

Die küstennahe Krummhörn (Ostfriesland) als neu bewertetes Rastgebiet für nordische und arktische Gänse

Helmut Kruckenberg und Johannes Borbach-Jaene

KRUCKENBERG, H. & J. BORBACH-JAENE (2003): Die küstennahe Krummhörn (Ostfriesland) als neu bewertetes Rastgebiet für nordische und arktische Gänse. Vogelkd. Ber. Niedersachs. 35: 19-37.

Das Binnenland der Krummhörn (NW-Niedersachsen) ist als Rastgebiet für nordische Gänse bislang verhältnismäßig unbekannt. Nonnengans, Blessgans und Graugans treten allerdings regelmäßig in großer Zahl und mit internationaler Bedeutung auf. Zudem konnte für die Kurzschnabelgänse in einem Jahr internationale, in einem zweiten Jahr nationale Bedeutung festgestellt werden. Die Schwerpunkte des Rastgeschehens finden sich dabei im Gebiet rund um die Leybucht sowie um das Knockster Tief. Die besondere Bedeutung des Untersuchungsgebietes besteht für die untersuchten Arten vor allem auf dem Heimzug in die Brutgebiete.

Während die Blessgänse überwiegend Grünland als Nahrungsflächen aufsuchten, fand sich bei Nonnen- und Graugänsen ein hoher Anteil auf Wintergetreide, der vor allem durch die räumliche Lage der Schläge bedingt scheint.

H. K., Up'n Ackern 1, D-27283 Verden/Aller, kruckenberg@aol.com; J. B.-J., Bergstr. 103, 44339 Dortmund, jjaene@aol.com

Einleitung

Wildgänse prägen seit jeher die norddeutsche Küstenlandschaft. Dabei nutzten sie nicht nur die außendeichs gelegenen Salzwiesen im heutigen Nationalpark, sondern auch die Flächen hinter dem Deich. Bereits zu Beginn des letzten Jahrhunderts berichtete LEEGE (1905) über die Vogelwelt Ostfrieslands. Neben den Inseln und dem Dollart benannte er das ostfriesische Festland als den Ort, wo „hinter dem Deich häufig Nonnengänse erlegt“ würden. Regelmäßige flächendeckende Erfassungen der rastenden Wildgänse im Binnenland der Krummhörn zwischen Emden und Norddeich wurden bislang nicht durchgeführt. SCHREIBER (1998) berichtete als Erster über große Rastbestände nordischer Gänse im Binnenland der Krummhörn. Im Zuge der regelmäßig durchgeführten Erfassungen rastender Gänse im nordwestlichen Ostfriesland wurde daher bereits 1996 begonnen, auch die Gastvögel in Teilen der Krummhörn zu erfassen. Diese Erfassungen geschahen zunächst auf private Initiative, wurden in den nachfolgenden Jahren als Bestandteil des Monitorings der EU-Vogelschutzgebiete im Auftrag der Staatlichen Vogelschutzwarte (NLÖ) fortgesetzt. Die

Ergebnisse dieser flächendeckenden, wöchentlichen Erfassungen der Rastbestände sollen hier vorgestellt werden. Ergebnisse des zeitlichen und räumlichen Auftretens und die Nahrungswahl der untersuchten Arten in diesem Gebiet werden dargelegt. Gleichzeitig sollen die Rastbestandszahlen nach naturschutzfachlichen Kriterien bewertet werden.

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasst den küstennahen Streifen der Krummhörn zwischen Emden und Norddeich sowie die Flächen entlang des Knockster Tiefs zwischen der Knock und Hinte (Abb. 1). Das Gebiet wird überwiegend ackerbaulich genutzt. Grünland findet sich im Bereich der ehemaligen Krummhörner Flachseen Uhlsmeer, Reidermeer und Freepsumer Meer, zwischen Appingen und Pilsum sowie in der Westermarsch. Maßgeblich wird die Krummhörn durch ihre Lage zwischen der Leybucht im Norden und dem Dollart im Süden gekennzeichnet. Das gesamte Untersuchungsgebiet ist 113 km² groß. Teile wurden im Jahr 2000 durch das Land Niedersachsen als Vogelschutzgebiete entsprechend der EU-Vogelschutzrichtlinie ausgewiesen (in Abb. 1 gestri-

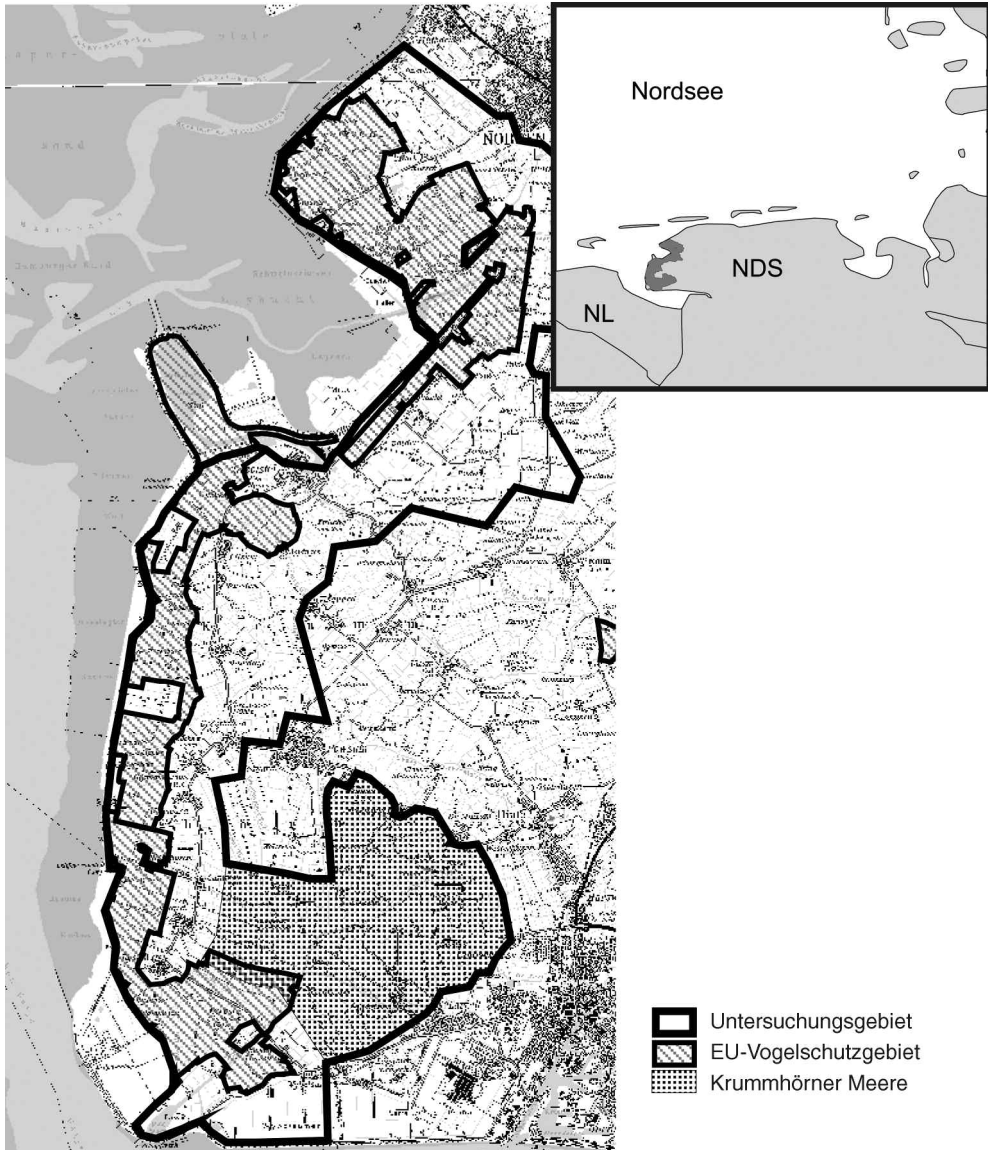


Abb. 1: Untersuchungsgebiet mit den Grenzen der EU-Vogelschutzgebiete. - Study area with borderline of the spacial protection areas.

chelte Flächen, ca. 56 km²). Besonders herausgehoben (in Abb. 1 schraffiert) ist der Bereich der Krummhörner Meere, die erst seit dem Winter 1999/2000 in das Untersuchungsgebiet aufgenommen wurden.

Material und Methoden

Die Erfassungen fanden jeweils zwischen dem 15.10. und dem 15.4. der Winter 1996/1997 bis

2001/2002 statt. Ab dem Winter 1999/2000 wurde das Erfassungsgebiet im Süden um die Flächen am Knockster Tief bzw. die ehemaligen Krummhörner Meere erweitert (vgl. Abb. 1). Das Untersuchungsgebiet wurde wöchentlich mit ein bis zwei Fahrzeugen vollständig nach rastenden Gänsen abgesucht. Die Vögel wurden auf Grundlage der Deutschen Grundkarte im Maßstab 1:5.000 in Rastern von

200 m x 200 m artgetrennt kartiert und die Ergebnisse in eine Datenbank überführt. Um der flächenhaften Erfassungsgenauigkeit wöchentlicher Kartierungen Rechnung zu tragen (vgl. SPILLING 1998), wurden die Zählergebnisse zu 1 km x 1 km-Quadraten zusammengefasst. Dabei wurde die unterschiedliche Erfassungsintensität insbesondere im Süden des Gebietes berücksichtigt.

Zusätzlich zur Anzahl der rastenden Vögel wurde die Art der Nahrungsfläche erfasst, auf der die Tiere sich aufhielten.

Ergebnisse

Raumnutzung der untersuchten Arten

Blessgans (Anser albifrons)

Das Untersuchungsgebiet hat seine Hauptbedeutung für die Blessgans während des Heimzugs (Abb. 2). Zu diesem Zeitpunkt wurden Maximalzahlen von über 3.500 Ind. erreicht (3.710 Ind. am 19.8.1998). Die Bestände schwankten stark, oftmals fanden sich auch keine Blessgänse im Gebiet. Wie bereits in den

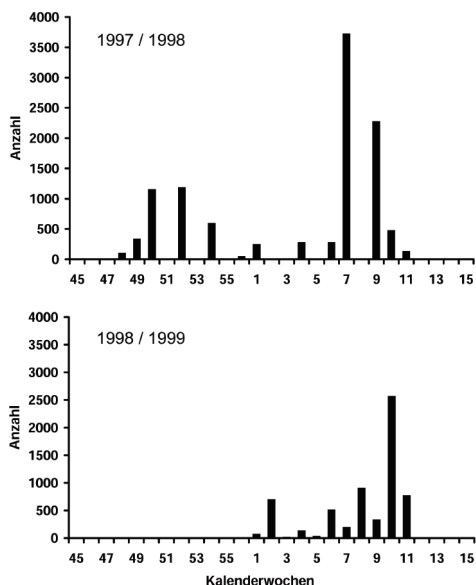


Abb. 2: Rastbestandszahlen der Blessgans in der küstennahen Krummhörn 1997/98 und 1998/99. - Numbers of staging Whitefronted Geese in the Krummhörn 1997/98 and 1998/99.

