

Zu den Zeitmustern der Flüge von Vögeln zwischen dem Speicherkoog Dithmarschen und den Außendeichsgebieten der Meldorfer Bucht (Westküste von Schleswig-Holstein)

P. Gloe

GLOE, P. (2002): Zu den Zeitmustern der Flüge von Vögeln zwischen dem Speicherkoog Dithmarschen und den Außendeichsgebieten der Meldorfer Bucht (Westküste von Schleswig-Holstein). Corax 18: 415-429.

Von 1998 bis 2000 wurden im Speicherkoog Dithmarschen die Zeitmuster der Flüge von Vögeln zur Nahrungssuche ins Watt und Vorland (Außendeichsgebiete) und zurück in den Koog untersucht. Die Erfassungen von Larolimikolen und Brandenten (*Tadorna tadorna*) erfolgten an einem Hochwasserrastplatz im NSG „Kronenloch“, die der übrigen Arten an allen Positionen am Seedeich. Dabei wurden an 183 Tagen 17.412 watt- und koogwärts fliegende Einzelvögel und Verbände mit insgesamt 393.463 Individuen von 95 Arten erfaßt. Die meisten Limikolen, Lariden und Brandenten wechselten mit auflaufendem Wasser koogwärts und mit ablaufendem Wasser wattwärts. Andere Anatiden, Limikolen, weitere Wasservogelarten und solche „Landvögel“ (Greif-, Hühnervögel, Tauben, Segler, Sperlingsvögel), die Wattenmeerorganismen im weiteren Sinne verzehren, zeigten keine tiderhythmischen Wechsel. Vor allem die häufig wechselnden Sperlingsvögel waren eher an der Tageshelligkeit orientiert. Die meisten Vögel mit tiderhythmischen Wechseln flogen mit nach Arten unterschiedlichen Mengen/Stunde in der Zeit von 4 bis 2 Stunden vor Hochwasser an die Rastplätze und zwischen 1 und 4 Stunden nach Hochwasser ins Watt. Sie konnten die volle Zeit der bis 2 Stunden vor und ab 2 Stunden nach Hochwasser trockengefallenen Wattflächen zur Nahrungssuche nutzen. Früher als 2 Stunden nach Hochwasser wattwärts startende Vögel steuerten entweder Vorländer an oder mußten im Seichtwasser watend mit der Nahrungssuche beginnen. Individuen mancher Arten kamen früher aus dem Watt zurück und dürften entweder tief gelegene oder küstenferne Watten verlassen haben. Schon oder noch bei hohen Wasserständen im Wattenmeer aus- oder einfliegende Vögel dürften Außensände im Bereich der Insel Trischen aufgesucht oder verlassen haben. Fluß-/Küstenseeschwalben (*Sterna hirundo*, *St. paradisaea*) und Kormorane (*Phalacrocorax carbo*) flogen am zahlreichsten sowohl bei auflaufendem als auch bei ablaufendem Wasser sowohl in den Koog als auch ins Watt, nicht oder erheblich weniger jedoch um Niedrig- und um Hochwasser; ähnlich verhielten sich Schellenten (*Bucephala clangula*). Diese Arten hatten offenbar Vorteile davon, daß mobile Wattenmeerorganismen sich bei ablaufendem Wasser in den Prielen konzentrieren und bei auflaufendem Wasser sich von dort wieder über die Wattflächen ausbreiten. Auch ein Teil der Brandenten und Möwen (*Laridae*) zeigte dieses Zeitmuster. Treibende Organismen und Nahrungspartikel werden von der oft schaumgekrönten Flutwelle (zwischen Niedrig- und Hochwasser) erfaßt und bei Sturmfluten auch auf die Vorländer verfrachtet. Sie stehen Vögeln schon im Watt und noch auf den Küstengrünländern als Nahrung zur Verfügung. Die häufig und zahlreich wechselnden Limikolen und Möwen flogen im Mittel in größeren Verbänden wattwärts und in kleineren koogwärts. Brandenten verhielten sich entgegengesetzt. Die Ergebnisse aus dem Speicherkoog Dithmarschen dürften, entsprechend der Weite und der Höhenlagen vorgelagerter Watten, regional modifiziert auch für andere Köge mit Hochwasserrastplätzen gelten.

Peter Gloe, Klaus-Groth-Straße 2, 25704 Meldorf

1. Einleitung

Über das Wechseln von Vögeln zwischen Watt und Vorland der Nordseeküste führt schon ROHWEDER (1875) aus, daß sie sich bei Niedrigwasser zahlreich auf dem Watt „gut thun an der reichlichen Nahrung bis die heranrückende Fluth die Gesellschaft allmählich landwärts treibt, um ihnen aufs Neue die Tafel zu decken“. GROSSE

(1955) bemerkt, daß sich etliche Vogelarten „in Flügen, die in die Tausende gehen, auf dem Watt zur Nahrungssuche aufhalten. Bei anlaufender Flut nähern sie sich immer mehr dem Lande, um sich bei Hochwasser auf dem Vorlande zusammenzuballen“.

Welche Arten an der Wattenmeerküste der Nordsee mit welchen Höchstbeständen an diesen Vor-

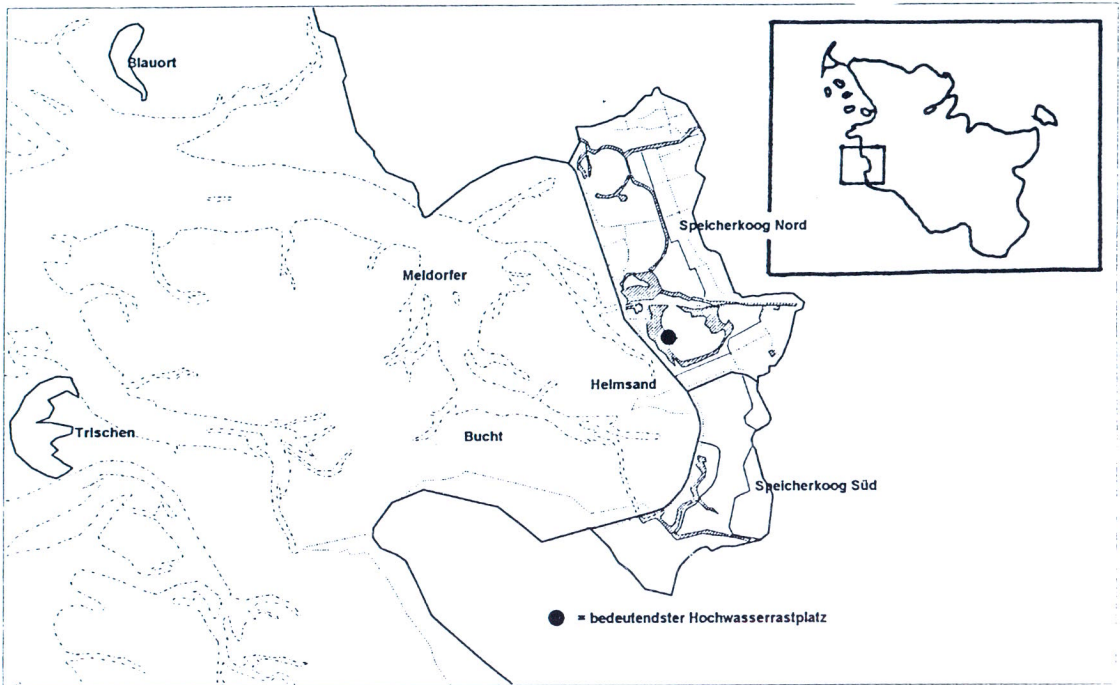


Abb. 1: Der Speicherkoog Dithmarschen und die Meldorfer Bucht um Niedrigwasser

Fig. 1: The polder „Speicherkoog Dithmarschen“ and the Meldorfer Bay at low tide

gängen beteiligt sein können, ist mittlerweile in etwa bekannt (z.B. BUSCHE 1980, DRENCKHAHN 1980, MELTOFTE et al. 1994).

Eine Möglichkeit, um den Anteil der Vögel zu bestimmen, die bei Hochwasser in Kögen rasten, aber bei Ebbe zur Nahrungssuche ins Watt wechseln, sind Bestandserfassungen in den Kögen bei Hoch- und Niedrigwasser. HÖTKER & KÖLSCH (1993; Tab. 14, S. 128) stellten mit dieser Methode fest, daß Kormorane, Anatiden, Limikolen und Lariden Flüge zwischen dem Beltringharder Koog und den vorgelagerten Außendeichsbereichen durchführen, und daß insgesamt 28 % der im Beltringharder Koog bei Hochwasser gezählten Vogelindividuen daran beteiligt sind. Offensichtlich gibt es regionale Unterschiede. Im Speicherkoog treten z.B. Ringelgänse nur gelegentlich in kleinen Mengen auf, ernähren sich dann aber fast ausschließlich von Halophyten im Speicherkoog (GLOE 1986), während sie sich aus dem Beltringharderkoog täglich zu 100 % in Außendeichsgebiete begeben.

Aus dem Speicherkoog und dem vorgelagerten Watt/enmeer war bekannt, daß neben den von HÖTKER & KÖLSCH (1993) angegebenen Vogelarten,

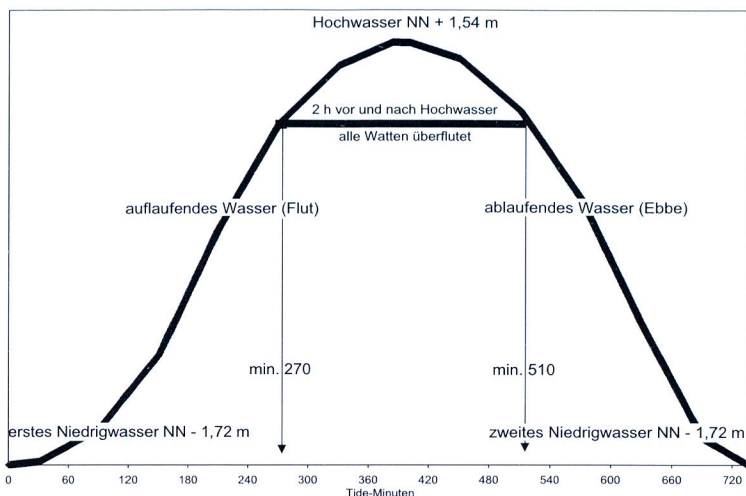
die im Rhythmus der Gezeiten wechseln, sich auch Stock-, Krick- und Pfeifenten (*Anas platyrhynchos*, *A. crecca*, *A. penelope*) zur Nahrungssuche ins Watt begeben können. Außerdem überqueren hier auch verschiedene andere Arten, wie z.B. Aaskrähen (*Corvus corone*), ± regelmäßig den Seedeich zur Nahrungssuche seawärts und wechseln von dort in den Speicherkoog zurück (GLOE 1984).

