

CORAX

Fortsetzung der Mitteilungen der Faunistischen Arbeitsgemeinschaft
für Schleswig-Holstein, Hamburg und Lübeck

Band 12, Heft 4

August 1988

**DAS SCHLESWIG-HOLSTEINISCHE WATTENMEER ALS
FRÜHJAHRSAUFENTHALTSGEBIET ARKTISCHER WATVOGEL-
POPULATIONEN AM BEISPIEL VON
KIEBITZREGENPFEIFER (*Pluvialis squatarola*, L. 1758),
KNUTT (*Calidris canutus*, L. 1758)
UND PFUHLSCHNEPFE (*Limosa lapponica*, L. 1758)***

von P. PROKOSCH

Inhalt

1.	Einführung	276
1.1.	Wattenmeer - Naturraum internationaler Bedeutung	276
1.2.	Jahreszeitabhängige Funktionen	276
1.3.	„Sprungbrett“-Funktion für arktische Küstenvögel	277
1.4.	Internationale Projekte, Kooperation und Danksagung	278
2.	Das Untersuchungsgebiet	279
2.1.	Größe, Position und Habitat	279
2.2.	Gezeiteinfluß und Salzgehalt	279
2.3.	Makrozoobenthos als Nahrungsangebot	281
2.4.	Klima	282
3.	Die Arten	282
3.1.	Taxonomie der „Watvögel“	282
3.2.	Verbreitung und ökologische Gemeinsamkeiten	282
3.3.	Nahrung	283

*) Dissertation aus dem Institut für Haustierkunde der Christian-Albrechts-Universität in Kiel.
Die Arbeit und der Druck wurden gefördert von der Umweltstiftung WWF-Deutschland.

4.	Material und Methode	284
4.1.	Zählungen	284
4.2.	Fang und Markierung	291
4.3.	Wiegen und Messen	292
4.4.	Gefiedermerkmale und Mauser	299
5.	Hauptteil	302
5.1.	Kiebitzregenpfeifer (<i>Pluvialis squatarola</i>)	302
5.1.1.	Einleitung	302
5.1.2.	Phänologie, Bestand und räumliche Verteilung	303
5.1.2.1.	Winterbestand	303
5.1.2.2.	Heimzug	303
5.1.2.3.	Beobachtungen zum Abzug von Kiebitzregenpfeifern	303
5.1.2.4.	Populationsdynamik	303
5.1.2.5.	Übersommerung	308
5.1.3.	Ringfunde	308
5.1.4.	Alters- und Geschlechterzusammensetzung	308
5.1.5.	Biometrie	313
5.1.5.1.	Gewicht	313
5.1.5.2.	Schnabellänge	319
5.1.5.3.	Flügelänge	321
5.1.5.4.	Mauser	326
5.1.6.	Diskussion	328
5.1.6.1.	Bestandsentwicklung	328
5.1.6.2.	Herkunft	330
5.1.6.3.	Reichweiten und unterschiedlicher Zug nach Geschlechtern	330
5.2.	Knutt (<i>Calidris canutus</i>)	335
5.2.1.	Einleitung	335
5.2.2.	Phänologie, Bestand und räumliche Verteilung	336
5.2.2.1.	Überblick	336
5.2.2.2.	Gebietsspezifische Phänologiemuster	337
5.2.2.3.	Vergleich mit anderen Ländern	337
5.2.2.4.	Abzugebeobachtungen	343
5.2.2.5.	Übersommerer	344
5.2.2.6.	Zwischenzusammenfassung	344
5.2.3.	Ringfunde	345
5.2.3.1.	Übersicht	345
5.2.3.2.	März/April und erste Maidekade	345
5.2.3.3.	Zweite und dritte Maidekade	346
5.2.3.4.	Aufenthaltsdauer und Ortstreue	346
5.2.4.	Alters- und Geschlechterzusammensetzung	347
5.2.4.1.	Vorjährige und ältere Knutts	347
5.2.4.2.	Geschlechterverhältnis	355
5.2.5.	Biometrie	356
5.2.5.1.	Gewicht	356
5.2.5.2.	Schnabellänge	368
5.2.5.3.	Flügelänge	373
5.2.5.4.	Mauser	379