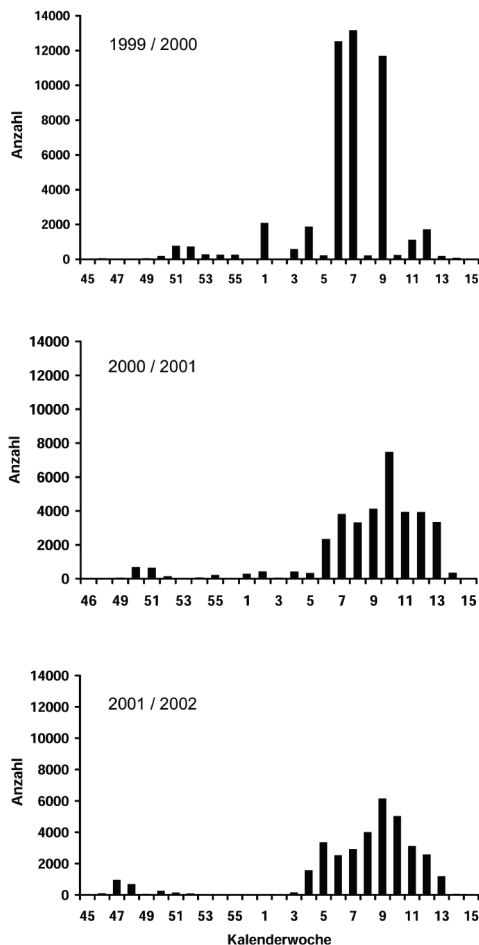


Abb. 3: Bestandszahlen der Blessgans in der Krummhörn und den Krummhörner Meeren 1999/2000 bis 2001/02. - Numbers of staging Whitefronted Geese at Krummhörn and Krummhörner Meere 1999/2000 to 2001/02.

Wintern 1997/98 und 1998/99 festzustellen war, hat das Gebiet für die Blessgans auch in den folgenden Jahren nur auf dem Frühjahrszug eine Bedeutung als Rastgebiet (Abb. 3). Nachdem seit dem Winter 1999/2000 auch die Grünlandgebiete entlang des Knockster Tiefs bis hin zu den ehemaligen Krummhörner Binnenmeeren miterfasst wurden, liegen die Anzahlen höher. In den Wintern 1999/2000 bis 2001/2002 wurden regelmäßig mindestens einmal mehr als 6.000 Ind. erfasst (Abb. 3). Die maximale Anzahl wurde dabei am 16.2.2000 mit 13.100 Ind. festgestellt.

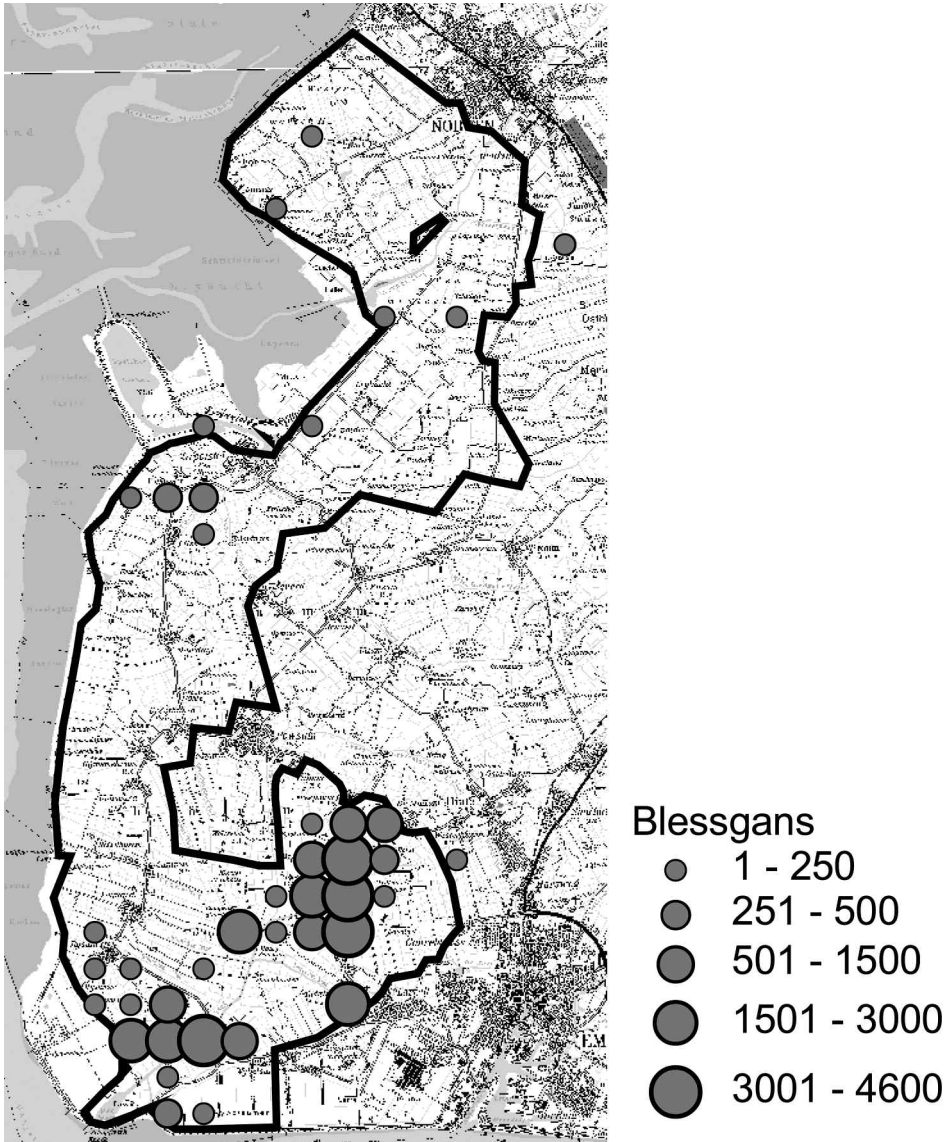


Abb. 4: Räumliche Verteilung rastender Blessgänse in der Krummhörn 1997–2002 (Mittelwerte der Jahressummen je km²). - Spatial distribution of staging Whitefronted Geese at Krummhörn in 1997–2002 (mean of sum per year and km²).

Die Blessgans nutzt in der küstennahen Krummhörn vor allem die grünlanddominierten Flächen entlang des Knockster Tiefs bis in die Krummhörner Binnenmeere im Süden des Gebietes (Abb. 4). Daneben kommen Blessgänse regelmäßig auch im Grünlandgebiet um Appingen südwestlich von Greetsiel vor, während ihr Auftreten im Rest des Untersuchungsgebietes nur sporadisch ist.

Graugans (Anser anser)

Wie auch die Blessgans hat die Graugans ihr Bestandsmaximum im Frühjahr im Monat März (Abb. 5, 6). In dieser Zeit fanden sich z. T. mehrfach mehr als 2.000 Graugänse im Gebiet ein (Wintermaxima: 19.2.1998 2.410 Ind., 12.3.1999 3.798 Ind.). Während im Herbst 1997 wenige Hundert Graugänse im Gebiet festge-

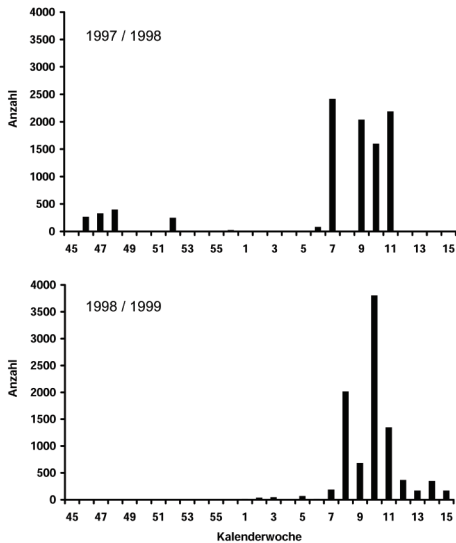


Abb. 5: Rastbestandszahlen der Graugans in der küstennahen Krummhörn 1997/98 und 1998/99. - Numbers of staging Greylag Geese in the Krummhörn 1997/98 and 1998/99.

stellt wurden, fehlten sie im Herbst 1998 bis Mitte Januar 1999 fast ganz. In beiden Frühjahren war die Rastperiode der Graugans relativ kurz, aber von hohen Zahlen gekennzeichnet. Bedingt durch die Vergrößerung des Erfassungsgebietes sind die Zahlen ab dem Winter 1999/2000 höher (Wintermaxima: 16.2.2000 11.720 Ind., 20.3.01 5.212 Ind., 4.4.2002 4.919 Ind.). Grundsätzlich hat sich allerdings der Verlauf der Bestandsentwicklung kaum verändert. Im Herbst hat das Gebiet noch immer eine geringe Bedeutung für die Art. Auf dem Heimzug unterscheidet sich der Bestandsverlauf zwar in Anstieg und Intensität, doch zeigt Abb. 6, dass die Rastzeit hier nicht vor Mitte Februar begann und erst im April endete.

Die Graugans hat wie die Blessgans ihren Nutzungsschwerpunkt im Süden des Gebietes zwischen der Knock sowie dem Wybelsumer Polder und den Siedlungen Freepsom bzw. Groß Midlum (ehem. Krummhörner Meere, vgl. Abb.1, Abb. 7). Im Gegensatz zu den Blessgänsen finden sich aber für die Graugänsen im Einzugsbereich der Leybucht ebenfalls intensiv genutzte Rastflächen. Diese liegen zumeist deichnah bzw. entlang des Norder Tiefs (bei Neuwesteel) und in der Westermarsch westlich

von Nordeich. Für die Graugänsen ist die Bevorzugung grünlanddominierter Bereiche weit geringer ausgeprägt als für die Blessgans.

Insbesondere bei der Verteilung der Graugänsen im Untersuchungsgebiet kann man sehr deutlich die unterschiedliche Orientierung der Rasttrupps zu den beiden Schlafplätzen Dollart bzw. Leybucht erkennen. Im Bereich der Krummhörner Meere findet sich zudem ein kleiner, zeitweilig genutzter Schlafplatz in einem Spülfeld (eig. Beob.). Der Wybelsumer Polder war mit zeitweise über 3.000 rastenden Graugänsen im Winter 1997/98 ein wichtiger Rastplatz. Diese Funktion ist heute durch den Bau eines Windparks weitgehend verlorengegangen.

