel von Seeschwalben-Nestern völlig frei sind. Im weitgehend störungsfreien Westen der Hallig brüten Küstenseeschwalben hingegen auch wegnah auf Flächen vergleichbarer Vegetation. Lediglich der Austernfischer brütet selbst in extrem unruhigen Bereichen (z. B. auf Warften, an stark begangenen Wegen und auf dem Hallig-Friedhof). Doch selbst bei dieser Art ist die Sied-

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Tab. 2: Durchschnittliche Siedlungsdichten (Nester / 10 ha) auf der Hallig Nordstrandischmoor 1993
Average densities (nests / 10 ha) on the Wadden-Sea island Nordstrandischmoor 1993

	gesamte Hallig *total island*	ungenutzte Fläche *uncultivated saltmarsh*	Mäh-Fläche *mown saltmarsh*	Rest-Fläche *remaining area*
Fläche [ha] *area [ha]*	186,6	7,7	12,7	166,2
Austernfischer *Haematopus ostralegus*	28,3	37,7	55,9	25,8
Sturmmöwe *Larus canus*	7,0	92,2	0,0	3,5
Silbermöwe *Larus argentatus*	7,3	41,6	3,1	6,0
Lachmöwe *Larus ridibundus*	18,0	171,4	26,8	10,2
Küsten- und Flußseeschwalbe *Sterna paradisaea, S. hirundo*	19,1	96,1	72,4	11,4
gesamt *total*	79,6	439,0	158,2	56,9

lungsdichte entlang der Wege deutlich niedriger als auf der Restfläche (Abb. 7). Allerdings lassen die niedrigere Besiedlung eines 40 m breiten Bereiches beidseits des Weges (9,1 BP / 10 ha) und eine erhöhte Besiedlung im Bereich von 40 – 60 m beidseits des Weges (38,0 BP / 10 ha) auf eine Verlagerung der Neststandorte schließen, wenn man die restliche Halligfläche (31,0 BP / 10 ha) zum Vergleich heranzieht (Tab. 3). Der mittlere Durchmesser der Brutreviere des Austernfischers auf Nordstrandischmoor läßt sich aus der mittleren Siedlungsdichte auf 55 – 60 m schätzen. Unter der Annahme, daß die Brutpaare in Wegnähe lediglich an den wegfernen Bereich ihres direkt am Weg gelegenen Reviers gedrängt werden, müßte die Dichte im 60 m breiten Streifen beidseits der Wege genauso hoch sein, wie auf der Restfläche. Tatsächlich ist sie aber mit 18,7 BP / 10 ha deut-

Tab. 3: Vergleich der Siedlungsdichten des Austernfischers (Nester / 10 ha) auf unterschiedlich breiten Streifen beidseits der Wege *Comparison of Oystercatcher densities (nests / 10 ha) on strips of different width on both sides of the road*

	0 – 40 m	40 – 60 m	0 – 60 m	60 m - Steinkante *60 m - edge*	gesamte Hallig *total island*
Fläche [ha] *area [ha]*	27,5	13,7	41,2	145,4	186,6
Nesterzahl *number of nests*	25	52	77	451	528
Nester / 10 ha *nests / 10 ha*	9,1	38,0	18,7	31,0	28,3

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

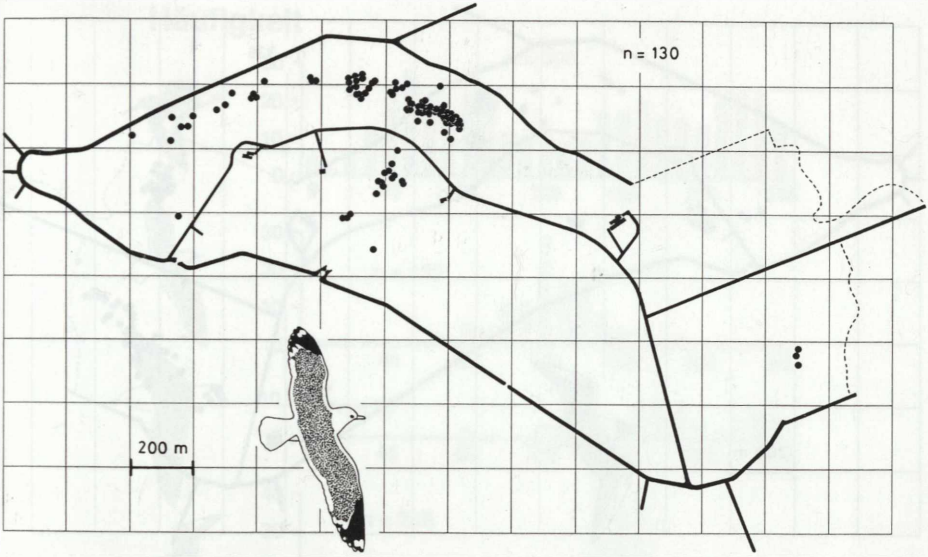

Abb. 3: Neststandorte der Sturmmöwe auf der Hallig Nordstrandischmoor 1993. *Locations of nests of the Common Gull on the Wadden-Sea island Nordstrandischmoor in 1993.*