5.2.6.	Diskussion	380
5.2.6.1.	Indizien für nearktische und palaearktische Knutts	380
5.2.6.2.	<i>Calidris canutus islandica</i>	381
5.2.6.3.	Zeitliche Vergleiche mit <i>Calidris canutus canutus</i>	382
5.2.6.4.	Berechnung für Reichweiten	383
5.2.6.5.	Wattenmeer als das bedeutendste europäische Rastgebiet für <i>Calidris canutus canutus</i>	388
5.2.6.6.	„Intersubspezifische“ Konkurrenz?	389
5.3.	Pfuhschnepfe (<i>Limosa lapponica</i>)	389
5.3.1.	Einleitung	389
5.3.2.	Phänologie, Bestand und räumliche Verteilung	391
5.3.2.1.	Winterbestand	391
5.3.2.2.	Heimzug nach unterschiedlichen Mustern	391
5.3.2.3.	Abzugebeobachtungen	395
5.3.2.4.	Übersommerung	396
5.3.3.	Ringfunde	396
5.3.3.1.	Fernfunde	396
5.3.3.2.	Wiederfunde im Untersuchungsgebiet und Ortstreue	396
5.3.4.	Alters- und Geschlechterzusammensetzung	400
5.3.5.	Biometrie	402
5.3.5.1.	Gewicht	402
5.3.5.2.	Schnabellänge	407
5.3.5.3.	Flügelänge	411
5.3.5.4.	Mauser	416
5.3.6.	Diskussion	418
5.3.6.1.	Durchzug verschiedener Populationen	418
5.3.6.2.	Zugreichweiten und Fettreserven	420
5.3.6.3.	Wandern schleswig-holsteinische „April-Pfuhschnepfen“ über einen russischen Zwischenlandeplatz nach Sibirien?	421
5.3.6.4.	Ziehen „Mai-Pfuhschnepfen“ nach West-Sibirien?	422
5.3.6.5.	Gemeinsamkeiten mit Knutts	422
6.	Schlußbetrachtung	423
6.1.	Verbesserte Einschätzungsmöglichkeiten der durchziehenden Vogelmengen im Wattenmeer	423
6.2.	Das Wattenmeer als „Drehscheibe“ des Zuges arktischer Vögel	424
6.3.	Das „Auftanken“ von Energiereserven im Wattenmeer	426
7.	Zusammenfassung	427
7.1.	Kiebitzregenpfeifer	427
7.2.	Knutt	428
7.3.	Pfuhschnepfe	429
	Summary	430
8.	Schrifttum	433

1. Einführung

1.1. Wattenmeer - Naturraum internationaler Bedeutung

Das Wattenmeer wird zunehmend als hochrangig schutzwürdiger Naturraum von biologisch und wissenschaftlich internationaler Bedeutung erkannt (vgl. z.B. Gemeinsame Erklärung der Anrainerstaaten Dänemark, Bundesrepublik Deutschland und Niederlande am 9.12.1982 in Kopenhagen, MÖLLER 1983; ABRAHAMSE 1976, ERZ 1972, 1976, HEYDEMANN 1981, RAT DER SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN 1980, WOLFF 1983). Seit 1985 bzw. 1986 sind der schleswig-holsteinische und der niedersächsische Wattenmeer-Bereich als Nationalpark ausgewiesen. Vögel verdeutlichen die länderübergreifenden Aspekte am deutlichsten und gehören zu den quantitativ am besten erforschten Organismengruppen dieser Landschaft (Übersichten in SMIT & WOLFF 1981, BUSCHE 1980, GLUTZ VON BLOTZHEIM, BAUER & BEZZEL 1975, 1977, CRAMP & SIMMONS 1978, 1983).