Methodenbedingt können HÖTKER & KÖLSCH (1993) keine Angaben zu den zeitlichen Mustern dieser Vorgänge liefern, wie solche Abläufe überhaupt erst wenig untersucht sind (OBERBRODHAGE & STOCK 1996, GLOE 1999, 2001). Daher wurden für die vorliegende Untersuchung die von seawärts in die Dithmarscher Speicherköge ein- und wattwärts ausfliegenden Vögel entweder beim Überqueren des Seedeiches oder bei Starts und Landungen an einem Hochwasserrastplatz erfaßt.

Die Ortswechsel zwischen Koog und Außendeichsgebieten treten bei vielen Arten wesentlich unspektakulärer in Erscheinung als z.B. bei den häufig wechselnden Limikolen. Einzelne ein- oder ausfliegende Vögel, auch von während die-

Abb. 2: Verlauf der mittleren Gezeitenkurve zu Büsum (nach WIELAND 1990; verändert u. ergänzt).

Fig. 2: Average tidal curve at Büsum (according to WIELAND 1990; altered and amended).



ser Erfassung nicht beobachteten Arten (z.B. Bleßralen (*Fulica atra*), die im Winter auf den Seedeichaußenhang oder ins Watt ausweichen können; GLOE 1982), werden wahrscheinlich auch an anderen Küstenabschnitten beobachtet. Sie wurden aber bisher ebenso wenig wie die massierten Flüge der Limikolen im Einzelnen erfaßt. Bei den Rastplatzzählungen werden aber in der Regel keine „Landvögel“ (Greif-, Hühnervögel, Tauben, Segler, Sperlingsvögel) erfaßt. Diese Arten sind hier einbezogen, weil auch sie – in bisher unbekannter Rhythmik – regelmäßig in die Außendeichsgebiete wechseln und sich von Watten(meer)organismen im weiteren Sinne ernähren (z.B. HEYDEMANN 1967, HÖFMANN & HOERSCHELMANN 1969, MEYER et al. 1998). Einige Arten, besonders die Wintergäste Ohrenlerche (*Eremophila alpestris*), Felsenpieper (*Anthus petrosus littoralis*), Berghänfling (*Carduelis flavirostris*) und Schneeammer (*Plectrophenax nivalis*), sind an der Wattenmeerküste vor allem an die Salzwiesenvegetation und an die Nahrungsobjekte gebunden, die von der Flut aus dem Watt auf das Vorland und an die Deiche verfrachtet werden. Auch Individuen weiterer Arten suchen außer den Salzwiesen gezielt die Spülsäume zur Nahrungssuche auf. Etliche der in der Ortschaft Neufeld ansässigen Stare (*Sturnus vulgaris*) überflogen im Frühjahr 2001 die Grün- und Ackerländereien des Neufelderkooges, um auf den Salzwiesen vor dem Neufelderkoog Nahrung für sich und ihren Nachwuchs zu erwerben. Die z.T. recht häufigen Wechsel von oft nur einzeln oder in kleinsten Gruppen ein- und ausfliegenden Vö-

geln, die keine bedeutenden Hochwasserrastgemeinschaften bilden, können bei den Rastplatzzählungen leicht übersehen werden.

Die bei Großen Brachvögeln (*Numenius arquata*) (GLOE 1999 a) und drei Wasserläuferarten (*Tringa div. spec.*) (GLOE 2001) begonnenen Flugzeit-Erfassungen an der Melderfer Bucht wurden nach unterschiedlichen Artengruppen getrennt in mehreren Etappen fortgesetzt mit der Absicht, Material zu der Frage nach den Zeitmustern der Wechselflüge zwischen Watt (Außendeichsgebieten) und Hochwasserrastplätzen (Speicherkoog) auch der übrigen Vogelarten zu gewinnen.

2. Gebietsbeschreibung

Das Beobachtungsgebiet liegt an der südlichen Nordseeküste Schleswig-Holsteins, am Ostufer der Melderfer Bucht. Es umfaßt binnendeichs die Speicherköge Süd und Nord mit ausgedehnten, seichten Gewässern, Grünland- und Acker- sowie Sukzessionsflächen. Die bedeutendsten Hochwasserrastplätze von Vögeln befinden sich in und an Seichtgewässern.

Die Außendeichsgebiete beinhalten den seeseitigen Deichhang bis zum mit Steinpackungen gesicherten Fuß des überwiegend schar- (d.h. ohne Vorland im Watt) liegenden Deiches einschließlich der Treibselabfuhrwege und Überschlaggerüstungen (asphaltierte „Fahrbahnen“ am äußeren Fuß des Seedeiches), die Salzwiesen und -weiden der ehemaligen Insel Helmsand und des nordöstlichen Friedrichskoog-Vorlandes, jeweils mit Spülsäumen oder deren Resten, sowie bei

Niedrigwasser die Wattflächen und Priele oder bei Hochwasser das Wattenmeer der Meldorfer Bucht (Abb. 1).

Die Watten fallen in Abhängigkeit von Mondphasen, Windverhältnissen und Grad der Aufschlickung (Höhenlage) tageweise unterschiedlich lange trocken. Die Wattflächen der Meldor-

fer Bucht sind im Mittel etwa von 2 Stunden vor bis 2 Stunden nach Hochwasser vollständig überflutet (Abb. 2). Hier liegt das mittlere (erste) Niedrigwasser bei der Minute 0 (= 390 min. vor Hochwasser), das mittlere Hochwasser bei der Minute 390 und das mittlere (zweite) Niedrigwasser bei der Minute 735 (= 345 min. nach Hoch-

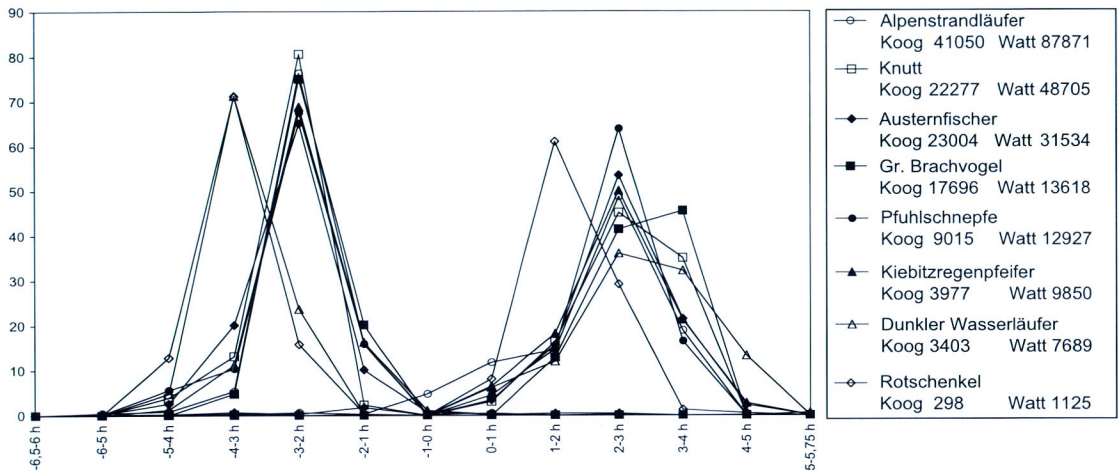


Abb. 3: Flüge zum Rastplatz (Koog) und ins Watt der häufig und zahlreich wechselnden Limikolen nach %-Werten der Gesamtzahlen/Stunde in Bezug zum Hochwasserzeitpunkt. Die Zahlen bezeichnen die Mengen der an den Flügen beteiligten Individuen.

Fig. 3: Flights to the roosting site (Koog) and into the tidal flats (Watt) of the common and numerous wader species; %-values of the total numbers/hour in relation to the time of high tide. The numbers give the amount of individuals included in each flight.

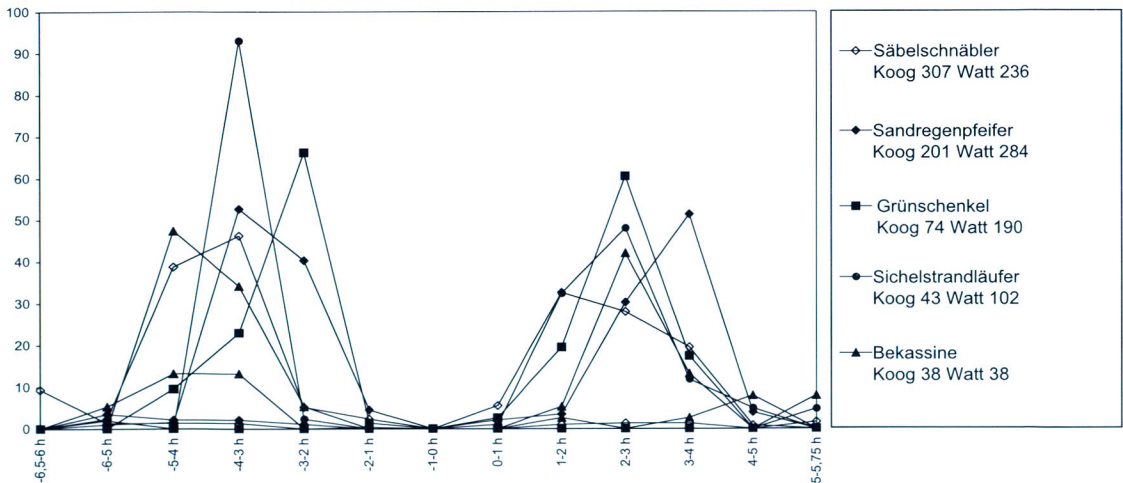


Abb. 4: Flüge zum Rastplatz (Koog) und ins Watt der weniger häufig aber ± regelmäßig wechselnden Limikolen nach %-Werten der Gesamtzahlen/Stunde in Bezug zum Hochwasserzeitpunkt. Beachte die zwischen 6 und 3 h vor Hochwasser mit bis über 10 % ins Watt fliegenden Bekassinen.