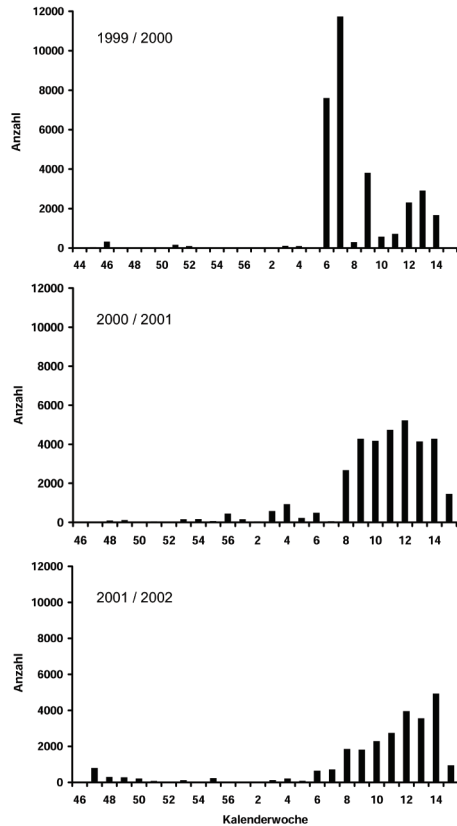


Abb. 6: Bestandszahlen der Graugans in der Krummhörn und den Krummhörner Meeren 1999/2000 bis 2001/02. - Numbers of staging Greylag Geese at Krummhörn and Krummhörner Meere 1999/2000 to 2001/02.

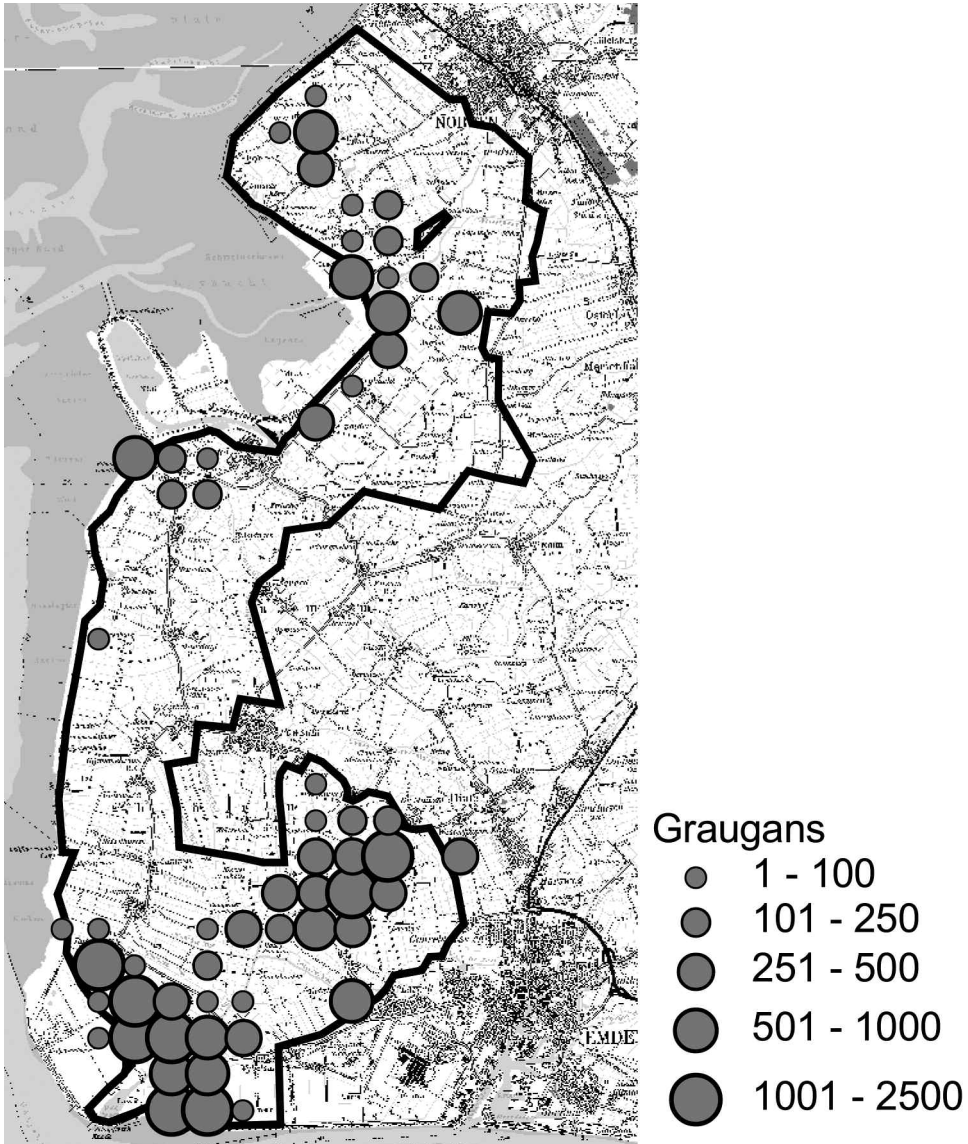


Abb. 7: Räumliche Verteilung rastender Graugans in der Krummhörn 1997-2002 (Mittelwerte der Jahressummen je km²). - Spatial distribution of staging Greylag Geese at Krummhörn in 1997-2002 (mean of sum per year and km²).

Nonnengans (Branta leucopsis)

Das zeitliche Auftreten der Nonnengans unterscheidet sich von dem der anderen Gänsearten sehr deutlich (Abb. 8, 9). Mit dem Vorkommen von Nonnengänsen kann im Untersuchungsgebiet während des gesamten Winters gerechnet werden, allerdings ist dieses Auftreten von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich. War es im

Winter 1997/1998 der Herbstzug, auf dem viele Nonnengänsen im Gebiet festgestellt wurden (5.1.1997 5.100 Ind.), so war es im Folgewinter das Frühjahr, während im Herbst keine Gänse festgestellt wurden. Dafür waren die Bestände im Frühjahr teilweise sehr hoch (24.2.1999 7.230 Ind.). Auch in den Wintern 1999/2000 bis 2001/2002 sind deutlich unterschiedliche Verläufe zwischen den jeweiligen Jahren feststell-

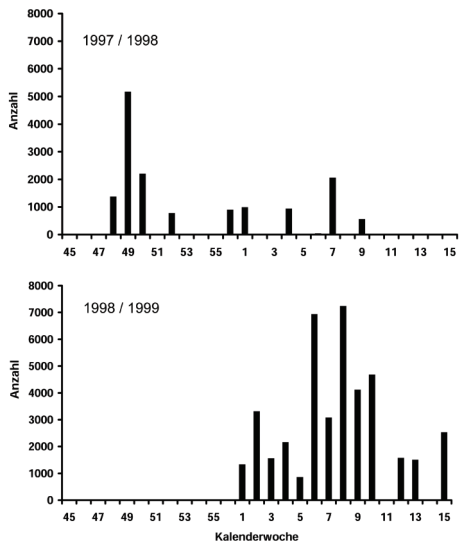


Abb. 8: Rastbestandszahlen der Nonnengans in der küstennahen Krummhörn 1997/98 und 1998/99. - *Numbers of staging Barnacle Geese in the Krummhörn 1997/98 and 1998/99.*

bar (Abb. 9). Während in 1999/2000 kontinuierlich Nonnengänse im Gebiet vorkamen und das Maximum bei „nur“ 9.000 Ind. (28.2.2000) lag, war der Bestandsverlauf im Winter 2000/2001 von stark schwankenden Anzahlen und höheren Maximalzahlen geprägt (10.860 Ind. am 7.3.2001).

Im Herbst bis Anfang Dezember 2000/01 fanden sich fast keine Nonnengänse im Gebiet, während in 1999/2000 und auch im Winter 2001/2002 die Nonnengänse bereits Anfang November im Untersuchungsgebiet beobachtet wurden. Im Winter 2001/2002 war dagegen eine Abwesenheit von Gänsen während der Wintermonate Dezember bis Mitte Januar festzustellen. Dann stiegen die Bestände stark an (Maximum: 10.170 Ind. am 21.2.2002). Auch unterscheiden sich die drei Winter hinsichtlich des Endes der Frühjahrsrast. So fanden sich bei der letzten Erfassung 1999/2000 noch fast 1.000 Nonnengänse im Untersuchungsgebiet, in 2000/2001 und 2001/2002 war das Gebiet bereits in der 15. Kalenderwoche verlassen. Ein großer Anteil der Bestandsschwankungen geht vermutlich auf Wechselwirkungen mit den außendeichs gelegenen Salzwiesen zurück.

Die Nonnengänse verteilten sich auf das ganze Gebiet (Abb. 10). Dabei lagen auch hier die Schwerpunkte in den grünlanddominierten Bereichen der Westermarsch II mit direkter Lage an der Leybucht bei Norden, Appingen bei Greetsiel (nahe am NSG „Leyhör“) und den Krummhörner Meeren. Weiterhin fanden sich große Zahlen von Nonnengänsen in direkter Deichnähe sowie im Rysumer Hammrich im Süden des Gebietes. Hier nutzten sie im Herbst große Getreidestoppelfelder sowie auf dem Frühjahrszug Wintergetreidesaaten. Diese Flächen sind außerdem recht nah zum Dollart gelegen.

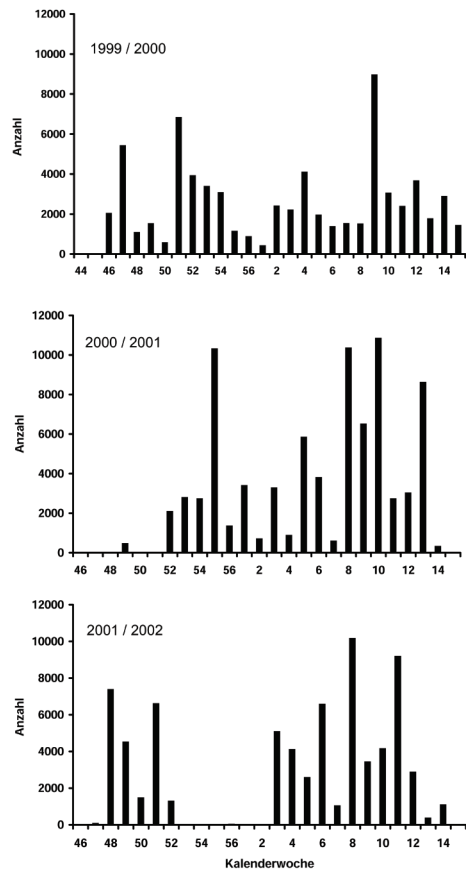


Abb. 9: Bestandszahlen der Nonnengans in der Krummhörn und den Krummhörner Meeren 1999/2000 bis 2001/02. - *Numbers of staging Barnacle Geese at Krummhörn and Krummhörner Meere 1999/2000 to 2001/02.*