Für etwa 50 Enten-, Gänse-, Watvogel-, Möwen- und Seeschwalbenarten, von denen große Populationsanteile und zum Teil sogar ganze Populationen zu bestimmten Zeiten des Jahres auf diesen Raum angewiesen sind, bietet das Wattenmeer eine wichtige Lebensgrundlage. Die Voraussetzungen dazu liegen insbesondere in den hohen Bioproduktionsleistungen des Eulitorals und der bei Niedrigwasser gegebenen Erreichbarkeit der dortigen makrozoö- und phytobenthischen Nahrungsquellen (BEUKEMA 1974, 1976, DAN-KERS et al. 1983, DRENCKHAHN 1980, EHLERT 1964, FILBRANDT 1982, HÖFMANN & HOERSCHELMANN 1969, HULSCHER 1975, REISE 1979, SCHULTZ 1980, SMIT 1981b, WOLFF 1979). Für einige Arten spielen auch das Sublitoral (z.B. Eiderente; SVENNEN 1976) und die supralitoralen Salzwiesen (z.B. Ringelgans; PROKOSCH 1979b, 1984a) eine wesentliche nahrungsökologische Rolle.

Im Spätsommer können über 3 Millionen Küstenvögel im Wattenmeer gleichzeitig gezählt werden. Die Gesamtzahl der Individuen, die den Raum im Laufe eines Jahres besuchen, ist wahrscheinlich 2 - 3 mal höher. Der weit überwiegende Teil dieser Vögel brütet in arktischen und subarktischen Zonen der Palaearktis (östlich bis einschließlich Taimyr-Halbinsel, eventuell bis Neusibirische Inseln) und der Nearktis (westlich bis einschließlich Ellesmere/Nordost-Kanada) (SMIT 1981a, BOERE & SMIT 1981a). Nur rund 325.000 Brutpaare siedeln im Wattenmeer-Raum selbst (SMIT & WOLFF 1981, HÄLTERLEIN 1986, TAUX 1986).

1.2. Jahreszeitabhängige Funktionen

Die jahreszeitabhängigen Funktionen des Wattenmeeres für Küstenvögel sind bisher sehr unterschiedlich intensiv untersucht worden.

Die Bedeutung des Raumes als Brutgebiet (April - Juli) ist Gegenstand zahlreicher Arbeiten, die sich entweder mit der Biologie charakteristischer Arten befassen (u.a. BOECKER 1967, BUSSE 1975, DIRCKSEN 1932, GOETHE 1969, HELDT 1966, JANZEN 1984, KUSCHERT 1979, SCHNAKENWINKEL 1970) oder Bestandsübersichten bestimmter Regionen oder Zeiträume liefern (aktuelle Daten zur deutschen Küste u.a. BECKER & ERDELEN 1980, 1986, BUSCHE 1980, PROKOSCH & KIRCHHOFF 1983, HÄLTERLEIN 1986, TAUX 1986, THIESSEN 1986).

Im Juni (späte Brutzeit heimischer - und Eiablage arktischer Arten) senkt sich die im Wattenmeer anwesende Individuenzahl auf ein Minimum (BUSCHE 1980, DRENCKHAHN et al. 1971, PROKOSCH 1984b, SMIT & WOLFF 1981). Dennoch bleibt auch ein Teil (vor allem noch nicht geschlechtsreife vorjährige Tiere) der Populationen nordischer

Arten im Wattenmeer zurück. Zur Übersommerung von Watvögeln an der schleswig-holsteinischen Westküste hat HELDT (1968) eine grundlegende Arbeit geliefert.

Über das Wattenmeer als Mauserraum (vor allem Juli - Oktober; Schwingenerneuerung bei vielen heimischen, arktischen, subarktischen und borealen Arten) informiert eine umfassende niederländische Arbeit von BOERE (1976) bezüglich der Watvögel. Von der deutschen Küste liegen mehrere Untersuchungen zum Mauseverhalten der Brandgans vor: DIRCKSEN (1968), GOETHE (1957, 1961a, 1961b), OELKE (1969a, 1969b, 1974). Weitere Entenvögel wurden von DRENCKHAHN (1969) behandelt und Watvögel von DRENCKHAHN (1968, 1976, 1980) und SACH (1968).