Fig. 4: Flights to the roosting site (Koog) and into the tidal flats (Watt) of the less common wader species; %-values of the total numbers/hour in relation to the time of high tide.

wasser; nach WIELAND 1990). Nach Stunden ergeben sich Niedrigwasser im Mittel 6,5 Stunden vor und 5,75 Stunden nach Hochwasser (Abb. 2).

3. Methode

Die Erfassungen der Wechselflüge an der Meldorfer Bucht erfolgten auf stunden- und tagelangen Ansitzen auf dem am landseitigen Fuß des Seedeiches verlaufenden Deichverteidigungsweg, zeitweise von der Deichkrone aus, bei einer Reihe von Arten auch während jeden Aufenthaltes in der Nähe des Seedeiches, mit Registrierungen nach Art, Anzahl, Uhrzeit und Richtung (watt- oder koogwärts). Bei Sturmflutwetterlagen erfolgten keine Aufnahmen. Nur offensichtlich aktuell ziehende Vögel wurden nicht mit erfaßt. Beobachtet wurde an wechselnden Tageszeiten mit frühestens 5.56 h und spätestens 16.46 h mitteleuropäischer Zeit (MEZ) erfaßten Ortswechseln.

Nach den zuvor erfolgten Flugzeiterfassungen von Großen Brachvögeln und drei Wasserläuferarten wurden in der Zeit vom 21. Juli 1998 bis 29. Dezember 1999 zunächst diejenigen Arten erfaßt, von denen das Wechseln ins Watt (Außendeichsgebiete) und zurück an die Küste (in den Koog) im Schrifttum bisher kaum erwähnt wird. Mit Ausnahme weniger Arten, für die HÖTKER & KÖLSCH (1993) in die Außendeichsgebiete wechselnde Anteile angeben (Kormoran *Phalacrocorax carbo*, Weißwangens- *Branta leucopsis*, Ringelgans *B. bernicla*, Spießente *Anas acuta*, Goldregenpfeifer *Pluvialis apricaria*), wurden hauptsächlich Flugbewegungen derjenigen Arten registriert, die von ihnen in diesem Zusammenhang nicht behandelt oder die in ihrer Tabelle als mit 0 % in die Außendeichsgebiete wechselnd geführt werden.

Im Jahr 2000 folgten hauptsächlich Erfassungen derjenigen Arten, von denen das gezeitenrhythmische Wechseln ins Watt und zurück an die Hochwasserrastplätze grundsätzlich bekannt ist: häufige Limikolen, Lariden und Brandenten. Dazu wurde der größte Hochwasserrastplatz im Speicherkoog Dithmarschen, und zwar der im Westen des Naturschutzgebietes „Kronenloch“ gelegene, gewählt (Abb. 1).

Wegen der etwa 15 km langen Seedeichlinie konnten in keinem Fall alle Vögel erfaßt werden, die an einem Tag von den weit verstreuten Hochwasserrastplätzen und auch an allen möglichen weiteren Positionen den Speicherkoog verließen

oder hierher zurückkehrten. Auch sind in keinem Fall die Gesamtzahlen der im Speicherkoog oder davor anwesenden Vögel bekannt. Die mengenmäßigen Ergebnisse dieser Erhebungen lassen sich daher nicht als Anteile von Beständen ausdrücken (s. dazu HÖTKER & KÖLSCH 1993).

Um die Beziehungen zur Tageszeit und zum Gezeitenwechsel zu ermitteln, sind bei allen Arten die Flugzeiten minutengenau in MEZ erfaßt und die Zeitabstände in Minuten vor oder nach dem zeitlich nächsten Hochwasser von Büsum (BSH 1997, 1998, 1999) umgerechnet, zu Stundensummen zusammengefaßt und anschließend in Prozentwerte der Gesamtindividuen je Art und Richtung (watt- oder koogwärts) umgerechnet worden.

4. Ergebnisse

An 183 Tagen wurden 17.412 watt- und koogwärts wechselnde Verbände (von 1 bis 4000 Ex.) mit insgesamt 393.463 Individuen von 95 Arten erfaßt: Stern- (*Gavia stellata*), Haubentaucher (*Podiceps cristatus*), Kormoran, Graureiher (*Ardea cinerea*), Löffler (*Platalea leucorodia*), 19 Anatiden- (*Anseriformes*), 12 Greifvogelarten (*Falconiformes*), Fasan (*Phasianus colchicus*), 23 Limikolen- und 9 Laridenarten (*Charadriiformes*), Ringeltaube (*Columba palumbus*), Mauersegler (*Apus apus*) und 24 Sperlingsvogelarten (*Passeriformes*).

Alle Kurven der Flugaktivitäten, die sich aus den Prozentzahlen der Gesamtindividuen/Stunde ergeben, wurden auf Tageszeiten- und Gezeitenrhythmik überprüft. In dieser Bearbeitung werden hauptsächlich die Arten behandelt, bei denen sich eine deutliche Beziehung zum Gezeitenrhythmus ergab (Abb. 3-11).

Die Massen der häufig und zahlreich wechselnden Limikolen (Austernfischer *Haematopus ostralegus*, Kiebitzregenpfeifer *Pluvialis squatarola*, Großer Brachvogel, Pfuhschnepfe *Limosa lapponica*, Rotschenkel *Tringa totanus*, Dunkler Wasserläufer *T. erythropus*, Knutt *Calidris canutus* und Alpenstrandläufer *C. alpina*) flogen zwischen 4 und 2 Stunden vor Hochwasser an die Rastplätze und zwischen 1 und 4 Stunden nach Hochwasser ins Watt (Abb. 3).

Die Massen von hier weniger häufig und weniger zahlreich wechselnden Limikolen (Sandregenpfeifer *Charadrius hiaticula*, Bekassine *Gallinago gallinago*, Grünschenkel *Tringa nebularia*, Sichelstrandläufer *Calidris ferruginea* und Säbel-

schnäbler *Recurvirostra avosetta*) flogen zwischen 5 und 2 Stunden vor Hochwasser an die Rastplätze und zwischen 1 und 4 Stunden nach Hochwasser ins Watt (Abb. 4).

Daneben wechselten auch weitere Limikolen-Arten zwischen Außendeichsflächen und Speicherkoog. Dies taten sie aber entweder in so geringem Umfang oder nicht wie die vorigen Arten ausgesprochen tiderhythmisch, so daß (vorerst) auf Erörterungen und Abbildungen verzichtet wird.

Mantel-, Silber- und Lachmöwen (*Larus marinus*, *L. argentatus*, *L. ridibundus*) wechselten zwar im

wesentlichen ebenfalls tiderhythmisch, und zwar vor allem 5 bis 2 Stunden vor Hochwasser an die Rastplätze und 1 bis 4 Stunden nach Hochwasser ins Watt, konnten sich aber in viel größerem Umfang als die Limikolen auch gegenläufig verhalten (Abb. 5).

Ein davon etwas abweichendes Bild ergab sich bei der Sturmmöwe (*Larus canus*). Ihre koog- wie wattwärts führenden Flüge sind (im Feld kaum unterscheidbar) überlagert von Flügen solcher Vögel, die sich morgens von außendeichs gelegenen Schlafplätzen zum Tagesaufenthalt (Nahrungsplätze) ins Binnenland begaben und ab dem

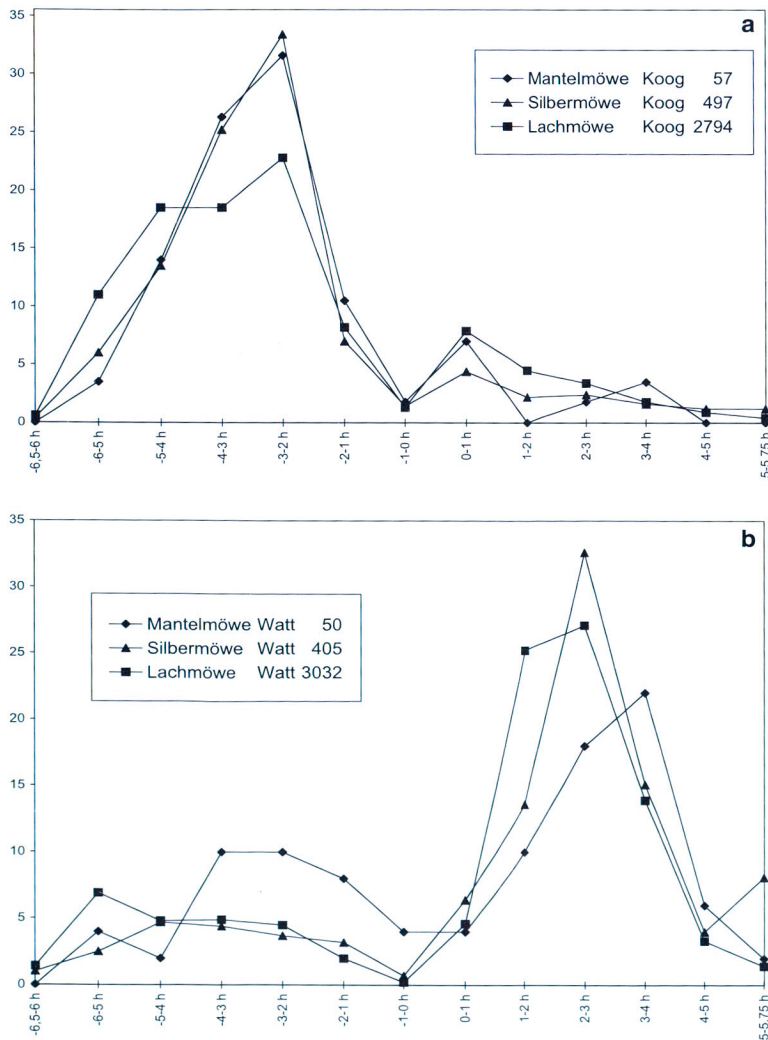


Abb. 5 a, b: Flüge zum Rastplatz (a) und ins Watt (b) von Möwen nach %-Werten der Gesamtzahlen/Stunde in Bezug zum Hochwasserzeitpunkt. Beachte, daß ein Teil der Möwen sich auch gegenläufig verhielt.