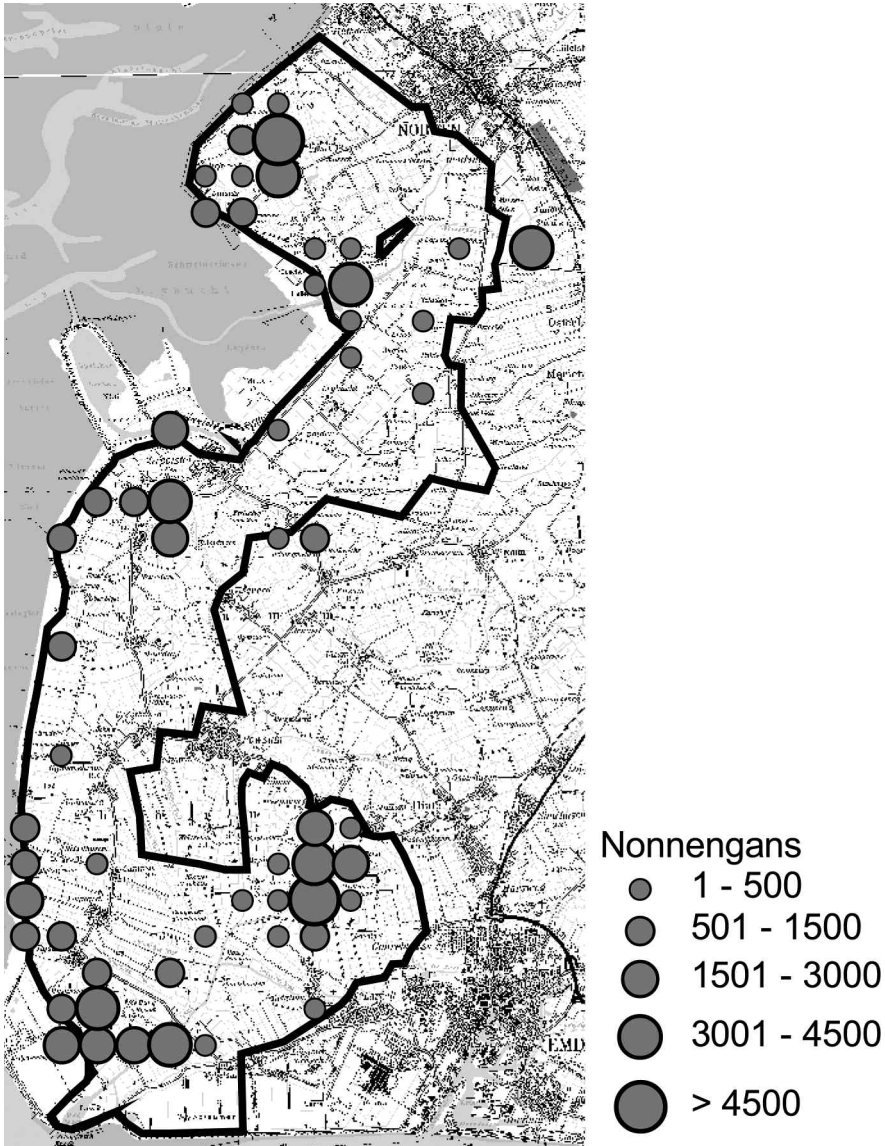


Abb. 10: Räumliche Verteilung rastender Nonnengänse in der Krummhörn 1997-2002 (Mittelwerte der Jahressummen je km²). - *Spatial distribution of staging Barnacle Geese at Krummhörn in 1997-2002 (mean of sum per year and km²).*

Ringelgans (Branta b. bernicla)

Die Ringelgans zeigt ähnlich der Nonnengans stark unterschiedliche Bestandsverläufe in den untersuchten Wintern (Abb. 11, 12). Im Herbst 1997/1998 wurden mehrmals mehrere Hundert Ringelgänse im Untersuchungsgebiet festgestellt, im Herbst 1998/1999 dagegen nicht (Abb. 11). Dafür fanden sich in diesem Winter regel-

mäßig auf dem Heimzug Ringelgänse im Gebiet, im Winter 1997/1998 dagegen nur einmal. Die Maximalzahlen rastender Ringelgänse lagen in 1998/1999 höher (Maxima: 14.3.1998 401 Ind., 12.3.1999 961 Ind.).

Bei der Ringelgans hat sich die Ausweitung des Zählgebietes in 1999 nicht maßgeblich auf die Rastzahlen ausgewirkt (vgl. Abb. 12), da es

sich um weit binnendeichs liegende Flächen handelt. Dennoch weisen auch diese Winter sowohl untereinander als auch zu Abb. 11 starke Unterschiede auf.

Der Winter 1999/2000 war durch eine kontinuierliche Nutzung und relativ hohe Bestandszahlen gekennzeichnet. In 2000/2001 dagegen fanden sich zwar auch kontinuierlich Ringelgänse im Gebiet, doch war ihre Zahl klein (Ausnahme 28.3.2001 2.130 Ind.). Im Winter 2001/2002 zeigte sich eine geringe Herbstnutzung und eine Abwesenheit im Dezember und Januar. Auf dem Heimzug gab es mehrere Tage mit hohen Bestandszahlen (Maximum: 14.3.02 2.001 Ind.).

Die räumliche Verteilung der Ringelgans im Untersuchungsgebiet läßt sehr deutlich die enge Bindung dieser Art an die Salzwiesen erkennen (Abb. 13). So finden sich die Rastplätze ausschließlich im Einzugsbereich der Leybucht.

Die Schwerpunkte lagen dabei angrenzend zum Leyhörn, der Mittelplate bei Greetsiel und am Seedeich der Westermarsch.

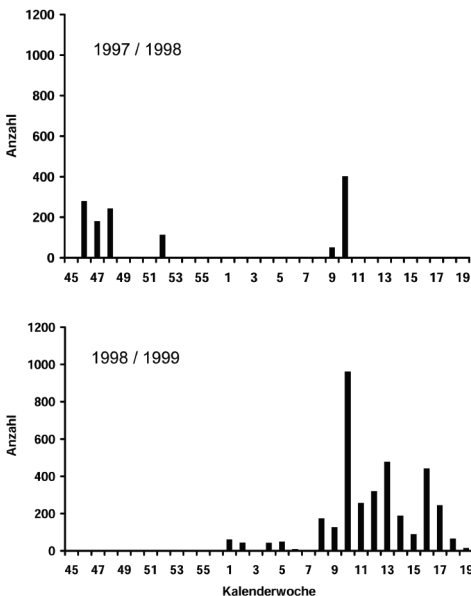


Abb. 11: Rastbestandszahlen der Ringelgans in der küstennahen Krummhörn 1997/98 und 1998/99. - Numbers of staging Brent Geese in the Krummhörn 1997/98 and 1998/99.

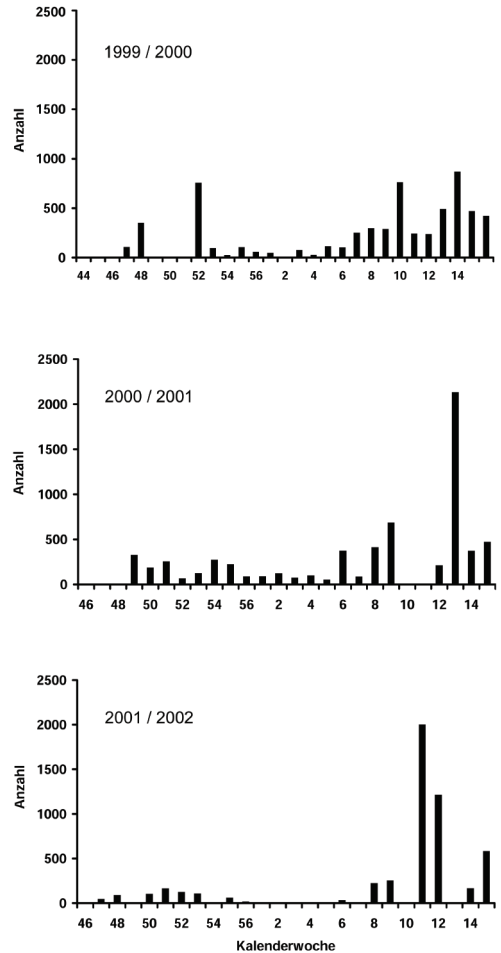


Abb. 12: Bestandszahlen der Ringelgans in der Krummhörn und den Krummhörner Meeren 1999/2000 bis 2001/02. - Numbers of staging Brent Geese at Krummhörn and Krummhörner Meere 1999/2000 to 2001/02.

Wenige Individuen konnten auch an anderen Stellen dieses Gebietes festgestellt werden. Dabei handelte es sich aber nur um Einzeltiere oder kleine Trupps.

Kurzschnabelgans (Anser brachyrhynchus)

Das wenn auch nur kurzzeitige Vorkommen z. T. größerer Ansammlungen von Kurzschnabelgänsen im Untersuchungsgebiet ist bemerkenswert. Während sich auf dem Herbstzug keine Kurzschnabelgänse fanden, wurden auf dem Heimzug regelmäßig Trupps erfasst (Abb.

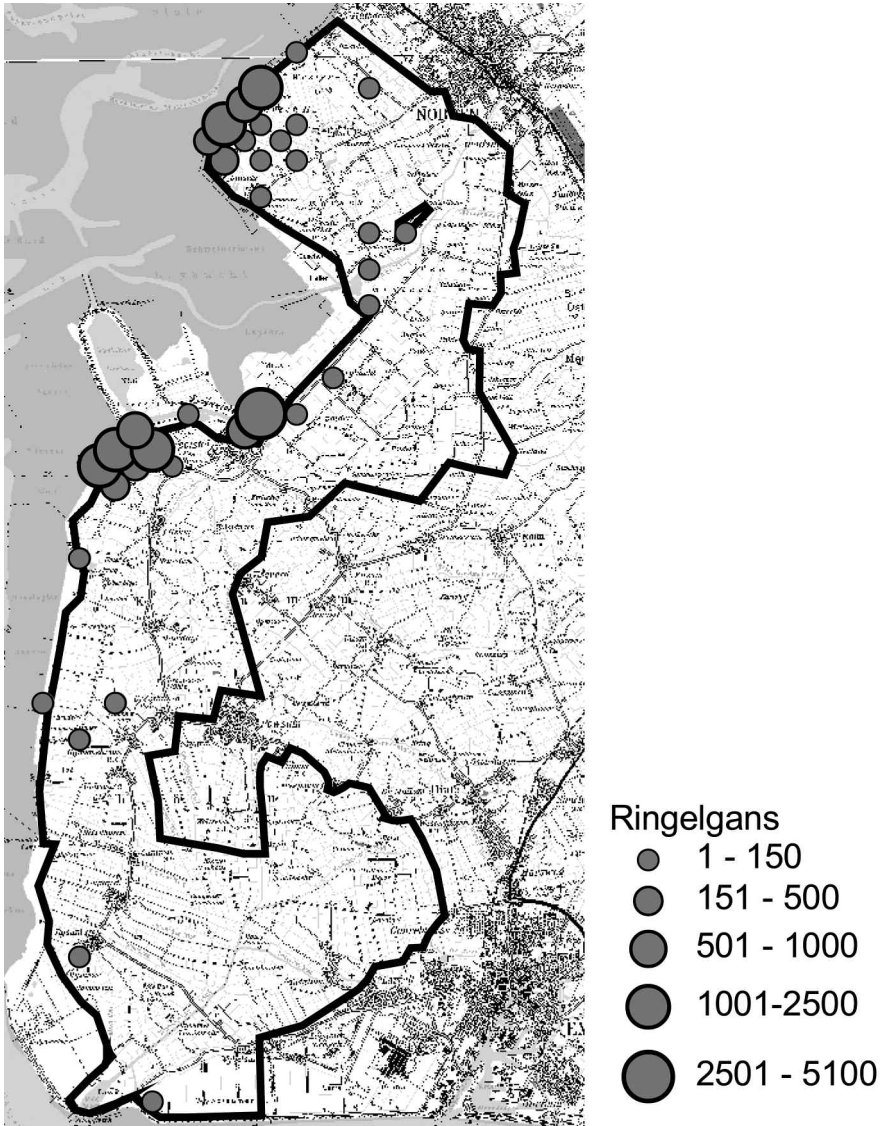


Abb. 13: Räumliche Verteilung rastender Ringelgänse in der Krummhörn 1997-2002 (Mittelwerte der Jahressummen je km²). - *Spatial distribution of staging Brent Geese at Krummhörn in 1997-2002 (mean of sum per year and km²).*

14). Dabei schwankten die Zahlen sehr stark von Jahr zu Jahr.