Wieviele Vögel im Wattenmeer überwintern, ist aus vielen Zusammenstellungen von Zählergebnissen zu erfahren (z.B. BOERE & ZEGERS 1977, BUSCHE 1980, DRENCKHAHN et al. 1971, KNIEF 1982, MELTOFFE 1980, LAURSEN & FRIKKE 1984, PRATER 1976, PROKOSCH 1984b, PROKOSCH & KIRCHHOFF 1983, SCHLENKER 1968, SMIT 1981a, 1982, WOLFF & SMIT 1984). Die biologischen Probleme der Überwinterung (vielfach in vergleichbaren Küstenlebensräumen Großbritanniens erforscht) werden von EVANS et al. (1984), JONES & WOLFF (1981) und dem zusammenfassenden Überblick von GOSS-CUSTARD (1983) beleuchtet.

1.3. „Sprungbrett“-Funktion für arktische Küstenvögel

Eine der wesentlichsten Funktionen des Wattenmeers - seine Bedeutung als Frühlingsaufenthalts- und "Energie-Auftank"-Gebiet für in die Arktis wandernde Arten - ist bisher vergleichsweise wenig untersucht worden. Am Beispiel der Ringelgans konnte gezeigt werden, daß die im Wattenmeer gewonnenen Energiereserven den nachfolgenden Brut-erfolg in der Arktis beeinflussen (EBBINGE et al. 1982, EBBINGE im Druck, PROKOSCH 1984a).

Nach SMIT & WOLFF 1981, WOLFF & SMIT 1984, LAURSEN & FRIKKE 1984, PROKOSCH 1984b sowie eigenen Kombinationen aus unveröffentlichten Zähl-daten dürften mindestens 2,5 Millionen arktische Küstenvögel alljährlich das Wattenmeer im Frühjahr vor dem Weiterflug in die Brutgebiete aufsuchen. Außer den Entenvögeln (Ringelgans *Branta bernicla* und Nonnengans *Branta leucopsis*) haben daran mit über 90 % sieben Watvogelarten der Familien *Charadriidae* und *Scolopaciidae* den größten Anteil. Neben Alpenstrandläufer *Calidris alpina* (die auch in borealen und subarktischen Gebieten brüten) sind Kiebitzregenpfeifer *Pluvialis squatarola*, Knutt *Calidris canutus* und Pfuhschnepfe *Limosa lapponica* die bei weitem häufigsten arktischen Watvögel im Wattenmeer. Sie treten jeweils in sechsstelligen Zahlen auf; arktische Sanderlinge *Calidris alba*, Sandregenpfeifer *Charadrius hiaticula* und Steinwälzer *Arenaria interpres* nur in fünfstelligen.

Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, für den schleswig-holsteinischen Wattenmeer-Sektor am Beispiel der drei für das Gebiet charakteristischen Arten Kiebitzregenpfeifer, Pfuhschnepfe und Knutt die „Sprungbrett“-Funktion dieses Lebensraumes für Watvögel vor ihrem Heimzug in die arktische Tundra näher zu untersuchen. Dabei sollen insbesondere seit 1979 systematisch gewonnene Daten zur Gewichtsentwicklung dieser drei Arten analysiert werden. Ergebnisse flächenhafter Zählungen, mittels Fang gewonnene biometrische Daten und Wiederkontrollen markierter Vögel sollen ferner die Herkunft der einzelnen Populationen und ihre Wanderungen im Überwinterungsraum klären. Die nordöstliche Position Schleswig-Holsteins innerhalb des Gesamt-Wattenmeeres scheint inso-

fern für die Fragestellung günstig zu sein, als die Mehrheit der Vögel in dieser Richtung weiterwandert und der Raum vielfach die letzte größere „Energietankstelle“ vor einem Langstreckenflug in die Tundra darstellt (vgl. SMIT & WOLFF 1981).