Fig. 5 a, b: Flights to the roosting site (Koog) (a) and into the tidal flats (Watt) (b) of Gulls; %-values of the total numbers/hour in relation to the time of high tide. Observe that some of the gulls move in the opposite direction.

frühen Nachmittag aus dem Binnenland an die außendeichs gelegenen Schlafplätze zurückkehrten (Abb. 6; zu Sturm- und Silbermöwe s. auch die Arttexte in HÖTKER & KÖLSCH 1993). Die anderen Möwen waren an solchen Schlafplatzflügen anscheinend in erheblich geringerem Umfang beteiligt als die Sturmmöwen.

Für die Zwergmöwe (*Larus minutus*) werden Wechselflüge zwischen Watt und Hochwasserastplatz erstmalig dokumentiert. Sie fanden ausschließlich in der Zeit vom 2. bis 5. Mai 1999 statt. Auffällig sind (allerdings bei geringen Individuenzahlen) die Flugzeiten, nämlich schon 5 bis 3

Stunden vor Hochwasser an den Rastplatz und erst 4 bis 5 Stunden nach Hochwasser ins Watt (nur 1 Verband; Abb. 7). Im Watt der Meldorfer Bucht Nahrung suchende Zwergmöwen wurden aber auch schon früher einmal beobachtet, nämlich am 11. Mai 1980 (Fotobeleg; Vf.). GLUTZ & BAUER (1982) erwähnen dieses Nahrungshabitat nicht, obwohl es zumindest gelegentlich auch anderswo genutzt wird (BRENNECKE 1950).

Auch die Brandenten (*Tadorna tadorna*) verhielten sich ausgesprochen tiderhythmisch und flogen in der Masse 3 bis 2 Stunden vor Hochwasser an den Rastplatz und 2 bis 3 Stunden nach Hoch-

Abb. 6: Flüge zum Rastplatz und ins Watt von Sturmmöwen nach %-Werten der Gesamtzahlen/Stunde in Bezug zum Hochwasserzeitpunkt. Beachte, daß sie von (kaum unterscheidbaren) Schlafplatzflügen von sich im Binnenland ernährenden Vögeln überlagert sind.

Fig. 6: Flights to the roosting site (Koog) and into the tidal flats (Watt) of Common Gulls; %-values of the total numbers/hour in relation to the time of high tide. Observe that they are superimposed by (hardly distinguishable) movements to roosting site from birds feeding inland.

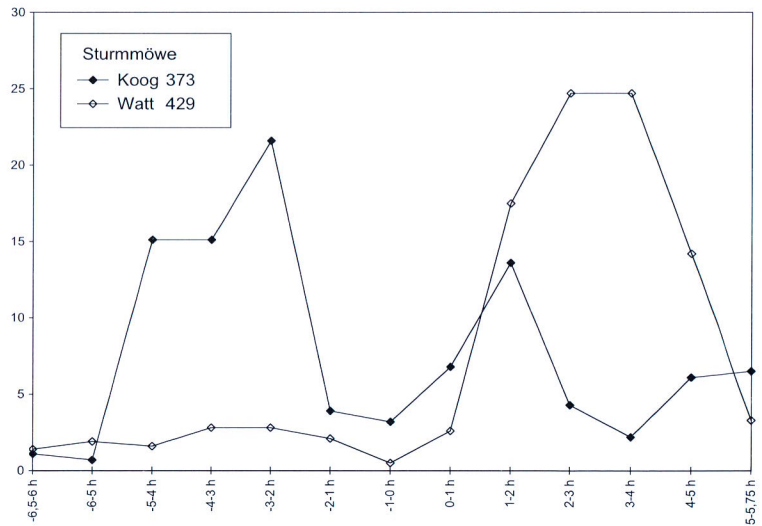
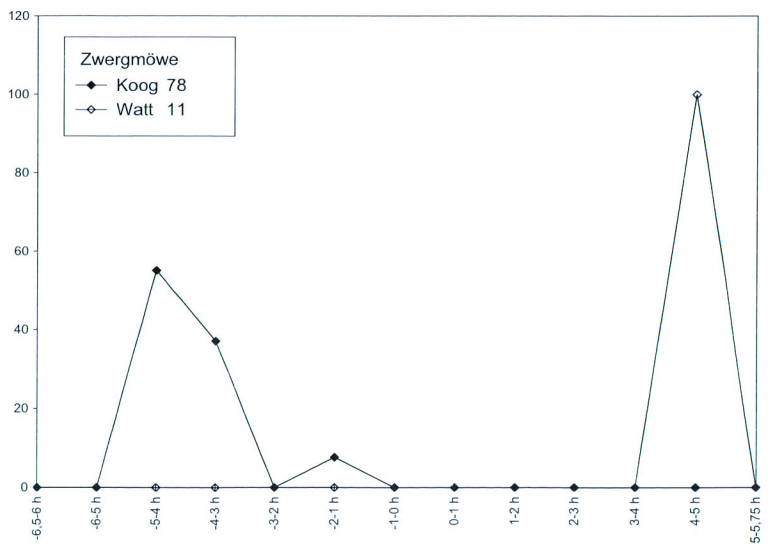


Abb. 7: Flüge zum Rastplatz und ins Watt von Zwergmöwen nach %-Werten der Gesamtzahlen/Stunde in Bezug zum Hochwasserzeitpunkt.

Fig. 7: Flights to the roosting site (Koog) and into the tidal flats (Watt) of Little Gulls; %-values of the total numbers/hour in relation to the time of high tide.



wasser ins Watt. Ein nicht unbedeutender Teil von ihnen begab sich aber auch bei auflaufendem Wasser (noch oder wieder?) vom Hochwasser-rastplatz ins Watt (Abb. 8).

Deutlich abweichend verhielten sich Fluß-/Küstenseeschwalben (*Sterna hirundo/paradisaea*) und Kormorane. Sie flogen sowohl bei auflaufendem als auch bei ablaufendem Wasser sowohl in den Koog als auch ins Watt/enmeer, viel weniger jedoch um Niedrig- und um Hochwasser (Abb. 9, 10).

Ähnlichkeiten mit dem Zeitmuster der Seeschwalben und der Kormorane zeigten sich bei dem der Schellente (*Bucephala clangula*). Während deren Hauptmenge bei auflaufendem Wasser koogwärts, bei ablaufendem Wasser ins Wattenmeer flog, wählten jeweils halb so viele Vögel den umgekehrten Weg, und zwar jeweils eine Stunde später als die Hauptmenge (Abb. 11).

Brandenten, Fluß-/Küstenseeschwalben, Kormorane und Schellenten wurden daneben zu jeder Zeit häufig Nahrung suchend an und auf den Speicherkooggewässern angetroffen.

Im Mittel waren die ins Watt fliegenden Trupps der häufig und zahlreich wechselnden Limikolen größer als die der zur Rast fliegenden. Das war in geringerem Umfang auch bei den häufig ortswechselnden, in der Regel aber erheblich kleineren Verbänden der Möwen der Fall. Bei der Brandente hingegen waren die einfliegenden Trupps im Mittel etwas größer als die ausfliegenden (Abb. 12).

Auch bei den übrigen Anatiden, den „sonstigen Wasservögeln“ und bei den „Landvögeln“ traten Wechselflüge in beiden Richtungen auf. Ihre wattwärts gerichtete Flüge dienten ebenfalls vor allem dem Aufsuchen von Nahrungsgründen, die der Landvögel hauptsächlich auf den Salzwiesen. Aaskrähen, Ringeltauben und Stare (Schneeammern außerhalb des Aufnahmezeitraumes) wurden aber auch auf dem Watt beobachtet. Den Seedeich wattwärts überquerende Weißwangengänse hatten neben den Vorländern von Helmsand und Friedrichskoog gelegentlich auch das Watt zum Ziel. Hier rasteten sie dann meistens. Sie konnten auch von hier aus landeinwärts aufbrechen, um im Speicherkoog der Nahrungssuche nachzugehen.

Auf den Salzweiden und -wiesen von Helmsand ansässige Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) und Bachstelzen (*Motacilla alba*) versorgten sich und ihre Bruten dagegen häufig mit Nahrung aus dem Speicherkoog und trugen die Kotballen der Jungen hierher (s. auch BÜLOW et al. 1983). Neben den zumindest außerhalb der Brutzeit oft oder sogar häufig an der Küste übernachtenden und im Binnenland Nahrung suchenden Limikolen und Möwen sowie sich nächtlich im Binnenland ernährenden Anatiden (GLOE 1972, 1998 a, b, 1999 b, HÖTKER & KÖLSCH 1993) flogen auch etliche der früher zahlreich auf Helmsand brütenden Lachmöwen zur Nahrungssuche statt ins Watt landeinwärts. An der Küste nistende Flußseeschwalben konnten in entfernten Niederungsge-

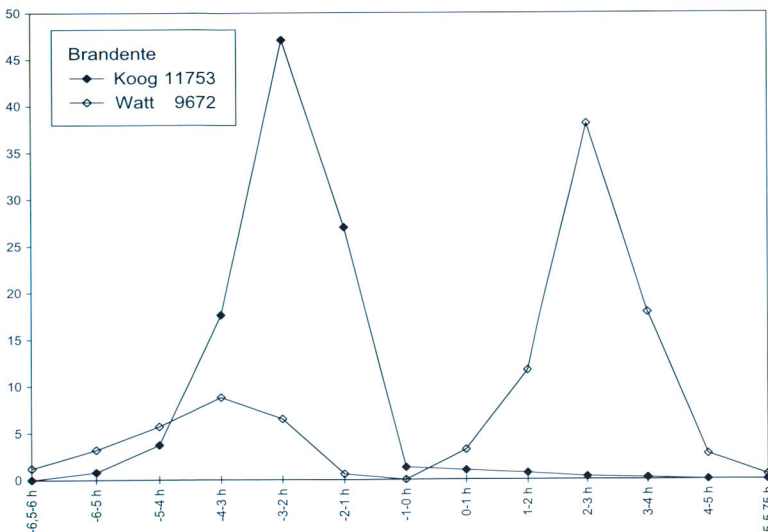


Abb. 8: Flüge zum Rastplatz und ins Watt nach %-Werten der Gesamtzahlen/Stunde von Brandenten in Bezug zum Hochwasserzeitpunkt. Beachte, daß ein Teil der Vögel auch regelmäßig bei auflaufendem Wasser ins Watt flog.