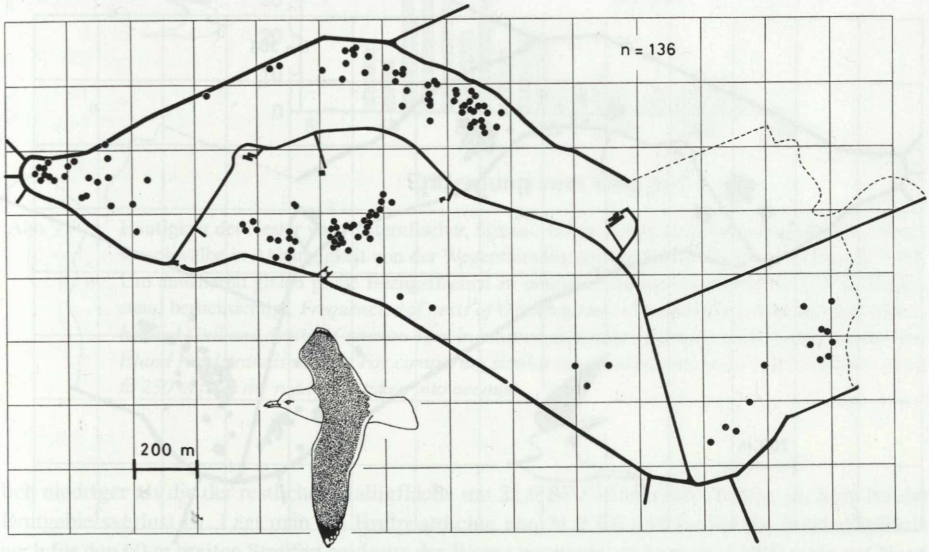

Abb. 4: Neststandorte der Silbermöwe auf der Hallig Nordstrandischmoor 1993. *Locations of nests of the Herring Gull on the Wadden-Sea island Nordstrandischmoor in 1993.*

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

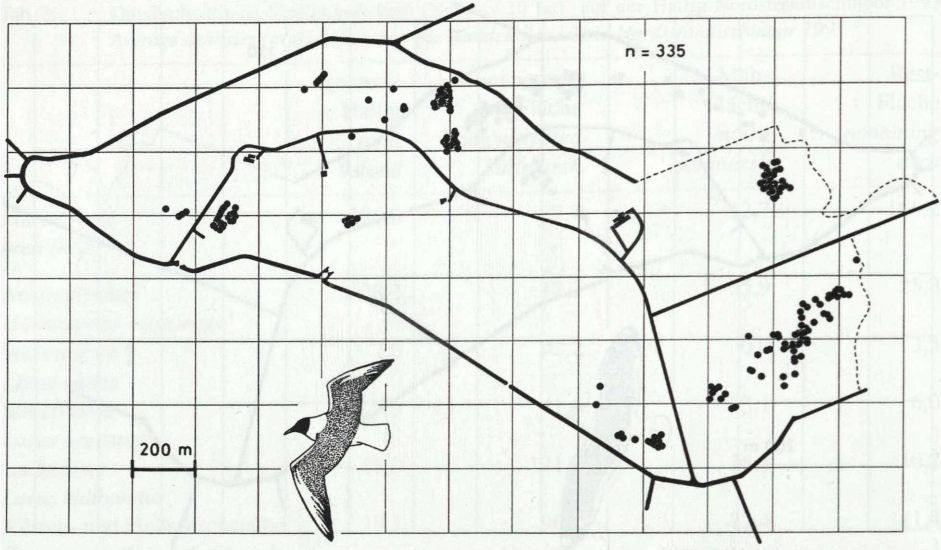

Abb. 5: Neststandorte der Lachmöwe auf der Hallig Nordstrandischmoor 1993. *Locations of nests of the Black-headed Gull on the Wadden-Sea island Nordstrandischmoor in 1993.*