Es fanden sich in den jeweiligen Wintern unterschiedliche Nutzungsschwerpunkte (Abb. 15). Einerseits wurden die Grünlandflächen in der Westermarsch westlich von Norden genutzt, andererseits wurden Kurzschnabelgänse auch südlich von Leyhörn bis nach Pilsum angetroffen.

Nahrungshabitatnutzung

Abb. 16 zeigt im Vergleich die prozentuale Nahrungshabitatnutzung der Blessgans für den Zeitraum 1999/2000 bis 2001/2002 im gesamten Untersuchungsgebiet. Unterschieden wird dabei zwischen Acker (d. h. umgebrochenen Ackerflächen ohne erkennbare Neueinsaat), Gras, d. h. landwirtschaftlichem Grünland, Stoppelfeldern, Wasserflächen, Wintergetrei-

deflächen und Sonstigem (Raps, Kartoffel, Brache). Dabei liegt der Anteil der Grünlandnutzung bei allen Blessgansbeobachtungen bei über 90 %, Wintergetreide bei 6 %. Mit 0,6 % finden sich in der Gesamtnutzung auch Stopfpfelder sowie umgebrochene Ackerflächen, auf denen vermutlich ebenfalls Erntereste aufgenommen wurden.

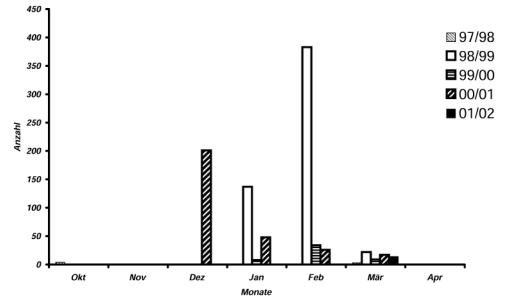
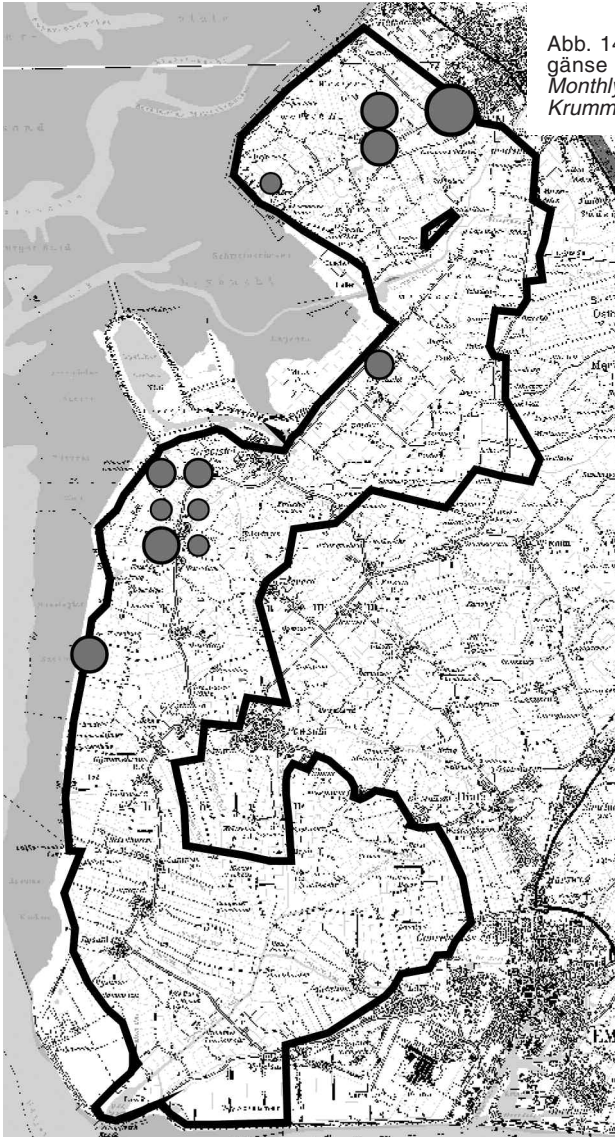


Abb. 14: Monatsmaxima rastender Kurzschnabelgänse in der Krummhörn 1997/98 bis 2001/02. - Monthly maximal numbers of Pink-footed Geese at Krummhörn 1997/98 to 2001/02.



Kurzschnabelgans

- 1 - 5
- 6 - 20
- 21 - 100
- 101 - 200
- 201 - 400

Abb. 15: Räumliche Verteilung rastender Kurzschnabelgänse in der Krummhörn 1997-2002 (Maximaler Bestand pro km²). - Spatial distribution of staging Pink-footed Geese at Krummhörn in 1997-2002.

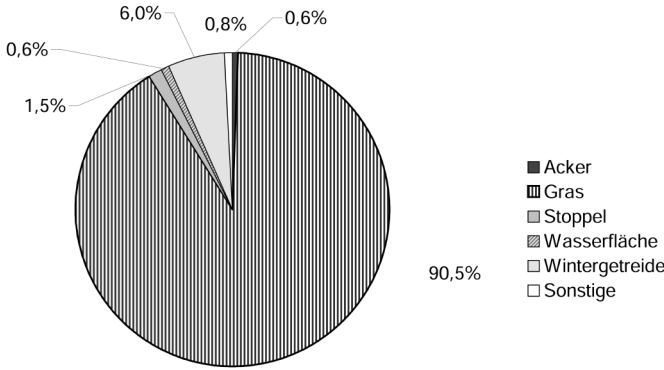


Abb. 16: Prozentuale Anteile genutzter Nahrungshabitate rastender Blessgänse (n = 102.522). - Utilization of feeding habitats by White-fronted Geese.

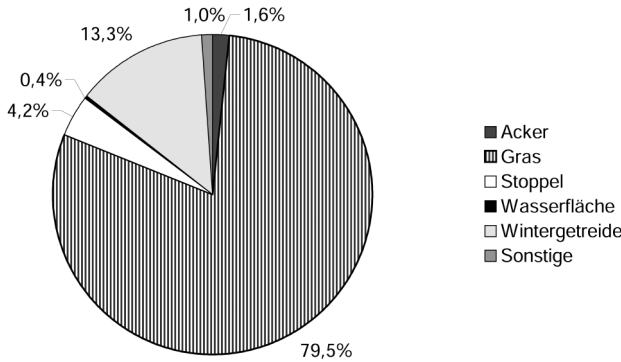


Abb. 17: Prozentuale Anteile genutzter Nahrungshabitate rastender Nonnengänse (n = 192.406). - Utilization of feeding habitats by Barnacle Geese.

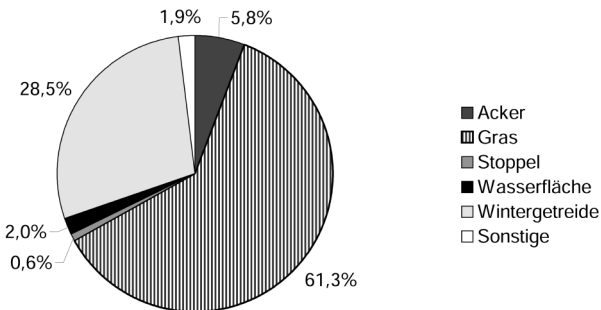


Abb. 18: Prozentuale Anteile genutzter Nahrungshabitate rastender Graugänse (n = 83.599). - Utilization of feeding habitats by Greylag Geese.

Die Grünlandnutzung liegt bei der Nonnengans bei 79,5 % (Abb. 17). Der Anteil an Wintergetreideflächen liegt mit 13,3 % deutlich höher als bei der Blessgans. Immerhin 4,2 % aller beobachteten Nonnengänse nutzten Stoppelfelder sowie 1,6 % umgebrochene Ackerflächen.

Die Graugans (Abb. 18) zeigte die höchste Diversität in der Nahrungswahl. Mit 61,3 % zeigt sie den geringsten Grünlandnutzungsanteil der untersuchten Arten und mit 28,5 % den höchsten Anteil der Wintergetreidenutzung. Mit 5,8 % umgebrochenem Acker, aber nur 0,6 % Stoppelfeldern ist die Nutzung von Ernteresten durch die Graugans vergleichsweise gering.

Diskussion

Auftreten und Verteilung der untersuchten Arten im Erfassungsgebiet

Gänse suchen alljährlich das norddeutschen Tiefland auf, um hier im Herbst auf dem Zug nach Westen zu rasten und sich im Frühjahr in den Grünlandgebieten auf den Heimzug in die sibirischen Brutgebiete vorzubereiten. Dabei werden traditionelle Gebiete wie etwa das Dollartgebiet über viele Jahrzehnte immer wieder aufgesucht (GERDES 2000). Zumeist sind diese Gebiete unter Vogelbeobachtern gut bekannt und die Rastbestände werden ständig erfasst. Anders verhält es sich allerdings in diesem Fall. Zwar ist insbesondere die Leybucht schon seit vielen Jahren für das Vorkommen von Wildgänsen bekannt (DAHL & HECKENROTH 1978), doch wa-

ren systematische Erfassungen im angrenzenden Binnenland bislang unterblieben. Erstmals erfasste SCHREIBER (1998) den gesamten Küstenstreifen zwischen Wilhelmshaven und Emden und wies Vorkommen arktischer Gänse nach. Die Umgebung der Krummhörner Meere war bislang als Rastgebiet nordischer Wildgänse nicht erwähnt worden. Erst durch Zufall wurden diese Rastgebiete mit z. T. vielen Tausend rastenden Gänsen entdeckt und danach systematisch erfasst. Die Ergebnisse aus dem Küstenstreifen zwischen Emden und Norddeich sollen im Folgenden diskutiert werden.