Fig. 8: Flights to the roosting site (Koog) and into the tidal flats (Watt) of Shelduck; %-values of the total numbers/hour in relation to the time of high tide. Observe that some of the birds also move regularly to the mud flats during rising tide.

bieten angetroffen werden, wo sie in den Auen Fische, auch für den Nachwuchs, fingen (Vf.).

Bei einer Anzahl von Limikolen- und Anatidenarten ließ sich ebensowenig eine deutliche Abhängigkeit vom Gezeitenwechsel nachweisen wie bei den „Landvogel“-Arten. Bei den in Bezug zum Hochwasserzeitpunkt sortierten Daten ergaben sich meist sehr unregelmäßige Zeitmuster. Die häufig wechselnden Sperlingsvögel zeigten eher das typische tagesrhythmische Verhaltensmuster mit der größten Aktivität in den (frühen) Vormittagsstunden, relativer Ruhe um die Mit-

tagszeit und der wieder auflebenden Aktivität in den (späteren) Nachmittagsstunden, u.a. mit Abflügen aus den Vordeichflächen zu den landeinwärts gelegenen Schlafplätzen (z.B. Aaskrähen und Stare; Abb. 13).

Nach den Stunden der stärksten Flüge an die Hochwasserrastplätze und ins Watt lassen sich die an der Meldorfer Bucht erfaßten häufig und regelmäßig wechselnden Arten zehn unterschiedlichen Gruppierungen zuordnen, wovon Fluß-/Küstenseeschwalben, Kormorane und Schellenten jeweils in zwei Gruppen auftraten.

Abb. 9: Flüge zum Rastplatz (in den Speicherkoog) und ins Watt (-enmeer) von Fluß-/Küstenseeschwalben nach %-Werten der Gesamtzahlen/Stunde in Bezug zum Hochwasserzeitpunkt.

Fig. 9: Flights to the roosting site (Koog) and into the tidal flats (Watt) of Common and Arctic terns; %-values of the total numbers/hour in relation to the time of high tide.

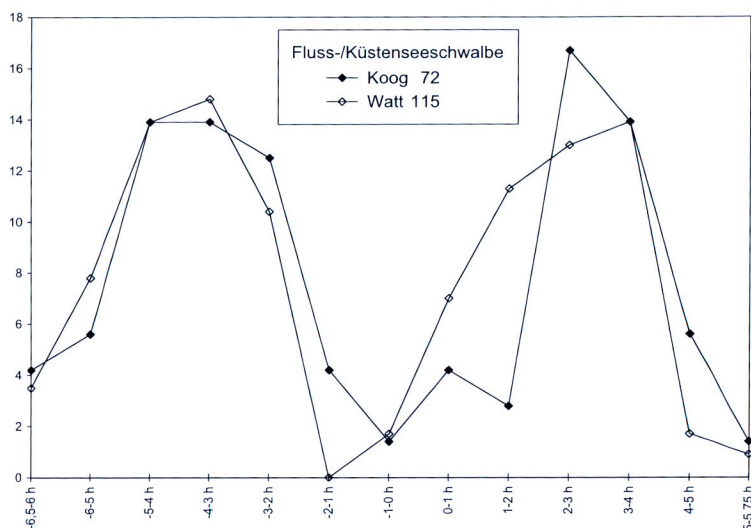
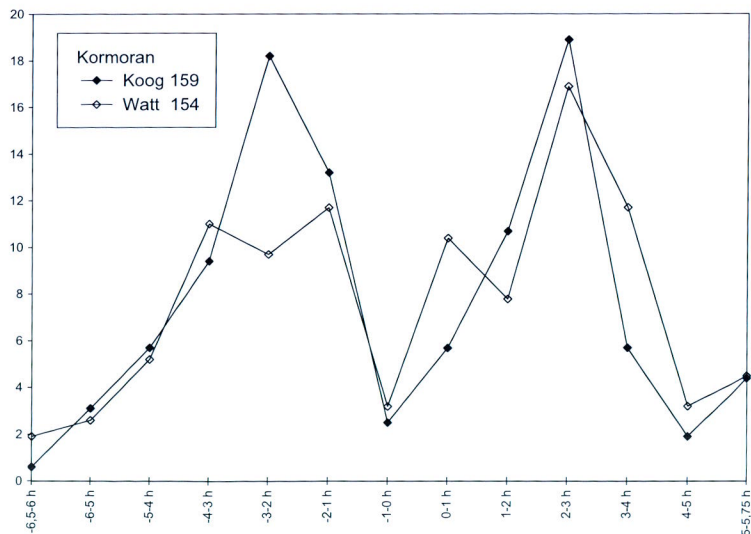


Abb. 10: Flüge zum Rastplatz (in den Speicherkoog) und ins Watt (-enmeer) nach %-Werten der Gesamtzahlen/Stunde von Kormoranen in Bezug zum Hochwasserzeitpunkt.

Fig. 10: Flights to the roosting site (Koog) and into the tidal flats (Watt) of Cormorants. %-values of the total numbers/hour in relation to the time of high tide.



Die meisten der an der Meldorfer Bucht gezeitenrhythmisch zwischen Koog und Watt wechselnden Arten brachen (jeweils bezogen auf die Hauptmasse) ab Ende der zweiten Stunde nach Hochwasser zum Flug ins Watt auf, dann nämlich, wenn vor dem Deich nahe des Hochwasserrastplatzes die ersten Wattflächen trocken fielen. Sie kamen bis zum Ende der dritten/Anfang der zweiten Stunde vor Hochwasser wieder aus dem Watt zurück, wenn die letzten Wattrücken und die deichnahen Wattflächen wieder überflutet wurden. So konnten sie die maximal mögliche Zeit zur Nahrungssuche im Watt nutzen.

Die meisten Rotschenkel und Säbelschnäbler starteten früher als die Masse aller wechselnden Vögel zum Flug ins Watt, nämlich 1 bis 2 Stunden

nach Hochwasser, wenn sie bei einsetzender Ebbe nahe der Vorlandränder im Wasser stehen oder im Seichtwasser waten konnten. Sie kamen wie die Dunklen Wasserläufer, Sichelstrandläufer und Sandregenpfeifer aber auch früher als die Masse der anderen Arten aus dem Watt zurück, nämlich 4 bis 3 Stunden vor Hochwasser. Sie könnten bei auflaufendem Wasser tiefer gelegene oder küstenfernere Wattbereiche als die noch länger im Watt ausharrenden Vögel genutzt haben.

5. Diskussion

Das Thema „Zeitmuster der Flüge ins Watt und zurück“ ist bisher kaum bearbeitet worden, obwohl es Kenntnisse der (Nahrungs-) Ökologie

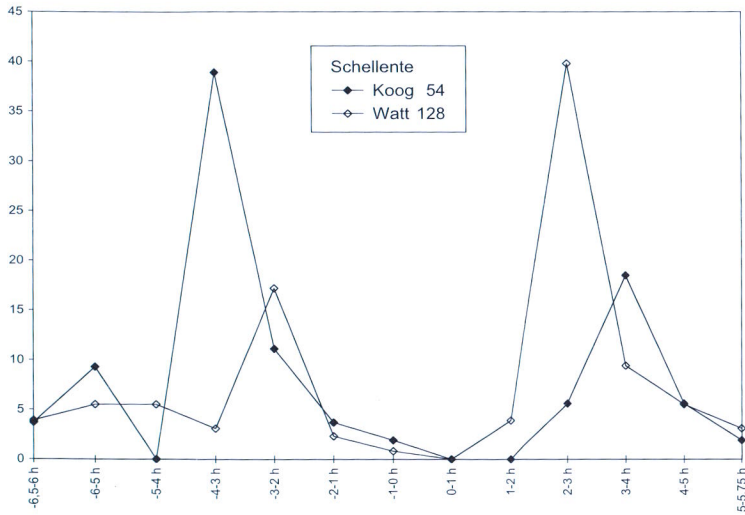


Abb. 11: Flüge in den Speicherkoog und ins Wattenmeer nach %-Werten der Gesamtzahlen/Stunde von Schellenten in Bezug zum Hochwasserzeitpunkt

Fig. 11: Flights to the roosting site (Koog) and into the tidal flats (Watt) of Goldeneye; %-values of the total numbers/hour in relation to the time of high tide.