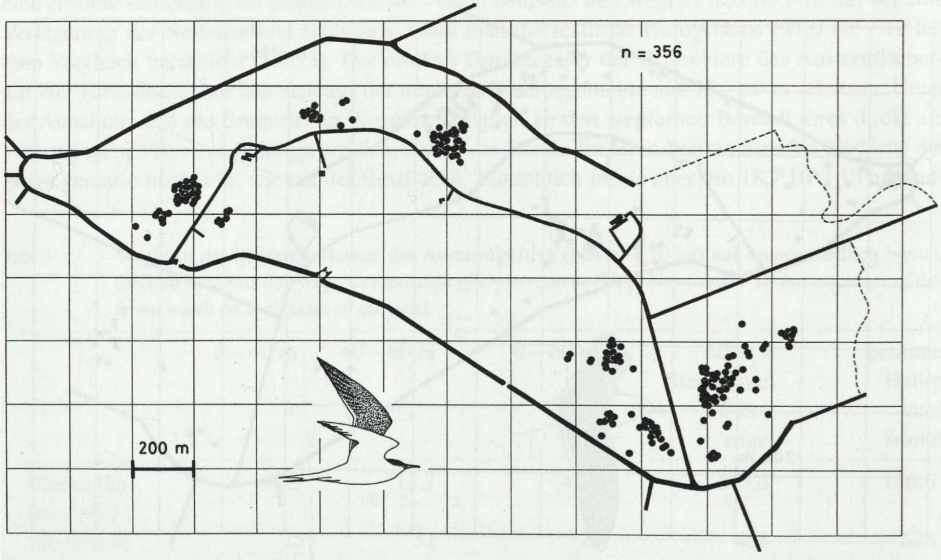

Abb. 6: Neststandorte von Küsten- und Flußseeschwalbe auf der Hallig Nordstrandischmoor 1993. *Locations of nests of Arctic and Common Terns on the Wadden-Sea island Nordstrandischmoor in 1993.*

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

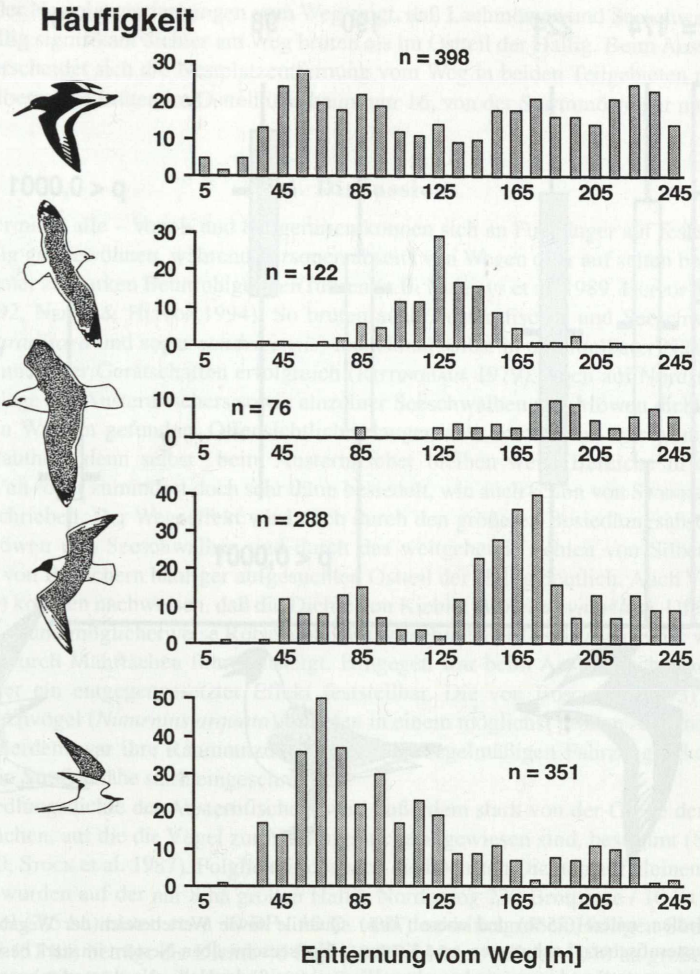

Abb. 7: Häufigkeit der Nester von Austernfischer, Sturm-, Silber- und Lachmöwe sowie Küsten- / Flußseeschwalbe in Abhängigkeit von der Wegentfernung auf der Hallig Nordstrandischmoor 1993. Um annähernd gleich große Bezugsflächen zu erhalten, wurden nur Nester bis 250 m Wegabstand berücksichtigt. *Frequencies of nests of Oystercatcher, Common Gull, Herring Gull, Black-headed Gull and Arctic / Common Tern in relation to distance from the road on the Wadden-Sea island Nordstrandischmoor. For comparing similar sized areas, only nests with a distance of up to 250 m from the road were taken into account.*

lich niedriger als die der restlichen Halligfläche mit 31,0 BP / 10 ha (Tab. 3), was ein Maß für den Brutgebietsverlust ist. Legt man die Brutpaardichte von 31,0 BP / 10 ha für die Resthalligfläche auch für den 60 m breiten Streifen beidseits des Weges zugrunde, so könnten 54 BP mehr auf Nordstrandischmoor brüten. Das entspräche einer Zunahme von 10 %.

Bei den anderen Arten ist die Meidung der wegnahen Bereiche noch weit deutlicher (Abb. 7). Bis 25 m Wegabstand wurden überhaupt nur je ein Küstenseeschwalben- und Lachmöwen-Nest