Blessgans

Wegen der Nähe des Gebietes zur Küste können sich auf dem Herbstzug immer wieder ziehende Blessgänse hier niederlassen. Durch diese kurzzeitigen Zwischenstopps erklären sich die stark schwankenden Herbstzahlen zwischen den einzelnen Jahren. Vertreter aller Gänsearten ziehen in großer Zahl die ostfriesische Küste entlang und queren von der Krummhörn dann die Osterems Richtung Ostgröninger Küste/Niederlande (LENSINK et al. 2002). Ganz anders stellt sich die Bestandsphänologie auf dem Heimzug der Blessgänse dar. Hier zeigt sich ein deutlicher Gipfel Anfang März, der sich insbesondere in den Wintern 1999/2000 bis 2001/2002 gut erkennen lässt, da die gesamten Bestände der rastenden Blessgänse erfasst wurden. Ein derartiger Zuggipfel lässt sich auch in anderen ostfriesischen Blessgansgebieten nachweisen (GERDES 1994, 2000, KRUCKENBERG et al. 1996, KRUCKENBERG & BORBACH-JAENE 2000, BORBACH-JAENE et al. 2002) und ist zeitlich versetzt zu den Maxima im südlich gelegenen Rheiderland (BORBACH-JAENE et al. 2001, KRUCKENBERG 2002d).

Räumlich haben die rastenden Blessgänse ihren Schwerpunkt im süd-östlichen Teil des Gebietes, den Krummhörner Meeren. Hier dominiert im Gegensatz zum deichnahen Teil des Gebietes die Grünlandwirtschaft. Blessgänse bevorzugen Grünland zur Nahrungssuche (BORBACH-JAENE et al. 2001). Entsprechend zeichnet die räumliche Verteilung der Blessgänse die Verbreitung der Grünlandwirtschaft im Untersuchungsgebiet nach. Aller-

dings können Blessgänse auch – insbesondere in mit Graugänsen gemischten Trupps – auf Wintergetreideflächen vorkommen. Dies trifft auf die südwestlichen Flächen am Knockster Tief zu. Hier liegen Grünlandflächen in enger Nachbarschaft zu Getreidefeldern und dem Schlafplatz der Gänse.

Graugans

Auch die Graugänse suchen das Gebiet überwiegend während des Frühjahrs in teilweise großen Scharen auf (Abb. 5 & 6). Mit der Ausweitung des Erfassungsgebietes im Winter 1999/2000 wurden weitere bedeutende Rastflächen mit erfasst und die Bestandszahlen geben die Bestände vor Ort besser wieder. So werden Schwankungen, die durch Wechselwirkungen mit Flächen außerhalb des Erfassungsraumes liegen, minimiert. 2000/2001 und 2001/2002 zeigt sich ein kontinuierlicher Aufbau von Graugansbeständen bis Anfang April. Dies gilt auch für 1997/1998 und 1998/1999. Nur der Winter 1999/2000 bildet eine Ausnahme. Hier lag das Maximum der Graugansrastbestände schon Mitte Februar. Im diesem Winter waren allerdings die Märzbestände z. B. am Großen Meer ausgeprägt hoch (KRUCKENBERG & BORBACH-JAENE 2000). Möglicherweise liegen für diesen Winter außergewöhnliche Umstände vor, die eine regionale Verlagerung der Graugänse bewirkt hatten. Ohnehin zeigen die Graugänse Vernetzungen zu verschiedenen Rastgebieten.

Während markierte Graugänse aus dem Wybelsumer Polder und den Krummhörner Meeren mehrfach auch im Rheiderland festgestellt werden konnten, fehlt der Nachweis individuellen Austausches zur Leybucht bislang. So scheinen die Krummhörner Meere für Graugänse von der Rastgebietsfunktionalität her ein Teil des Ems-Dollart-Rastgebietes (Rheiderland und umliegende Flächen) zu sein, die durchaus Wechselwirkungen mit dem Großen Meer aufweisen (KRUCKENBERG & BORBACH-JAENE 2000). Die Leybucht als zentrales Schlafgewässer der nördlichen Krummhörn weist geringe Wechselwirkungen mit dem Großen Meer auf, mit dem Dollart dagegen keine. Der lange Verbleib der Graugänse vor Ort spricht – wie es auch Ablesungen von markierten Graugänsen zeigen – für die Herkunft aus den nordischen Brutgebieten Skandinaviens. Zum

Zeitpunkt des maximalen Graugansvorkommens im Gebiet haben die heimischen Artgenossen bereits ihre Nistplätze bezogen.

Die Graugans findet sich im Gebiet überall dort, wo attraktive Nahrungsflächen gewässernah vorkommen. Dies gilt für die Flächen rund um die Leybucht als auch entlang des Knockster Tiefs. Dabei werden von den Graugänsen Grünlandflächen auf dem Heimzug bevorzugt, aber nicht in der Ausschließlichkeit wie bei anderen Arten (BORBACH-JAENE et al. 2001). Auch in anderen Gebieten zeigt sich die große Bedeutung der räumlichen Lage der Nahrungsflächen für die Graugans. So ist für die Graugans die Nähe zum Schlafplatz, aber auch zu Komfortgewässern offenbar sehr bestimmend (KRUCKENBERG 2002d). Im Rheiderland (BORBACH-JAENE et al. 2002) wie auch am Großen Meer (KRUCKENBERG & BORBACH-JAENE 2000) finden sich die Graugänse in ganz ähnlicher Weise an der Ems, den großen Kanälen und Gewässern.

Nonnengans

Nonnengänse nutzen das gesamte Untersuchungsgebiet in wechselnder Form. Bedingt durch die räumliche Lage des Gebietes angrenzend an die Leybucht und den Dollart und zudem direkt am Zugweg der Nonnengänse in die Wintergebiete der Niederlande (LENSINK et al. 2002), ist ein Auftreten zu jedem Zeitpunkt während der Rastperiode möglich. Im Einzugsgebiet der Leybucht ist das Auftreten auch durch die nahrungsökologische Situation in den Außendeichflächen bedingt (BORBACH-JAENE 2001). Ähnlich wie im Rheiderland (GERDES 1994, BORBACH-JAENE et al. 2002) nutzen die Nonnengänse hier während der Wintermonate auch intensiv die Binnendeichflächen und wechseln mit den milden Temperaturen im März in die dann für die Ernährung vorteilhafteren Salzwiesen.

Nur bei kaltem Witterungsverlauf im jeweiligen Winter verließen die Nonnengänse im Mittwinter das Gebiet. In milden Wintern wie 1999/2000 oder 2000/2001 blieben sie vor Ort. 2001/2002 verließen die Nonnengänse das Gebiet um den Jahreswechsel wegen eines Schneeeinbruchs und zogen Richtung Westen. Wegen ihrer kurzen Schnäbel können insbesondere die Nonnengänse ihre Nahrung unter

dem Schnee nicht mehr erreichen und aufgrund der kleineren Körpergröße ist ihr Energiebedarf relativ gesehen höher. Daher verlassen Nonnengänse bei Schneelagen ein Gebiet früher als Bless- oder Graugänse.

Auch das räumliche Auftreten ist durch die spezielle geografische Lage des Gebietes beeinflusst. Die Nonnengänse rasten direkt hinter dem Deich auf Flächen, die sie im Wechsel mit Nahrungsflächen im Außendeich bzw. Schlaf- und Komfortplätzen im Watt nutzen. Gleichzeitig finden sich Nutzungsschwerpunkte in den Grünlandgebieten der Westermarsch (bei Norden) und den Krummhörner Meeren sowie bei Greetsiel. Allerdings fliegen auch z. T. große Trupps bis weit in den Osten des Untersuchungsraumes. Dies bestätigen die Ergebnisse aus dem Rheiderland, wo die Nonnengänse deichnahe Flächen bevorzugen, aber das Gebiet mittlerweile bis gut 10 km ins Binnenland flächenhaft nutzen (BORBACH-JAENE et al. 2001).

Ringelgans

Das Vorkommen der Ringelgans im Untersuchungsgebiet ist ohne die Berücksichtigung der Bestände in der Leybucht eigentlich nicht zu verstehen. Es sind vergleichsweise wenige Gänse, die im Binnenland in direkter Nähe zum Wattenmeer nach Nahrung suchen. Ihr Auftreten ist von steten Wechselwirkungen mit dem Wattenmeer bestimmt. Hierhin ziehen die Gänse sich zum Trinken, Baden und bei Störungen zurück. Die starken Schwankungen der Bestandszahlen geben dies deutlich wieder. Bis zum Abzug der Nonnengänse aus den Salzwiesen sind die Ringelgänse der größeren Konkurrenz unterlegen (ROTHGÄNGER 2001). Erst danach haben sie die Nahrungsflächen in den Salzwiesen für sich (WEIGT 2000). Möglicherweise ist also das Auftreten der Ringelgänse im Binnenland – noch dazu an ungewöhnlichen Plätzen wie dem störungsreichen Ortsrand von Greetsiel oder den Kleipütten im NSG Leyhörn – bedingt durch die Nahrungskonkurrenz zur Nonnengans im Außendeich. Auch die Nutzung der Flächen in der Westermarsch am Seedeich zum Wattenmeer (Abb. 13) zeigt diese Konkurrenzvermeidung. Vorgelagert liegen hier keine Salzwiesen mehr, sondern Wattflächen, auf

denen die Ringelgänse z. B. Algen fressen. Die Nahrungssuche auf Wattflächen ist für Ringelgänse vielfach belegt (BERGMANN et al. 1994).

Kurzschnabelgans

Die Kurzschnabelgans ist vielleicht die Art, die die besondere Lage des Untersuchungsgebietes mit ihren Auswirkungen auf das Rastgeschehen am besten kennzeichnet. Das einstmal große Vorkommen dieser Art in Niedersachsen (ATKINSON-WILLES 1961, HOLGERSEN 1957) ist seit den 1950er Jahren stark zurückgegangen. Wichtige Rastplätze mit mehreren Tausend Individuen existieren derzeit nicht mehr (DEGEN 1993). Stattdessen haben die Kurzschnabelgänse neue Zugwege quer über die Nordsee entwickelt (HUMMEL 1980). Umso interessanter ist es, dass in der Krummhörn zumindest zeitweilig größere Rastbestände auftreten, die z. T. sogar internationale Bedeutung erreichen. Auch im Rheiderland (BORBACH-JAENE et al. 2001) und in den Ostfriesischen Meeren (KRUCKENBERG & BORBACH-JAENE 2000) rasten zeitweilig größere Anzahlen. Wie dort ist allerdings auch in der Krummhörn das Auftreten unstat und sicherlich von der aktuellen Zugsituation der Kurzschnabelgans zwischen Friesland, Belgien und Dänemark abhängig. Aber eines zeigt das Auftreten dieser Gans in diesen Gebieten deutlich. Es ziehen nicht alle Gänse von den Niederlanden quer über die offene See nach Dänemark, sondern zumindest auch ein Teil entlang der Küste.