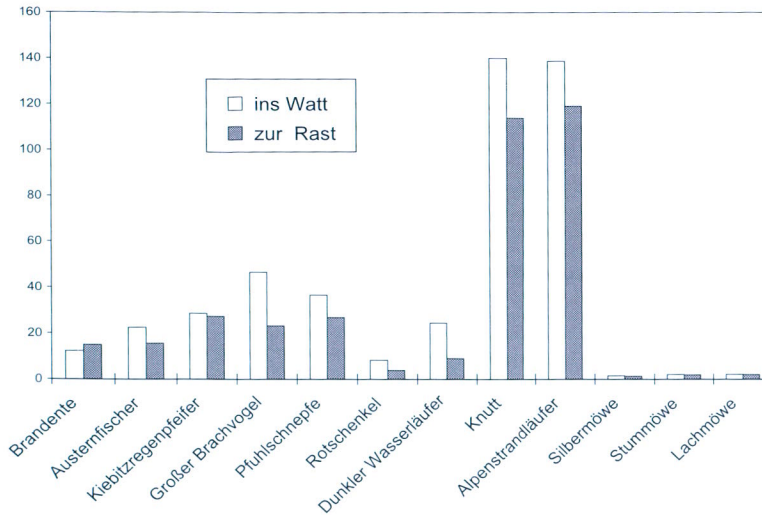


Abb. 12: Mittlere Trupfgrößen von häufig und zahlreich ins Watt (weiße Säulen) und an den Rastplatz (graue Säulen) wechselnden Brandenten, Limikolen und Möwen

Fig. 12: Average size of flocks of Shelduck, waders and gulls that moved commonly in large numbers to the tidal flats (white columns) and to the roost (grey columns).

von Vögeln, die das Watt/enmeer einschließlich seiner über Tidehochwasser gelegenen Anteile als Nahrungsquelle nutzen, über die aus Hochwasser(rastplatz)zählungen resultierenden Einsichten hinaus vertiefen hilft. Das Thema berührende Einzelmittelungen in der Literatur stellen im wesentlichen nur Fragmente dar. Bei GROSSE (1955) finden sich z.B. neben der Angabe, daß Kolkraben weite Nahrungsflüge – „etwa 20 km“ – auf das Watt unternehmen, zu manchen Limikolen auch einige, allerdings nur sehr pauschale, Angaben zu den Flugzeiten. Die Zusammenführung von Details aus den Arttexten z.B. bei GROSSE (1955), HÖTKER & KÖLSCH (1993) und dem „Handbuch“ (BAUER & GLUTZ 1968, 1969, GLUTZ, BAUER & BEZZEL 1975, 1977, GLUTZ & BAUER 1982) führen zu keinem geschlossenen Bild der hier behandelten Vorgänge (s. auch EHLERT 1964, SAUER & SAUER 1978, BUB 1990, 1994, zum Star z.B. BERNDT & BUSCHE 1983), wie auch diese Untersuchung das Thema nicht wattenmeerweit abschließend beschreiben kann (s.u.).

Mit den hauptsächlich erst 3 bis 4 Stunden nach Hochwasser ins Watt fliegenden Sandregenpfeifern wird GROSSES Beobachtung, daß nämlich Sandregenpfeifer als letzte das Watt aufsuchen, insofern bestätigt, als sie es zeitgleich (aber nicht zusammen) mit den Großen Brachvögeln taten. Die Beobachtungen von GROSSE (1955) stammen aus den späten 1940er und frühen 1950er Jahren, und zwar aus unbedeckten, dem Gezeitenwechsel direkt ausgesetzten, Vorländern. Dort brachen Große Brachvögel sehr früh aufs Watt auf (GROSSE 1955). Hier könnte sie der Anblick der trockenfallenden Watten gereizt haben, die Nahrungssuche frühzeitig zu beginnen. Am binnendeichs gelegenen Hochwasserrastplatz im Speicherkoog konnten sie hingegen am längsten bis zum Abflug ins Watt warten. Da ihnen der Seedeich die freie Sicht auf das Wattenmeer und die jeweiligen Gezeitenstände versperrte, fehlte ihnen der optische Reiz für den Beginn der Nahrungssuche; stattdessen mag sie erst durch einsetzenden Hunger ausgelöst worden sein. Aufbrüche ins und Ankünfte aus dem Watt können u.a. wegen unterschiedlich hoch aufgewachsener Watten an unbedeckten Vorländern zu anderen Zeitmustern der Flüge führen (z.B. EHLERT 1964, OBERBRODHAGE & STOCK 1996).

Über die Zeiten der häufigsten Flüge ins Watt und zum Hochwasserrastplatz hinaus konnten auch am Speicherkoog von nahezu sämtlichen Li-

mikolen, Lariden, Kormoranen und Brandenten auch früher oder später fliegende Individuen beobachtet werden. Vor allem die sehr früh wattwärts fliegenden Limikolen mögen Vorlandränder angesteuert haben, die sehr spät koogwärts fliegenden von dort aus in den Koog zurück gewechselt sein.

Bei noch hohen Wasserständen vor dem Speicherkoog flogen manche Vögel aber weit nach Westen über das Wattenmeer ab, ohne daß vom Deich aus bereits früher trockengefallene Wattbänke auszumachen waren. Vermutlich steuerten sie weit draußen, z.B. bei der Insel Trischen liegende, sehr früh trockenfallende Außensände und Wattflächen an.

Verschiedentlich kamen Limikolen auch erst dann von Westen her in den Speicherkoog geflogen, wenn vor dem Seedeich längst alle Watten überflutet waren, und selbst noch nach dem Hochwasserzeitpunkt (Rastplatzwechsel?). Vor allem die (bis über 100 m) hoch ankommenden und sich mit sausendem Fluggeräusch auf die Rastplätze stürzenden Vögel förderten den Verdacht, daß sie weit seewärts gelegene Wattenmeerbereiche wie z.B. bei Trischen verlassen haben könnten, um an einen Küsten-Hochwasserrastplatz (im Speicherkoog) zu gelangen. Dazu können sie durch hohe Sturmfluten auch gezwungen werden (z.B. EHLERT 1964). In solchen Zeiten wechseln auch zahlreiche sich sonst im Watt ernährende Limikolen auf den seeseitigen Deichhang mit den Spülsaumbestandteilen oder sogar auf Binnendeichsflächen zur Nahrungssuche.

Fluß-/Küstenseeschwalben, Kormorane und Schellenten hatten offenbar Vorteile davon, das Wattenmeer sowohl während des auflaufenden wie während des ablaufenden Wassers aufzusuchen, wenn die Wasserstände noch längst nicht den Hochwasserstand und auch noch längst nicht den Niedrigwasserstand erreicht hatten. Während dieser Zeiten setzen bei ablaufendem Wasser Vorgänge ein und lösen sich bei auflaufendem Wasser wieder auf, die u.a. zu folgenden Ereignissen führen: „In den flachen Prielen und Prielwurzeln befinden sich bei Niedrigwasser überwiegend Fische, die an der Tidenwanderung teilnehmen. Diese Fische verteilen sich mit der Flut auf die überspülten Watten und konzentrieren sich bei Ebbe in den flachen Prielen“ (BRECKLING 1998). Das trifft auch für die häufigen Sandgarnelen *Crangon crangon* zu, denn auch die „Krab-

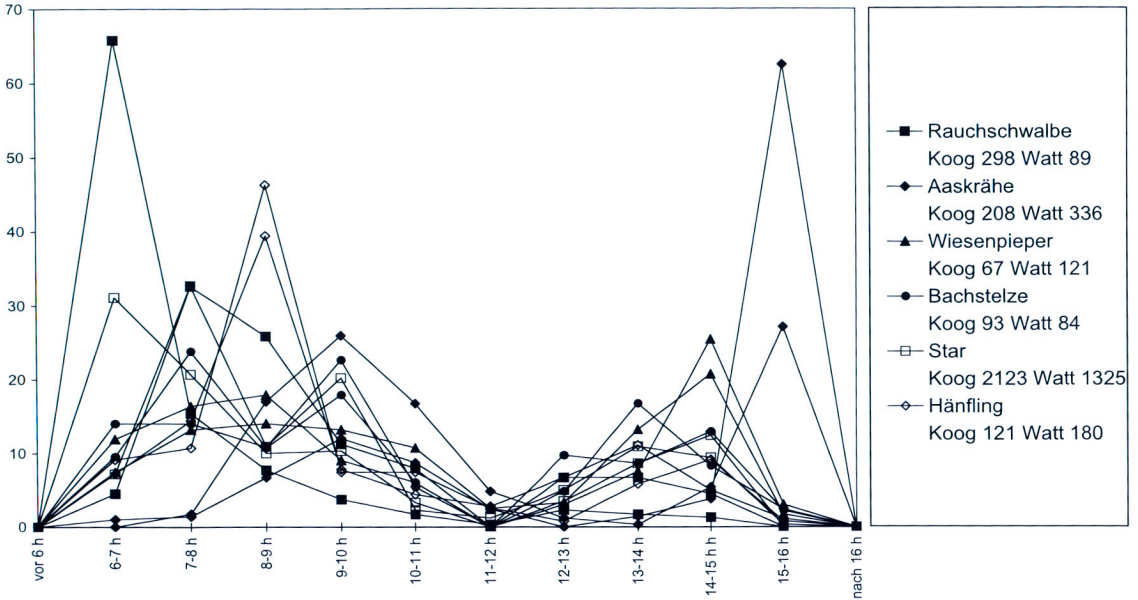


Abb. 13: Flüge in den Koog und in die Außendeichsgebiete von häufig wechselnden Passeres nach Stunden-%-Werten in Bezug zur Tageszeit

Fig. 13: Flights to the polder (Koog) and onto the tidal flats and salt-marshes (Watt) of common passerines given as hour-%-values in relation to time of day.

ben“fischerei findet bekanntlich zwischen zwei Hochwassern statt (z.B. VORBERG 1998). Fische, Garnelen und andere mobile Watt/enmeer-Organismen bieten einigen Vogelarten dann also mit ihren höheren Bestandsdichten größere Chancen auf erfolgreichen Nahrungserwerb, so daß sie diese Gezeitenstände sowohl vor als auch nach Hochwasser nutzten. Kormorane, Schellenten und Fluß-/Küstenseeschwalben flogen in denselben Zeiträumen sowohl zur Nahrungssuche ins Watt als auch – vermutlich nach erfolgreicher Nahrungssuche – in den Speicherkoog zurück.

Dem entsprechen Beobachtungen von BOECKER (1967) an Fluß- und Küstenseeschwalben: Deren „optimale Zeiträume für den Nahrungserwerb fallen in die Stunden um Niedrigwasser; Lachen und Priele, in denen sich die Beutetiere zusammendrängen, und auch der freie Wattboden bieten offenbar die besten Möglichkeiten zur Nahrungssuche; im Gegensatz hierzu ist der Zeitraum um Hochwasser sehr ungünstig, jetzt ist die Anzahl der Meerestiere je Raumeinheit des Wassers sehr viel geringer als um Niedrigwasser“ (Abb. 14; s. auch BOECKER 1968).