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

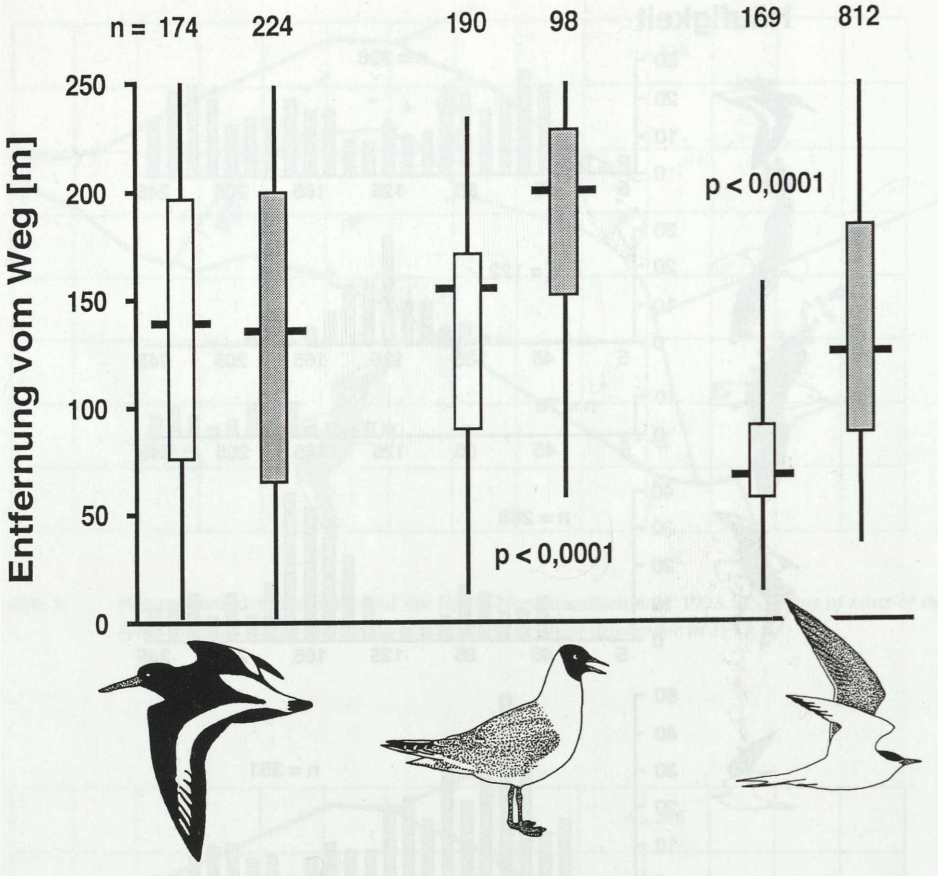

Abb. 8: Median, untere (25 %) und obere (75%) Quartile sowie Wertebereich der Wegabstände von Austernfischer-, Lachmöwen- und Küsten- / Flußseeschwalben-Nestern im stark besuchten Ostteil (gerastert) und im wenig besuchten Westteil (weiß) der Hallig Nordstrandischmoor. Angegebene Signifikanzen beziehen sich auf den *U*-Test. *Median, lower (25 %) and upper (75 %) quartile, and range of nest distances from the road for the Oystercatcher, Black-headed Gull, and Arctic / Common Tern on parts of the Wadden-Sea island Nordstrandischmoor with high (east = hatched) and low (west = white) numbers of hikers. Given significances are based on a Mann-Whitney-test.*

entdeckt. Bei Sturm- und Silbermöwen wurden Nester in „natürlichen Dichten" erst in Abständen von 100 m und mehr gefunden.

Ist nun ein Einfluß der Begehungsintensität auf die Nestplatzentfernung vom Weg erkennbar? Ein Großteil der Besucher macht etwa in der Mitte des Wegabschnittes 2 (Abb. 1) kehrt. Die Hallig wurde daher rechnerisch in eine stark begangene Osthälfte und in eine weniger begangene Westhälfte entlang einer Nord-Süd-Linie durch den Wegabschnitt 2 geteilt (vgl. Abb. 1, Tab. 1). Ein

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Vergleich der Nestplatzentfernungen vom Weg zeigt, daß Lachmöwen und Seeschwalben im Westteil der Hallig signifikant dichter am Weg brüten als im Ostteil der Hallig. Beim Austernfischer dagegen unterscheidet sich die Nestplatzentfernung vom Weg in beiden Teilgebieten nicht (Abb. 8). Von der Silbermöwe brüten im Ostteil überhaupt nur 16, von der Sturmmöwe gar nur 3 Paare.

4. Diskussion

Viele – aber nicht alle – Vogel- und Säugerarten können sich an Fußgänger auf festen Routen verhältnismäßig gut gewöhnen, während Personen abseits von Wegen oder auf selten begangenen Wegen fast immer zu starken Beunruhigungen führen (z.B. Neuhaus et al. 1989, Hüppop & Hagen 1990, Berger 1992, Neebe & Hüppop 1994). So brüten auch Austernfischer und Seeschwalben (*Sterna hirundo, paradisaea* und sogar *sandvicensis*) manchmal selbst in unmittelbarer Nähe (gewohnter) Menschen und ihrer Gerätschaften erfolgreich (Rittinghaus 1979). Auch auf Nordstrandischmoor wurden Gelege des Austernfischers sowie einzelner Seeschwalben und Möwen dicht neben Wegen oder an den Warften gefunden. Offensichtlich erlangen aber immer nur sehr wenige Individuen diese Vertrautheit, denn selbst beim Austernfischer bleiben weite Bereiche in der Nähe von Fahrwegen un- oder zumindest doch sehr dünn besiedelt, wie auch schon von Swennen & De Bruijn (1980) beschrieben. Der Wegeeffekt wird noch durch den größeren Besiedlungsabstand vom Weg bei Lachmöwen und Seeschwalben und durch das weitgehende Fehlen von Silber- und Sturmmöwen im von Besuchern häufiger aufgesuchten Ostteil der Hallig deutlich. Auch Van Der Zande et al. (1980) konnten nachweisen, daß die Dichte von Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Uferschnepfe (*Limosa limosa*) und möglicherweise Rotschenkel mit zunehmender Distanz von einer vielbefahrenen Straße, die durch Mähflächen führt, ansteigt. Hingegen war beim Austernfischer kein derartiger, sondern eher ein entgegengesetzter Effekt feststellbar. Die von Boschert (1993) beobachteten Großen Brachvögel (*Numenius arquata*) brüteten in einem möglichst großen Abstand zu Verkehrswegen. Außerdem war ihre Raumnutzung wegen des regelmäßigen Fahrzeugverkehrs in weiten Bereichen in Straßennähe stark eingeschränkt.