Nahrungswahl der Arten im Untersuchungsgebiet

Gänse gelten als opportunistisch in ihrer Nahrungswahl. Dennoch haben einzelne Arten deutliche Präferenzen für bestimmte Nahrungspflanzen, d. h. in der Regel heute für bestimmte landwirtschaftliche Nutzflächen. Blessgänse können im atlantischen Klima fast als reine Grünlandgänse gelten (KRUCKENBERG & BORBACH-JAENE 2000, BORBACH-JAENE et al. 2001, KUNZE 2001, KRUCKENBERG 2002c). Dies wird auch in dieser Untersuchung wieder eindrücklich bestätigt (Abb. 16).

Die Nonnengans gilt ebenfalls als ausgeprägte Grünlandart, doch zeigt sich in der hier vorliegenden Auswertung ein leicht anderes Bild

(Abb. 17). Dies ist vor allem durch zwei Faktoren bedingt. Einerseits ist es das Angebot von Getreidefeldern in direkter Deichnähe zum Wattenmeer, das eine häufigere Wintergetreidenutzung provoziert. Andererseits geben die dargestellten prozentualen Anteile der Habitatwahl keine Präferenzen im eigentlichen Sinne wieder. Dazu müsste die Nutzung ins Verhältnis zum Angebot gesetzt werden. Diese flächenbezogenen Daten der einzelnen Anbauformen standen im vorliegenden Fall leider nicht zur Verfügung. BORBACH-JAENE et al. (2001) führten für den küstennahen Teil des Untersuchungsgebietes eine derartige Präferenzanalyse für einen Winter durch. Sie fanden bei der Nonnengans eine Präferenz für Wintergetreide und Grünland. KOWALLIK (2002) fand für den Winter 1999/2000 in einem anderen Teilgebiet allerdings eine Präferenz derselben Art nur für Grünland. Die Gründe für diese Unterschiede können im Witterungsverlauf der jeweiligen Winter liegen.

Graugänse zeigen das vergleichsweise vielfältigste Muster in ihrer Nahrungswahl. Im Rheiderland nutzen Graugänse überwiegend (69,7 %) Grünland, zeigen aber eine ausgeprägte Präferenz für Rübenreste (BORBACH-JAENE et al. 2001). In der Krummhörn dagegen nutzten die Graugänse zu 61,2 % Wintergetreideflächen (BORBACH-JAENE et al. 2001), während die hier vorgestellten Ergebnisse aus dem kompletten Gebiet der Krummhörn wieder eine überwiegende Grünlandnutzung belegen (Abb. 18). Dies ist bedingt durch die starken Unterschiede in den Anbauformen zwischen dem deichnahen Streifen der Krummhörn und den Krummhörner Meeren. Sind diese als ehemalige Binnenseen auch heute nur als Grünlandstandorte nutzbar, so ist die deichnahe Seemarsch in der Krummhörn weitgehend ackerfähig. Entsprechend hoch ist der Getreideanteil in diesem Gebiet.

Naturschutzfachliche Bewertung und Bedeutung

Die Bedeutung eines Rastplatzes für den Vogelzug wird nach der 1971 verabschiedeten Ramsar-Konvention anhand der Anzahl aller rastenden Wasservögel (20.000 Wasservögel-Kriterium) oder dem Maximalbestand einer Population (1 %-Kriterium) bewertet (DAVIS 1994). Für dieses Kriterium werden die Werte regel-

Tab. 1: Maximalbestände und naturschutzfachliche Bewertung nach BURDORF et al. (1997), kursiv = Erfassungen inkl. Krummhörner Meere. – *Maximum numbers and importance, italic: counts including Krummhoerner Meere.*

Art	Winter	Max.	% der Pop.	Bedeutung
Blessgans	97/98	3.712	0,6 %	National
	98/99	2.557	0,4 %	Landesweit
	99/00	13.116	2,2 %	<i>International</i>
	00/01	7.428	1,2 %	<i>International</i>
	01/02	6.086	1 %	<i>International</i>
Graugans	97/98	2.410	1,2 %	International
	98/99	3.798	1,9 %	International
	99/00	11.720	5,9 %	<i>International</i>
	00/01	5.212	2,6 %	<i>International</i>
	01/02	4.919	2,5 %	<i>International</i>
Nonnengans	97/98	5.163	2,9 %	International
	98/99	6.928	3,9 %	International
	99/00	8.966	5,1 %	<i>International</i>
	00/01	10.855	6,2 %	<i>International</i>
	01/02	10.170	5,8 %	<i>International</i>
Ringelgans	97/98	401	0,1 %	Landesweit
	98/99	961	0,3 %	Landesweit
	99/00	1.049	0,4 %	<i>National</i>
	00/01	2.130	0,7 %	<i>National</i>
	01/02	2.001	0,7 %	<i>National</i>
Kurzschabelgans	98/99	383	1,1 %	International
	00/01	201	0,6 %	<i>National</i>

mäßig den Entwicklungen der Populationszahlen angepasst (vgl. BURDORF et al. 1997). Tab. 1 stellt die Maximalzahlen sowie eine Einordnung entsprechend dieser Kriterien dar. Es zeigt sich, dass das Untersuchungsgebiet für die Nonnengans und die Graugans in den räumlichen Grenzen der Erfassungen von 97/98 bzw. 98/99 bereits eine internationale Bedeutung hat. Blessgänse rasten ebenfalls in international bedeutsamer Anzahl im Untersuchungsgebiet, jedoch finden sich ihre zahlenmäßigen Schwerpunkte in den Krummhörner Meeren, so dass entsprechende Kriterien erst nach der Erweiterung des Erfassungsgebietes erreicht wurden.

Die Bedeutung des Untersuchungsgebietes für rastende Gänse ist für die einzelnen Arten sehr unterschiedlich zu bewerten. Für die Blessgans besitzt der küstennahe Streifen nur eine landesweite bis nationale Bedeutung. Internationale Bedeutung erlangt das Gebiet erst durch das Rastgebiet um die Krummhörner Meere. Dieses Kriterium wurden dann allerdings in jedem der Erfassungsjahre erreicht. Die Blessgänse im Untersuchungsgebiet verteilen sich

auf mehrere Schlafplätze. Während die Vögel im nördlichen Teil des Gebietes die Leybucht als Schlafplatz aufsuchen, orientieren sich die Gänse im südlichen Teil des Gebietes zum Dollart. Zeitweise wurden auch ein Spülfeld am Knockster Tief als Schlafplatz genutzt (vgl. KRUCKENBERG 2002a).

Sehr ähnlich stellt sich die Bedeutung des Gebietes für die Graugans dar. Sie erreichte schon in den ersten beiden Erfassungsjahren hohe Bestandszahlen (nationale bzw. internationale Bedeutung). Doch durch die Ausweitung des Untersuchungsraumes wurden weitere große Rastbestände entdeckt. So wurden maximal 5,9 % der nordischen Graugänse in diesem Raum beobachtet.

Im Gegensatz dazu erreichen die Nonnengänse sowohl im ursprünglichen als auch im erweiterten Untersuchungsgebiet internationale Bedeutung. Dadurch ist die Nonnengans die einzige untersuchte Art, die in allen fünf Untersuchungsjahren dieses Kriterium erfüllt. Über 6 % der sibirischen-baltisch Nonnenganspopulation nutzen zeitweise die Krummhörn als Rastgebiet auf ihrer jährlichen Migration. Im Einzugsbereich der Leybucht zeigen die Nonnengänse starke Wechselwirkungen mit den Außendeichflächen der Leybucht. Im südwestlichen Teil des Untersuchungsgebiet rasten Gänse, die z. T. zur Ostgröninger Küste oder dem Dollart wechseln.

Die Ringelgans kommt im Untersuchungsgebiet nur im direkten Randbereich der Leybucht vor. Ihre Anzahlen schwanken bedingt durch die deutlichen Wechselwirkungen mit den Rasttruppen in den Salzwiesen der Leybucht (BERGMANN & BORBACH-JAENE 2001). Aus diesem Grund ist die Bewertung der Bestandszahlen zwischen landesweiter und nationaler Bedeutung vermutlich auch stark vom Zufall abhängig. Die Leybucht ist Niedersachsens

bedeutendster Rastplatz für die Ringelgans (BERGMANN & BORBACH-JAENE 2001, BORBACH-JAENE 2002). Die hier erfassten Trupps stehen mit diesen Rastbeständen der Leybuchtssalzwiesen in engem Austausch. Ihre Bewertung ist im Grunde nur im regionalen Zusammenhang möglich.

Vergleichsweise überraschend waren die hohen Rastbestände der Kurzschnabelgans im Untersuchungsgebiet. Ihr Auftreten ist allerdings sehr unstat. Vermutlich handelt es sich um Trupps, die während des Zuges nur kurz vor Ort Rast machen und daher selbst bei wöchentlichen Zählungen nur unzureichend erfasst werden. Möglicherweise sind die unterschiedlichen Ergebnisse der Erfassungen also methodisch bedingt. Gleichzeitig unterscheiden sich die Jahre auch im Zugverhalten der Kurzschnabelgänse. Auf ihrem Weg von Belgien nach Dänemark kann es sowohl zu wetterbedingten Zugstaus als auch schnellem Durchzug kommen. Im einen Fall werden die Gänse aufgrund ihrer längeren Aufenthaltsdauer leichter erfasst, im anderen nur zufällig. Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die küstennahe Krummhörn zwischen Norddeich und Emden mit den Krummhörner Meeren ein bedeutsames Rastgebiet für die nordische und arktische Wildgänse ist. Für die Arten Blessgans, Nonnengans und Graugans wurden international bedeutende Bestandszahlen ermittelt. Kurzschnabelgänse kommen in geringen bis internationaler Größenordnung vor und selbst für die salzwiesenliebende Ringelgans wurde in drei von fünf Jahren eine nationale Bedeutung des Gebietes nachgewiesen.