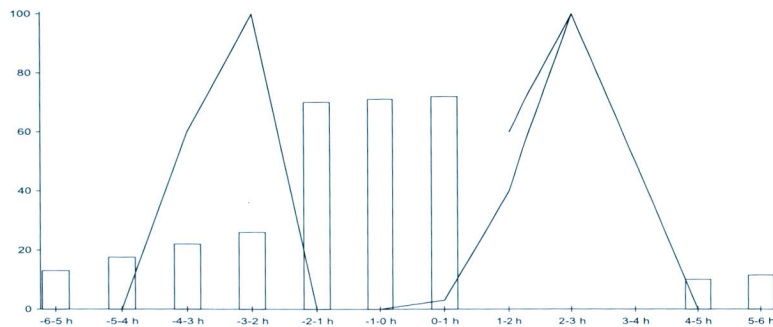


Abb. 14: Fang-Aktivitäten (Linien, % aktive Vögel) und Rastbestände (Säulen) in % des jeweiligen Maximums von Fluß-/Küstenseeschwalben auf Wangerooze nach Stunden-Werten in Bezug zum Hochwasserzeitpunkt während einer zeitlichen Abfolge von zwei Ebbe- und einer dazwischen liegenden Flut-Periode/n (umgezeichnet nach BOECKER 1967). Die Erfassungen erfolgten 1x bei auflaufendem und 2x bei ablaufendem Wasser.

Fig. 14: Fishing activity (line, % active birds) and numbers of roosting birds (columns) in % of the respective maximum of Common and Arctic Terns on Wangerooze according to hourly values in relation to the time of high tide during two low and one high tide (amended after BOECKER 1967). The counts were carried out during 1 rising tide and 2 falling tides.

Bei den mit diesen Zeitmustern zwischen Watt/enmeer und Speicherkoog wechselnden Arten handelt es sich um solche, von denen nur jeweils ein Teil der Individuen den Koog verließen und das Watt/enmeer aufsuchten, während andere Individuen ausschließlich in den Speicherkooggewässern der Nahrungssuche nachgingen.

Auch Angehörige weiterer Arten, wie Möwen und Brandenten, flogen zusätzlich zu den tide-rhythmischen Wechseln (bei ablaufendem Wasser ins Watt, bei auflaufendem Wasser in den Koog) gern gegenläufig (bei auflaufendem Wasser ins Watt, bei ablaufendem Wasser in den Koog), die Zeiten der gerade erst freifallenden oder gerade wieder vom Flutsaum erreichten Watten zur Nahrungssuche nutzend. Das zeigen vor allem die Flüge zur Zeit des auflaufenden Wassers ins Watt (Abb. 4, 5 b, 6). Möwen dürften sich aber u.a. auch wie in SCHMIDT & BREHM (1974) beschrieben verhalten haben: „Bei ablaufendem Wasser finden sich in den Watten schnell Mantel-, Silber-, Sturm- und Lachmöwen ein, um verbliebenen Fischen und den vielen, z.T. noch tätigen, wasserüberspülten Muscheln nachzustellen“.

Gegenläufige Flüge kamen an der Meldorfer Bucht meistens bei denjenigen Arten vor, die sich auch oft schwimmend auf dem Wattenmeer aufhalten, möglicherweise bei über den Wattplatten zusammengeschwommenen, aufschwimmenden und sich wieder verteilenden Flutsäumen (?). Daran waren oft die zeitlich unregelmäßig wechselnden Schwimmenten beteiligt. Die auf die Scheitel der Wattplatten und küstenwärts vorrückenden Flutsäume sind, oft angezeigt durch eine Schaumkrone, anscheinend besonders nahrungsreich. Sie erfassen (eher) immobiles organisches Material (Phyto-, Zooplankton, totes oder moribundes Nekton, Großalgen, Pflanzen-Samen und andere Vegetationsteile; s. Spülsaum-Bestandteile; z.B. KUCKUCK 1962, SCHREITLING 1963, STREBLE 1981), auch windverdriftete terrestrische Wirbellose (MEYER et al. 1998), und führen es konzentriert mit sich. Das ist bei den nur allmählich auslaufenden Enden der Ebbe-Ströme nicht der Fall.

Die Zeitmuster der am Speicherkoog Dithmarschen aus- und einfliegenden Vögel geben einen – ungefähren – Anhalt für die Zeitmuster entsprechender Flüge in anderen Kögen mit Hochwasserrastplätzen. Die Weite der von den Vögeln aufgesuchten Wattflächen, die Fließgeschwindig-

keiten von auf- und ablaufendem Wasser und der Grad der Aufschlickung dürften aber auch zu regional modifizierten Mustern führen. In der Meldorfer Bucht z.B. sind die südlichen Watten höher an die Tidehochwasserlinie aufgeschlickt als die nördlichen (s. die ausgedehnten, sich noch ausbreitenden Vorländer nördlich des Friedrichskooges; Abb. 1). Das hat zur Folge, daß im Süden noch große Wattflächen trocken liegen und von Vögeln weiterhin zur Nahrungssuche genutzt werden, wenn im Norden und im zentralen Bereich bereits alle Watten wieder überflutet sind. Deshalb flogen Vögel noch von SW bis S den kontrollierten „Kronenloch“-Rastplatz an, wenn die Flüge aus NW und W bereits beendet waren.

Die meisten der sich auf den spät überfluteten südlichen Watten nördlich des Friedrichskoog-Vorlandes aufhaltenden und Nahrung suchenden Vögel rasteten nicht im „Kronenloch“, sondern am Außenrand des Friedrichskoog-Vorlandes oder verblieben bei Niptiden auf dem nahen Watt. Hier vollführten vor allem Strandläufer-Mengen um die Hochwasserzeit in riesigen, wolkenartigen Schwärmen oft ihre „Schwenk“-Flüge, wie sie in geringerem Umfang auch über dem Hochwasserrastplatz im NSG „Kronenloch“ stattfinden; aber auch „... bei niedrig Wasser Tausende von kl. Strandläufern ganze Wolken bildend, hell oder dunkel je nach dem sie schwenkten...“ (J.F. MAHRT unter dem 2./3. April 1926; GLOE 1990)

Das vom Seedeich aus wegen der großen Entfernungen nur bedingt beobachtbare Aufsuchen des Friedrichskoog-Vorlandes nahe Hochwasser durch Watt-Vögel läßt vermuten, daß auch an anderen Hochwasserrastplätzen auf unbedeckten Vorländern und Inseln von denen des Speicherkooges abweichende Verhaltensweisen und Zeitmuster von Vögeln auftreten, wie es z.B. kurz von DIRCKSEN (1938) für Norderoog, von EHLERT (1964) für drei Limikolenarten auf und um Melum detailreicher beschrieben wird.

Das belegen z.B. auch Aufzeichnungen aus der Zeit vor der Eindeichung des Speicherkooges Nord an einem Hochwasserrastplatz im Vorland der Meldorfer Bucht (ehemalige „Ziegeninsel“). Sie erfolgten an höher aufgewachsenen und damit später überfluteten und früher wieder trockenfallenden Watten als den heute vor dem scharliegenden Seedeich des Speicherkooges gelegenen. Zwischen dem 19. und dem 22. August 1971 flogen die meisten Austernfischer schon in

der Zeit zwischen 3,75 und 3,5 Stunden vor Hochwasser „von weit draußen“ den Hochwasserrastplatz an und verließen ihn schon 0,75 bis 1 Stunde nach Hochwasser „in vielen ungeordneten Ketten weit gen W“ abfliegend. Andere Limikolen, insbesondere Rotschenkel (die meisten ankommend 2 bis 1,5 Stunden vor Hochwasser) und Alpenstrandläufer (die meisten ankommend 2,5 bis 2,25 Stunden vor Hochwasser) näherten sich dem Rastplatz vor der vordringenden Flut „schrittweise“. Sie verließen ihn schon ab 80 Minuten nach Hochwasser in nah benachbarte, gerade eben trockenfallende Watten am Vorlandrand. Von da aus wechselten sie eine halbe Stunde später auf einen ca. 500 m entfernt aus den Fluten auftauchenden Wattrücken.

Die hier erstmals in größerem Umfang gewonnenen Daten zu den Zeitmustern der Flüge von Vögeln zwischen Hochwasserrastplätzen in einem Speicherkoog und den Außendeichsbereichen beschreiben im allgemeinen wohl ein für die Wattenmeerküsten generell gültiges Bild, das in Details aber vermutlich nur regionale (ggf. punktuelle) Verhältnisse widerspiegelt. Entsprechende Aufnahmen an anderen Abschnitten der Wattenmeerküsten dürften Feinheiten des komplexen Beziehungsgefüges aufdecken helfen. Nicht nur bei Arten wie Kormoran, Schellente und Fluß-/Küstenseeschwalben dürften sie dazu beitragen, die Ergebnisse und die Interpretationen der Hoch- und Niedrigwasser(rastplatz)zählungen abzurunden. Letztlich spiegeln die festgestellten Zeitmuster und die artspezifischen Abweichungen Unterschiede in der Nahrung und der Technik des Nahrungserwerbs der Vogelarten wider.

6. Summary: Time patterns of movements of birds between the embanked polder „Speicherkoog Dithmarschen“ and coastal mud flats and salt-marshes in the Meldorf Bay, west coast of Schleswig-Holstein

During the period 1998 to 2000 the time-patterns of movements of birds feeding on tidal flats and on salt-marshes and roosting in an embanked polder were registered. The investigations of Waders, Gulls and the Shelduck (*Tadorna tadorna*) were carried out at a high-tide roost in the nature reserve „Kronenloch“. All other species were observed from different positions on the embankment (dyke). Investigations were carried out on 183 days. 17.412 movements of single birds and flocks between the tidal flats and the polder including a total of 393.463 individuals of 95

species were registered. Most waders, gulls and the Shelduck moved into the polder with rising tides and onto the tidal flats with falling tides. The movements of other duck and wader species and of additional water-birds and „land-birds“ (raptors, galliformes, pigeons, swifts, passerines), that feed on the organisms of the tidal flats in the broad sense of the term, did not display a tidal rhythm. Above all the frequent movements of the passerines were more dependent on daylight.