Die Siedlungsdichte des Austernfischers wird außerdem stark von der Größe der anschließenden Wattflächen, auf die die Vögel zur Nahrungssuche angewiesen sind, bestimmt (Swennen & De Bruijn 1980, Stock et al. 1987). Folglich finden sich die höchsten Dichten auf kleinen Halligen. Als Maximum wurden auf der nur 8 ha großen Hallig Norderoog 230 Brutpaare / 10 ha ermittelt. Auf Hallig Habel (3,5 ha) nisten etwa 30 BP / 10 ha. Auf den mittelgroßen Halligen Süderoog (62 ha) und Südfall (57 ha) beträgt die Dichte 40 bzw. 35 BP / 10 ha, auf der 1040 ha großen Hallig Langeneß nur 10,1 BP /10 ha. In Vorländern fällt der Wert auf 1 bis 6 BP / 10 ha ab. In frisch eingedeichten Kögen bleibt die Dichte zunächst bei 3 bis 6 BP / 10 ha. Auf binnendeichs gelegenen Marschflächen werden nur mehr 0,5 BP / 10 ha erreicht (Glutz von Blotzheim et al. 1975, Hälterlein 1986, Petersen 1987, Stock et al. 1987, Hötker & Kölsch 1993). Die 187 ha große Hallig Nordstrandischmoor paßt mit ihrer mittleren Dichte von 28 Nestern / 10 ha gut in dieses Bild.

Untersuchungen zum Einfluß der Beweidung auf den Austernfischer-Brutbestand haben zum Teil widersprüchliche Ergebnisse geliefert: Ebenso wie in der vorliegenden Studie fanden Hepplestone (1971), Petersen (1987), Andresen (1989) und Stock et al. (1992) deutlich höhere Siedlungsdichten in unbeweideten bzw. gänzlich ungenutzten Flächen. Der Strukturreichtum der Fläche aber auch verminderte Störungen durch Weidetiere scheinen dabei von besonderer Bedeutung zu sein. Im Beltringharder Koog war allerdings die Siedlungsdichte des Austernfischers in einer unbeweideten Parzelle niedriger als in beweideten Vergleichsflächen, möglicherweise eine Folge zu hoher Vegetation einer unbeweideten eingedeichten Fläche. Ähnliches wird aus den Niederlanden berichtet (Hötker & Kölsch 1993). Vielleicht ist auch auf Nordstrandischmoor die im Vergleich zur Mähfläche (A) höhere Vegetation der unbewirtschafteten Fläche (B) ein Grund für die geringere Siedlungsdichte.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Es stellt sich nun die Frage nach der Größe der Brutbestände ohne landwirtschaftliche Nutzung und ohne Fahrwege. Wie oben dargelegt wird die Siedlungsdichte von Austernfischern auch durch das Angebot an Nahrungsflächen bestimmt. Auf kleineren Halligen sind also die höchsten Siedlungsdichten zu erwarten, weil auf ihnen das Verhältnis von Watt- zu Halligfläche am größten ist. Es ist daher unsicher, ob die auf den unbeweideten Flächen der Hallig Nordstrandischmoor gefundenen hohen Dichten von rund 45 Paaren / 10 ha auf der gesamten Hallig lebensfähig wären. Immerhin werden solche Dichten auf den etwa halb so großen Halligen Süderoog und Südfall erreicht. Es muß angenommen werden, daß zumindest auf kleineren Halligen der Bestand durch Beweidung unter der natürlich möglichen Größe gehalten wird. Ende der sechziger / Anfang der siebziger Jahre (Glutz von Blotzheim et al. 1975) brüteten auf der nur 3,5 ha großen aber beweideten Hallig Habel 30 BP / 10 ha, während auf der völlig unbewirtschafteten aber 8 ha großen Hallig Norderoog 230 BP / 10 ha zu finden waren. Während 1992 auf Norderoog die Siedlungsdichte immer noch in der gleichen Größenordnung lag, war sie im selben Jahr auf der inzwischen kaum noch beweideten Hallig Habel auf 190 BP / 10 ha angestiegen (berechnet nach BP-Angaben in Südbeck & Hälterlein 1994).