Störungen und Gefährdungen

Anders als beispielsweise im Rheiderland (KRUCKENBERG et al. 1996, 1998) ist die Störungssituation in der Krummhörn bislang kaum untersucht. Daher sollen hier einige typische Störquellen sowie Gefährdungsgründe für das Gebiet diskutiert werden. Eine starke Gefährdung großer Teile des Gebietes ist in der Vergangenheit durch den Ausbau der Windenergie in der Krummhörn ausgegangen. Diese hat bis heute zu großen Rastgebietsverlusten für die Gastvögel geführt (SCHREIBER 2000, KOWALLIK & BORBACH-JAENE 2002). Insbesondere gilt dies für den Wybelsumer Polder, der aufgrund seiner räumlichen Nähe

zu den Schlafplätzen im Dollart immer eine große Bedeutung für die Gänse gespielt hat. Nach Errichtung eines Windparks mit 50 Konvertern ist diese Funktion verlorengegangen. Da der Bau während des Untersuchungszeitraumes noch nicht vollständig abgeschlossen war, kann noch keine abschließende Bewertung vorgenommen werden. Lag das Maximum der rastenden Graugänse zuvor bei 3.300 Individuen, so wurden nach Baubeginn nur noch wenige Hundert festgestellt. Es ist davon auszugehen, dass die Graugänse zu den Windkonvertern deutliche Abstände einhalten werden. Diese werden auf Grund der größeren Körpermasse aber geringer sein als die der Bless- oder Nonnengänse. Der mittlere Abstand zu den Windanlagen nimmt mit der Körpermasse ab (KRUCKENBERG 2002b).

Teilweise führt der Flugverkehr zu den ostfriesischen Inseln sowie dem Flugplatz Emden zu starken Störungen der rastenden Gänse. Auch Touristen können die Gänse z.T. erheblich stören, auch wenn sich insbesondere an stark besuchten Stellen Gewöhnungseffekte einstellen (THAL 2001). Gewöhnung stellt sich dann besonders schnell ein, wenn der Reiz berechenbar immer in gleicher Weise erscheint (Fußgänger auf einem Weg), harmlos ist und die individuelle Aufenthaltsdauer der Gänse ausreichend lang für diesen Prozess ist (BERGMANN 2002).

Dank

Wir danken der Staatlichen Vogelschutzwarte im Niedersächsischen Landesamt für Ökologie Hannover, für die finanzielle Unterstützung des Gänsemonitorings auch in diesem Gebiet. Ein Teil der Zählungen fand im Rahmen des Projektes „Auswirkungen von Bewirtschaftungsänderungen auf die Habitatwahl, Raumnutzung und das Verhalten von Nonnengans und Ringelgans am Beispiel der Leybucht im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ statt, das durch die Niedersächsische Wattenmeerstiftung Hannover finanziert wurde.

Für die Mitarbeit bei den Zählungen danken wir C. Kowallik (1999/2000) und K. Christoffer (2000/2001). P. Südbeck und H.-H. Bergmann

danken wir für die Anregungen und Kritik zu diesem Manuskript.

Summary - Krummhoern (Lower Saxony) – a newly recognized staging site for arctic and northern geese

The area inland of the Krummhörn dike (north-west Lower Saxony, Germany) has not been known until now as a staging site for wild geese on winter migration. Recently, Barnacle Geese, Whitefronts and Greylags have been repeatedly recorded here. Their numbers reaching criteria of international importance. Furthermore, numbers of staging Pink-footed Geese reached international importance in one, national importance in another year. Hotspots for the geese were found around the Leybuchtand in the area of Krummhörner Meere, previously shallow lakes now used as pasture. The area became most important during the spring migration of the geese. Whitefronts preferred pasture as a feeding habitat whereas Barnacles and Greylags used arable land with winter cereals close to the dike as well.

7. Literatur

- ATKINSON-WILLES, G. L. (1961): Emsland without wild-fowl. The Wildfowl Trust Annual Report 12: 34-39.
- BERGMANN, H.-H. & J. BORBACH-JAENE (2001): Auswirkungen von Bewirtschaftungsänderungen auf die Habitatwahl, Raumnutzung und das Verhalten von Nonnengans und Ringelgans am Beispiel der Leybucht im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (Abschlussbericht). unveröffentl. Projektbericht Universität Osnabrück.
- BERGMANN, H.-H., B. TEN THOREN & M. STOCK (1994): Ringelgänse – Arktische Gäste an unseren Küsten. Wiesbaden.
- BERGMANN, H.-H. (2002): Paradies für wilde Vögel – Nationalparkeffekt im Wattenmeer. Nationalpark 1/2002: 37-39.
- BORBACH-JAENE, J. (2001): Gänseparadies aus Menschenhand? – Einfluss der Salzwiesenbeweidung auf die Raumnutzung von Nonnengänsen. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 33: 155-162.
- BORBACH-JAENE, J. (2002): Anthropogen bedingte Verluste von Lebensraum und ihre Folgen – Zur Ökologie und zum Verhalten in der nordwestdeutschen Küstenlandschaft überwinternder arktischer Gänse. Dissertation a. d. Universität Osnabrück.
- BORBACH-JAENE, J., H. KRUCKENBERG, G. LAJENSTEIN & P. SÜDBECK (2001): Arktische Gänse als Rastvögel im Rheiderland – Eine Studie zur Ökologie und zum Einfluss auf den Ertrag landwirtschaftlicher Kulturen. Landwirtschaftsverlag Weser-Ems, Oldenburg.
- BORBACH-JAENE, J., H. KRUCKENBERG & C. BECKER (2002): Ergebnisse des Gänsemonitorings in der Ems-Dollart-Region 1996–2001. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 34: 129-153.
- BURDORF, K., H. HECKENROTH & P. SÜDBECK (1997): Quantitative Kriterien zur Bewertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 29: 113-125.
- DAHL, H.-J. & H. HECKENROTH (1978): Landespflegerisches Gutachten zu geplanten Deichbaumaßnahmen in der Leybucht. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachsen 7.
- DAVIS, T. (1994): Handbuch der Ramsar Konvention, Ramsar Bureau, Gland.
- DEGEN, A. (1993): Aktueller Status der Kurzschnebelgans *Anser brachyrhynchus* in Niedersachsen unter Berücksichtigung der überregionalen Trends. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Staatlichen Vogelschutzwarte NLÖ, Hannover.
- GERDES, K. (1994): Lang- und kurzfristige Bestandsänderungen der Gänse (*Anser fabalis*, *A. albifrons*, *A. anser* und *Branta leucopsis*) am Dollart und ihre ökologischen Wechselbeziehungen. Vogelwarte 37: 157-178.
- GERDES, K. (2000): Die Vogelwelt des Landkreis Leer und der Insel Borkum. Leer.
- GILL, J. A. (1996): Habitat choice in Pink-footed Geese: quantifying the constraints determining winter site use. J. appl. Ecol. 33: 884-892.
- HOLGERSEN, H. (1957): Kornebbgjess (*Anser arvensis brachyrhynchus*) i den kalde ettervinteren 1956. Dansk Orn. Tidsskrift: 151-158.
- HUMMEL, D. (1980): Durchzug und Überwinterung der Kurzschnebelgans (*Anser brachyrhynchus*) im Bereich der Nordseeküste (1974-1977). Vogelwelt 101: 121-131.
- KRUCKENBERG, H. (2002a): Raumnutzung individuell markierter Blessgänse im NW-Ostfriesland. - In: KRUCKENBERG, H. (2002): Muster der Raumnutzung markierter Blessgänse (*Anser albifrons*) in West- und Mitteleuropa unter Berücksichtigung sozialer Aspekte. Dissertation a. d. Universität Osnabrück.
- KRUCKENBERG, H. (2002b): Windkraft und Vogelschutz. Falke 49: 336-343.
- KRUCKENBERG, H. (2002c): Blessgänse (*Anser a. albifrons*) auf dem Weg durch Europa - erste Ergebnisse eines europäischen Farbmarkierungsprojektes. - In: KRUCKENBERG, H. (2002): Muster der Raumnutzung markierter Blessgänse (*Anser albifrons*) in West- und Mitteleuropa unter Berücksichtigung sozialer Aspekte. Dissertation a. d. Universität Osnabrück.
- KRUCKENBERG, H. (2002d): Erfassung rastender Gänse und Schwäne in den Gänseregionen Krummhörn, Ostfriesische Binnenmeere und Ems-Dollart-Gebiet (Vogelschutzgebiete Rheiderland, Unter-

- ems, Dollart, Ostfriesische Meere und Krummhörn). Unveröffentl. Gutachten i. A. d. Staatliche Vogelschutzwarte im Nds. Landesamt f. Ökologie.
- KRUCKENBERG, H. & J. BORBACH-JAENE (2000): Die Ostfriesischen Binnenmeere im Landkreis Aurich und umliegende Nahrungsflächen als Rastgebiet von Schwänen und Gänsen. Vogelkd. Ber. Niedersachs. 32: 27-41.
- KRUCKENBERG, H., J. JAENE & H.-H. BERGMANN (1996): Rastphänologie und Raumnutzung der Wildgänse am Dollart im Winter 1994/95. Vogelkd. Ber. Niedersachs. 28: 63-74.
- KRUCKENBERG, H., J. JAENE & H.-H. BERGMANN (1998): Mut oder Verzweiflung am Straßenrand? Der Einfluß von Straßen auf die Raumnutzung und das Verhalten von äsenden Bleiß- und Nonnengänsen am Dollart, NW-Niedersachsen. Natur u. Landschaft 73: 3-8.
- KOWALLIK, C. & J. JAENE-BORBACH (2002): Windräder als Vogelscheuchen? – Über den Einfluss der Windkraftnutzung in Gänserastgebieten an der nordwestdeutschen Küste. Vogelkd. Ber. Niedersachs. 33: 97-102.
- KUNZE, H. (2002): Die Bedeutung der Hunteniederung östlich von Oldenburg als Rastgebiet für Gänse (*Anser fabalis*, *A. albifrons*, *A. anser* und *Branta leucopsis*). – Orn. Jber OAO 18: 1-23.
- LEEGE, O. (1905): Die Vögel der Ostfriesischen Inseln nebst vergleichender Übersicht der im südlichen Nordseegebiet vorkommenden Arten. Emden und Borkum.
- LENSINK, R., H. VAN GASTEREN, F. HUSTINGS, L. BUURMA, G. VAN DUIN, L. LINNATZ, F. VOGELZANG & C. WITTKAMP (2002): Vogeltrek over Nederland. Haarlem.
- ROTHGÄNGER, A. (2001): Agonistisches Verhalten von Nonnengänsen *Branta leucopsis* und Ringelgänsen *Branta bernicla* im Überwinterungsgebiet. Diplomarbeit a. d. Humboldt-Universität Berlin.
- SCHREIBER, M. (1998): Vogelrastgebiete im Grenzgebiet zum Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“, an der Unterems und der Unterweser. Naturschutzbund Deutschland Landesverband Niedersachsen [Hrsg.], Hannover.
- SCHREIBER, M. (2000): Windkraftanlagen als Störquellen für Gastvögel. – In: BfN PROJEKTGRUPPE „WINDENERGIENUTZUNG“ (2000): Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz zu naturverträglichen Windkraftanlagen. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- SPILLING, E. (1998): Raumnutzung überwinternder Gänse und Schwäne an der Unteren Mittelelbe: Raumbedarf und anthropogene Raumbegrenzung. Dissertation a. d. Universität Osnabrück.
- THAL, R. (2001): Wirkung von Störreizen bei Meeressäugern an der Leybucht. Diplomarbeit a. d. Universität Osnabrück.