Most birds whose movements displayed a tidal rhythm moved to the roosting site in the period 4-2 hours before high tide and returned to the tidal flats between 1-4 hours after high tide. The number/hour recorded varied between species and was species specific. They could use the tidal flats for feeding for 2 hours before and from 2 hours after high tide. Birds that left the roost earlier than 2 hours after high tide headed for the salt-marshes or had to begin feeding in shallow water. The individuals of some species arrived earlier from the tidal flats and must have left tidal flats with a lower elevation or more distant areas.

Birds that arrived at or left the roost during high tide must be birds moving to and from the outer sands in the region of the island of Trischen. Cormic terns (*Sterna hirundo*, *St. paradisaea*) and Cormorants (*Phalacrocorax carbo*) flew into as well as out of the polder in largest numbers by rising as well as by falling tides. However, these species did not move or moved much less during high and low tide. Movements of Goldeneye (*Bucephala clangula*) were similar. These species seem to take advantage of the fact that mobile mud-flat organisms concentrate in the creeks during falling tides and spread out from there during rising tides. Some of the Shelducks and gulls also showed this pattern.

Floating organisms and food particles are caught by the often foam-crowned flood wave (between low and high tide) and are transported to the salt-marshes. Here and already on the mud-flats they are available as food for the birds. The common large movements of waders and gulls flew on average in larger flocks onto the tidal flats than they did in the other direction towards the roosting site. The opposite was the case for the Shelduck.

It is likely that the results obtained in the Meldorf Bay are generally representative for similar polder areas with high-tide roosts.

7. Schrifttum

- BAUER, K.M. & U.N. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1968): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 2. Akadem. Verlagsges., Frankfurt a.M.
- BAUER, K.M. & U.N. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1969): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 3. Akadem. Verlagsges., Frankfurt a.M.
- BERNDT, R.K. & G. BUSCHE (1983): Ornithologischer Jahresbericht für Schleswig-Holstein 1981. Corax 9: 253-287.
- BOECKER, M. (1967): Vergleichende Untersuchungen zur Nahrungs- und Nistökologie der Flußseeschwalbe (*Sterna hirundo L.*) und der Küstenseeschwalbe (*Sterna paradisaea Pont.*). Bonn. zool. Beitr. 18: 15-126.
- BOECKER, M. (1968): Zur Tagesaktivität der Seeschwalben. J. Orn. 109: 62-66.
- BRECKLING, P. (1998): Lebensraum für Fische. In: Umweltatlas Wattenmeer. Landesamt f.d. Nationalpark Schl.-Holst. Wattenmeer; Umweltbundesamt, Bd. 1: Nordfriesisches und Dithmarscher Wattenmeer. Ulmer, Stuttgart.
- BRENNECKE, H.E. (1950): Ornithologische Beobachtungen auf Scharhörn im Sommer 1949. Ornithol. Mitt. 2: 114-115.
- BSH (1997, 1998, 1999): Gezeitenkalender 1998, 1999, 2000. Bundesamt f. Seeschifffahrt u. Hydrographie, Hamburg u. Rostock.
- BUB, H. (1990): Turmfalke (*Falco tinnunculus*) rüttelt über dem Watt. Ornithol. Mitt. 42: 181.
- BUB, H. (1994): Rastbiotope des Goldregenpfeifers (*Pluvialis apricaria*) und anderer Limikolen an der deutschen Nordseeküste. Ornithol. Mitt. 46: 12-17.
- BÜLOW, M., T. GALL & P. GLOE (1983): Die Brutvögel der ehemaligen Hallig Helmsand in der Meldorfer Bucht 1978 bis 1983. Corax 9: 302-319.
- BUSCHE, G. (1980): Vogelbestände des Wattenmeeres von Schleswig-Holstein. Kilda, Greven.
- DIRCKSEN, R. (1938): Die Insel der Vögel. Essener Verlagsanstalt, Essen.
- DRENCKHAHN, D. (1980): Nahrungsökologische Aspekte zum Vorkommen der Wat- und Wasservögel im schleswig-holsteinischen Wattenmeer. In BUSCHE, G.: Vogelbestände des Wattenmeeres von Schleswig-Holstein: 119-134. Kilda, Greven.
- EHLERT, W. (1964): Zur Ökologie und Biologie der Ernährung einiger Limikolen-Arten. J. Orn. 105: 1-53.
- GLOE, P. (1972): Vom Schlafplatzflug des Großen Brachvogels, *Numenius arquata*, an der Meldorfer Bucht. Corax 4: 56-60.
- GLOE, P. (1982): Bleßbrallen (*Fulica atra*) suchen Nahrung im Watt. Ornithol. Mitt. 34: 153.
- GLOE, P. (1984): Zur Habitatwahl von Wintervögeln 1974/75 an der Meldorfer Bucht. Ornithol. Mitt. 36: 213-220.
- GLOE, P. (1986): Unterschiedliche Wahl von Pflanzenvorkommen als Nahrung durch Ringelgans (*Branta bernicla*), Weißwangengans (*B. leucopsis*) und Pfeifente (*Anas penelope*) im Helmsanderkoog (Meldorfer Bucht). Corax 12: 58-67.
- GLOE, P. (1990): Ornithologisches Tagebuch Jürg. Fried. Mahrt 1919-1931 und seine naturkundliche Sammlung. Corax 14: 3-67.
- GLOE, P. (1998 a): Zum Schlafplatzflug des Großen Brachvogels (*Numenius arquata*) in Dithmarschen (Schleswig-Holstein). Corax 17: 105-121.
- GLOE, P. (1998 b): Zum Schlafplatzflug des Großen Brachvogels (*Numenius arquata*) vor und während der Heimzugzeit. Corax 17: 233-236.
- GLOE, P. (1999 a): Zum Tagesrhythmus von im Watt Nahrung suchenden Großen Brachvögeln *Numenius arquata* an der Meldorfer Bucht. Corax 17: 344-351.
- Gloe, P. (1999 b): Morgens vom Schlafplatz landeinwärts fliegende Uferschnepfen, Austernfischer und Regenbrachvogel – Frühjahrsbeobachtungen an der Westküste Schleswig-Holsteins. Ornithol. Mitt. 51: 22-26.
- GLOE, P. (2001): Zum Tagesrhythmus von im Watt Nahrung suchenden Dunkelwasserläufer *Tringa erythropus* im Vergleich mit einigen anderen Limikolen. Seevögel 22: 25-29.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & K.M. BAUER (1982): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 8. Akadem. Verlagsges., Wiesbaden.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N., K.M. BAUER & E. BEZZEL (1975): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 6/1. Akadem. Verlagsges., Wiesbaden.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N., K.M. BAUER & E. BEZZEL (1977): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 7/2. Akadem. Verlagsges., Wiesbaden.
- GROSSE, A. (1955): Die Vogelwelt Norderdithmarschens. Mitt. Faun. Arb.-Gem. Schl.-Holst., Hamburg u. Lübeck, NF VIII, Nr. 2.
- HEYDEMANN, B. (1967): Die biologische Grenze Land- Meer im Bereich der Salzwiesen. Steiner, Wiesbaden.
- HÖFMANN, H. & H. HOERSCHELMANN (1969): Nahrungsuntersuchungen bei Limikolen durch Mageninhaltsanalysen. Corax 3: 7-22.
- HÖTKER, H. & G. KÖLSCH (1993): Die Vogelwelt des Beltringharder Kooges. Corax 15, Sonderheft.
- KUCKUCK, P. (1962): Der Strandwanderer. Lehmann, München.
- MELTOFTE, H., J. BLEW, J. FRIKKE, H.-U. RÖSNER & C.J. SMIT (1994): Numbers and distribution of waterbirds in the Wadden Sea. Common Secretariat for the Cooperation on the Protection of the Wadden Sea.
- MEYER, H., A. MIETH & H.-D. REINKE (1998): Wanderungen wirbelloser Tiere in den Küstenlebensräumen. In: Umweltatlas Wattenmeer. Landesamt f.d. Nationalpark Schl.-Holst. Wattenmeer; Umweltbundesamt, Bd. 1: Nordfriesisches und Dithmarscher Wattenmeer. Ulmer, Stuttgart.
- OBERBRODHAGE, F. & M. STOCK (1996): Raumnutzung und Rastplatzverhalten Großer Brachvogel (*Numenius arquata* LINNÉ 1758) in der Husumer Bucht unter Berücksichtigung anthropogener Beeinflussung. Seevögel 17: 57-66.
- ROHWEDER, J. (1875): Die Vögel Schleswig-Holsteins und ihre Verbreitung in der Provinz nebst einer graphischen Darstellung ihrer Zug- und Brutverhältnisse. Thomsen, Husum.
- SAUER, E.G.F. & E.M. SAUER (1978): Goldregenpfeifer auf dem Durchzug in Ostfriesland. Bonn. zool. Beitr. 28: 79-100.
- SCHMIDT, G.A.J. & K. BREHM (1974): Vogelleben zwischen Nord- und Ostsee. Wachholtz, Neumünster.
- SCHREITLING, K.T. (1963): Im Spülsaum der nordwestdeutschen Flachküste. Mitt. Arb.-Gem. Floristik Schl.-Holst. u. Hamburg, H. 11.
- STREBLE, H. (1981): Was finde ich am Strande? Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- VORBERG, R. (1998): Fischerei im Wattenmeer. In: Umweltatlas Wattenmeer. Landesamt f.d. Nationalpark Schl.-Holst. Wattenmeer; Umweltbundesamt, Bd. 1: Nordfriesisches und Dithmarscher Wattenmeer. Ulmer, Stuttgart.
- WIELAND, P. (1990): Küstenfibel. Boyens, Heide.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Corax](#)

Jahr/Year: 1999-2002

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Gloe Peter

Artikel/Article: [Zu den Zeitmustern der Flüge von Vögeln zwischen dem Speicherkoog Dithmarschen und den Außendeichsgebieten der Meldorfener Bucht \(Westküste von Schleswig-Holstein\) 415-429](#)