Hinsichtlich direkter menschlicher Störungen wird deutlich, daß ein Teil der Hallig durch die Fahrwege als Brutgebiet entwertet wird. Unsere Berechnungen zeigen, daß 54 Paare bzw. 10% Austernfischer mehr auf Nordstrandischmoor brüten könnten, wenn kein Weg die Hallig zerschneiden würde. Auch unter diesem Aspekt stellt sich die Frage, ob diese zusätzlichen Tiere auf Nordstrandischmoor überhaupt satt würden (s.o.). Das Vorkommen großer Nichtbrütertrupps erlaubt jedoch den Schluß, daß die umgebenden Wattflächen tatsächlich mehr Austernfischer als nur die vorhandenen Brutvögel und deren Nachkommen ernähren. Der Brutbestand des Austernfischers ist also auf jeden Fall niedriger als die Nahrungsflächen zulassen. In den Niederlanden gibt es eine große Zahl von Nichtbrütern in „Wartestellung", die frei werdende Brutterritorien sofort wieder besetzen (Ens et al. 1992). So nimmt auch De Roos (1982) für die niederländische Watteninsel Vlieland an, daß durch Sperrung die Zahl der Austernfischer-Nester in einem Dünengebiet innerhalb von zwei Jahren um das 1,2- bis 4,1-fache zunehmen würde. Unsere Annahme, daß der Austernfischer-Bestand auf der Hallig Nordstrandischmoor ohne die wegebedingten Störungen etwa 10 % höher wäre, erscheint also gerechtfertigt. Zudem ist mit Auswirkungen auf den Reproduktionserfolg zu rechnen, denn schlechtere Territorien werden zunächst von Erstbrütern besetzt (Ens et al. 1992). Auch beim Fitis (*Phylloscopus trochilus*) ist der Anteil von Erstbrütern in der Nähe einer Autobahn höher als weiter entfernt (Reijnen & Foppen 1991).

Für Koloniebrüter spielen bei der Wahl des Neststandortes u.a. soziale Aspekte, Feindvermeidung, Nahrungsversorgung und „Informationsaustausch" eine wichtige Rolle (z. B. Wittenberger & Hunt 1985, Clode 1993). Zudem unterscheiden sich die von uns untersuchten Arten deutlich in den Ansprüchen hinsichtlich der Vegetationshöhe im Nestbereich. Die Küstenseeschwalbe bevorzugt kurzgrasige Bereiche (Glutz von Blotzheim & Bauer 1982) und fehlt dementsprechend in den hochgelegenen äußeren Bereichen der Hallig, die in den unbeweideten Teilen durch üppigen Graswuchs (vor allem Strandweizen *Agropyron junceum*) gekennzeichnet sind. Diese werden neben dem Austernfischer vornehmlich durch Silbermöwen besiedelt, die ihre Nester gerne in höhere „Dünenvegetation" bauen (Glutz von Blotzheim & Bauer 1982). Sie zwingt außerdem die kleinere Sturmmöwe offensichtlich weiter in die etwas zentraleren, wegen der tieferen Lage stärker überflutungsgefährdeten Bereiche der Hallig (vgl. Goethe 1991). Burger & Shisler (1978) und Burger (1979 und 1980) beschreiben die Verdrängung der knapp sturmmöwengroßen Aztekenmöwe (*Larus atricilla*) durch Silbermöwen von ihren Nestplätzen. Auch können Möwen kleinere Seeschwalben zu ungünstigeren Brutplätzen vertreiben (z.B. Thomas 1972, Morris & Hunter 1976, Burger 1980, Maxwell & Smith 1980, Vauk & Prüter 1987, Blokpoel & Scharf 1991). Gloe (1971) beschreibt, daß Küsten- und Flußseeschwalben ihre Neststandorte verlegten, als Lachmöwen die Wattenmeerinsel Helmsand besiedelten. Zumindest stellenweise haben die betroffenen Arten einen

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

niedrigeren Bruterfolg, weil Nester und Küken durch Hochwässer vernichtet werden (Burger 1980). An der deutschen Nordseeküste haben Möwen aber offensichtlich keinen Einfluß auf die positive Bestandsentwicklung der Seeschwalben (Becker & Erdelen 1987).

Es macht folglich nur beim Einzelbrüter Austernfischer Sinn, flächenbezogene Dichteangaben zu berechnen und zu vergleichen. Die Betrachtungen zur Siedlungsdichte sollen daher auf diese Art beschränkt bleiben, wenngleich zumindest hinsichtlich der Nesterverteilung deutliche Einflüsse sowohl durch Beweidung und Mahd als auch durch den Wegeverlauf ebenso bei den anderen Arten festgestellt wurden.

5. Zusammenfassung

1993 wurden auf der extensiv bewirtschafteten Hallig Nordstrandischmoor im nordfriesischen Wattenmeer insgesamt 1485 Neststandorte mit Hilfe eines Theodoliten kartiert: 528 Austernfischer-, 335 Lachmöwen-, 312 Küstenseeschwalben-, 136 Silbermöwen-, 130 Sturmmöwen- und 33 Flußseeschwalben-Nester. Hinzu kommen 11 Nester unbestimmter Fluß-/Küstenseeschwalben.

Der Austernfischer besiedelt als einzige Art die gesamte Halligfläche (in einer durchschnittlichen Dichte von 28,3 Nestern / 10 ha). Höchste Dichten werden mit 38 bis 56 Nestern / 10 ha auf unbeweideten Flächen erreicht. Alle anderen Arten brüten vornehmlich in Kolonien, deren individuenreichste in unbeweideten Flächen gefunden wurden. Alle Arten zusammengenommen ist auf einer Mähfläche die Dichte 2,8 mal, auf einer völlig ungenutzten Fläche sogar 7,7 mal so hoch wie auf der beweideten Restfläche.

Die Hallig wird von einem Fahrweg durchzogen, dessen Begehungsintensität von Ost nach West stark abnimmt. Alle Arten meiden wegnahe Bereiche sehr deutlich, vor allem die sehr kurzgrasigen und häufig gestörten Flächen im Osten. Je nach Art ergibt sich ein 40 m (Austernfischer) bis mehr als 100 m (Silbermöwe) breiter Streifen entlang der Wege, der nahezu unbesiedelt bleibt. Eine Besiedlung auch dieser Streifen würde z. B. den Austernfischer-Brutbestand um 10 % erhöhen.

Die Begehungsintensität des Weges beeinflußt deutlich den Nestabstand vom Weg bei allen Arten bis auf den Austernfischer: Lachmöwen und Seeschwalben brüten im ungestörteren Westteil der Hallig signifikant dichter am Weg als im stärker begangenen Ostteil. Silber- und Sturmmöwen brüten ohnehin fast ausschließlich im ruhigeren Westteil der Hallig.

6. Literatur

Andresen, B. (1989): Untersuchungen zum Einfluß der Beweidung auf Brutvorkommen und Bruterfolg von Küstenvögeln. Diplomarbeit Christian-Albrechts-Universität Kiel, 75 S. * Beck, B. (1994): Einfluß von Störreizen auf die Herzschlagrate und das Verhalten brütender Rotschenkel (*Tringa totanus*). Diplomarbeit Univ. Bielefeld, 80 S. * Becker, P.H. & Erdelen, M. (1987): Die Bestandsentwicklung von Brutvögeln der deutschen Nordseeküste 1950-1979. J. Ornithol. 128: 1–32. * Berger, V. (1992): Herzfrequenzänderungen brütender Waldohreulen (*Asio otus*) auf Grund menschlicher Störungen. Egretta 35: 73–79. * Blokpoel, H. & Scharf, W.C. (1991): The Ring-billed Gull in the Great Lakes of North America. Acta XX Congressus Internationalis Ornithologici: 2372–2377. * Boschert, M. (1993): Auswirkungen von Modellflug und Straßenverkehr auf die Raumnutzung beim Großen Brachvogel. Z. Ökol. Naturschutz 2: 11–18. * Burger, J. (1979): Competition and predation: Herring Gulls versus Laughing Gulls. Condor 81: 269–277. * Burger, J. (1980): Nesting adaptations of Herring Gull (*Larus argentatus*) to salt marshes and storm tides. Biol. Behav. 5: 147–162. * Burger, J. & Shisler, J. (1978): Nest site selection and competitive interactions of Herring and Laughing Gulls in New Jersey. Auk 95: 252–266. * Clode, D. (1993): Colonially breeding seabirds: predators or prey? Trends Ecol. Evol. 8: 336 – 338. * Ens, B.J., Jeugd, H. van den & Heg, D. (1992): Deferred maturity and territory acquisition in the Oystercatcher: vital preparations for a breeding career. In: Ens, B.J. (Hrsg.): The social prisoner. Causes of natural variation in reproductive success of the Oystercatcher. Proefschrift, Rijksuniversiteit Groningen: 33–80. * Gloe, P. (1971): Besiedlung der Insel Helmsand durch die Lachmöwe (*Larus ridibundus*) und ihr Eindringen in die Brutplätze der Fluß- und Küstenseeschwalben (*Sterna hirundo et St. paradisaea*). Corax 3: 176–183. * Glutz von Blotzheim, U.N., Bauer, K.M. & Bezzel, E. (1975): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 6 Charadriiformes (1. Teil). Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 840 S. * Glutz von Blotzheim, U.N. & Bauer, K.M. (1982): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 8/I und 8/II Cha-

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

radriiformes (3. Teil). Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 1270 S. * Goethe, F. (1991): Sturmmöwe – *Larus canus* L.,1758. In: Zang, H., Grosskopf, G. & Heckenroth, H. (Hrsg.): Die Vögel Niedersachsens, Raubmöwen bis Alken. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. B., H. 2.6: 81–91. * Hälterlein, B. (1986): Laro-Limikolen-Brutbestände an der schleswig-holsteinischen Nordseeküste 1983–1985. Corax 11: 332–398. * Hepplestone, P.B. (1971): Nest site selection by Oystercatchers (*Haematopus ostralegus*) in the Netherlands and Scotland. Neth. J. Zool. 21: 208–211. * Hötker, H. & Kölsch, G. (1993): Die Vogelwelt des Beltringharder Kooges. Ökologische Veränderungen in der eingedeichten Nordstrander Bucht. Corax 15, Sonderh.: 1–145. * Hüppop, O. (1993): Auswirkungen von Störungen auf Küstenvögel. Wilhelmshavener Tage 4: 95–104. * Hüppop, O. & Hagen, K. (1990): Der Einfluß von Störungen auf Wildtiere am Beispiel der Herzschlagrate brütender Austernfischer (*Haematopus ostralegus*). Vogelwarte 35: 301–310. * Maxwell, G. R. & Smith, G. A. (1983): Nest site competition and population estimates of island nesting Common Terns, Ring-billed Gulls, and Herring Gulls in the St. Lawrence River. Kingbird 33: 19 – 25. * Morris, R.D. & Hunter, R.A. (1976): Factors influencing desertion of colony sites by Common Terns (*Sterna hirundo*). Canadian Field-Naturalist 90: 137–143. * Neebe, B. & Hüppop, O. (1994): Der Einfluß von Störreizen auf die Herzschlagrate brütender Küstenseeschwalben (*Sterna paradisaea*). Artenschutzreport 4: 8–13. * Neuhaus, P., Mainini, B. & Ingold, P. (1989): Concerning the influence of hikers on the behaviour of the Alpine Marmot (*Marmota marmota* L.). Acta biol. mont. 9: 107–114. * Petersen, W. (1987): Landschaftsökologische Probleme bei der Gestaltung eingedeichter Flächen des Wattenmeeres. Dissertation Univ. Kiel, 290 + 126 S. * Räty, M. (1979): Effect of highway traffic on tetraonid densities. Ornis Fennica 56: 169–170. * Reijnen, R. & Foppen, R. (1991): Effect of road traffic on the breeding site-tenacity of male Willow Warblers (*Phylloscopus trochilus*). J. Ornithol. 132: 291–295. * Reijnen, M.J.S.M. & Thissen, J.B.M. (1987): Effects from road traffic on breeding-bird populations in woodland. Res. Inst. Nature Management, Arnhem, Leersum, Texel. Ann. Rep. 1986: 121–132. * Rittinghaus, H. (1979): Beiträge zur ökologischen Potenz einiger Seeschwalbenarten. Orn. Mitt. 31: 73–86, 99–119. * Roos, G. Th. de (1982): The impact of tourism upon some wader species on a Dutch Wadden island. In: Ökologische Auswirkungen des Fremdenverkehrs auf das Wattengebiet. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A, 275: 109–125. * Schultz, W. (1987): Einfluß der Beweidung von Salzwiesen auf die Vogelfauna. In: Kempf, N., Lamp, J. & Prokosch, P. (Hrsg.). Salzwiesen: Geformt von Küstenschutz, Landwirtschaft oder Natur? Tagungsbericht 1 der Umweltstiftung WWF-Deutschland: 255–270. * Stock, M., Leopold, M. F. & Swennen, C. (1987): Rastverhalten, Revierbesetzung und Siedlungsdichte des Austernfischers – *Haematopus ostralegus* – auf der Hallig Langeness (Schleswig-Holstein, BRD). Ökol. Vögel 9: 31–45. * Stock, M., Teenck, G., Grossmann, M. & Lindemann, J. (1992): Halligextensivierung: sind Auswirkungen auf die Vogelwelt erkennbar? Vogelwelt 113: 20-35. * Südbeck, P. & Hälterlein, B. (1994): Brutvogelbestände an der deutschen Nordseeküste im Jahre 1992 – Sechste Erfassung durch die Arbeitsgemeinschaft „Seevogelschutz". Seevögel 15: 11–15. * Swennen, C. & De Bruijn, L.L.M. (1980): De dichtheid van broedterritoria van de Scholekster *Haematopus ostralegus* of Vlieland. Limosa 53: 85–90. * Thomas, G. J. (1972): A review of gull damage and management methods at nature reserves. Biol. Conserv. 4: 117 – 127. * Vauk, G. & Prüter, J. (1987): Möwen. Arten, Bestände, Verbreitung, Probleme. Jordsand-Buch 6. Niederelbe-Verlag, Otterndorf. 299 S. * Wittenberger, J. F. & Hunt, G. L. (1985): The adaptive significance of coloniality in birds. In: Farner, D. S., King, J. R. & Parkes, K. C. (Hrsg.): Avian Biology. Vol. VIII. Academic Press, Orlando, London: 1–78. * Zande, A.N. van der, ter Keurs, W.J. & van der Weijden, W.J. (1980): The impact of roads on the densities of four bird species in an open field habitat, evidence of a long-distance effect. Biol. Conserv. 18: 299–321.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde

Jahr/Year: 1995/96

Band/Volume: 38_1995

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

Artikel/Article: Der Einfluß von Landwirtschaft und Wegenutzung auf die Verteilung von Küstenvogel-Nestem auf Salzwiesen der Hallig Nordstrandischmoor (Schleswig-Holstein) 76-88