1.4. Internationale Projekte, Kooperation und Danksagung

Das Arbeitsvorhaben konnte über mehrere Jahre in fruchtbarer Weise mit verwandten nationalen und internationalen Projekten zu den infrage kommenden Arten und Artengruppen verknüpft werden:

- 1979/80 Forschungsvorhaben „Vogelkundliche Bedeutung der Nordstrander Bucht“ im Auftrage des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Schleswig-Holstein (SCHULTZ 1980);
- seit 1979 „WADER STUDY GROUP“ (WSG)-Projekt zum Frühlingsaufenthalt sibirischer Knutts (DICK 1979, DICK et al. 1980, DICK et al. 1987, PIERSMA et al. 1987);
- seit 1980 WSG/Universität Durham-Projekt über Wanderungsmuster von Watvögeln zwischen Küsten-Ländern West-Europas im Auftrage der Europäischen Gemeinschaft (EG-Umweltprogramm) und des britischen „Nature Conservancy Council“ (PIENKOWSKI & PROKOSCH 1982).

Insbesondere durch die enge freundschaftliche Zusammenarbeit mit WADER STUDY GROUP-Kollegen im Ausland wie W. J.A. DICK, N.C. DAVIDSON und M.W. PIENKOWSKI (Großbritannien), D. BREDIN und O. FOURNIER (Frankreich) sowie T. PIERSMA, C. SMIT und M. ENGELMOER (Niederlande) wurde das Vorhaben inspiriert. Herrn Prof. Dr. W. SCHULTZ möchte ich nicht nur herzlich für die Vergabe des Themas und die Betreuung der Arbeit danken, sondern auch für die vielen mir im Laufe der Jahre gebotenen Möglichkeiten, mit größeren Teams des Instituts für Haustierkunde im Wattenmeer arbeiten zu können. Schon von der Planung und dem Beginn der Arbeiten in den Jahren 1978/79 an begleitete mich über die gesamte Zeit W. KNIEF in diesem Team. Als Sekretär der BERINGERGEMEINSCHAFT NORDFRIESISCHES WATTENMEER hat O. EKELÖF wertvolle Hilfen geleistet; hier ebenso H. GOOS, H. KUSCHERT (†), W. PETERSEN, G. NEHLS und B. STRUWE. P.L. IRELAND, C.D.T. MINTON, N.A. & J. CLARK, I. & C. BAINBRIDGE von der WASH WADER RINGING GROUP brachten uns die Kanonennetz-Vogelfangtechnik bei. Zahlreiche Biologiestudenten, Zivildienstleistende der Naturschutzgesellschaft SCHUTZSTATION WATTENMEER sowie andere Interessierte haben an den aufwendigen Fang- und Zählaktionen mitgewirkt. Ich kann ihnen allen hier nur gemeinsam großen Dank sagen. - Bei der Organisation Wattenmeer-weiter Synchronzählungen fand ich in G. BUSCHE einen kooperativen Partner in der ORNITHOLOGISCHEN ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR SCHLESWIG-HOLSTEIN UND HAMBURG. Stellvertretend für viele Ornithologen, die während systematischer Zählreihen von verschiedenen Orten wertvolles Datenmaterial beibrachten, möchte ich P. TODT als jahrelangen Vogelwärter des DEUTSCHEN BUNDES FÜR VOGELSCHUTZ auf Trischen nennen. Der UMWELTSTIFTUNG WWF-DEUTSCHLAND verdanke ich, seit 1984 die Arbeiten im Wattenmeer fortsetzen und zum Abschluß führen zu können. Hier gilt besonderer Dank meinen Mitarbeitern in der WWF-Wattenmeerstelle in Husum, H.U. RÖSNER, B. ADLOFF und J. JIVANJEE, die mir vor allem in der letzten Phase am Computer halfen, die Arbeit zu bewältigen. Ebenso wirkte hier N. KEMPF mit. In einem früheren Stadium der Datenauswertung hat

mich Dr. U. REMPE im Rechenzentrum der Universität Kiel beraten. Für konstruktives Durchlesen von Teilen des Manuskripts danke ich G. BUSCHE, Prof. Dr. D. DRENCKHAHN, H. HÖTKER, F. SCHÖNBERG und Dr. F. ZIESEMER. Bei den englischen Übersetzungen halfen mir N. CROCKFORD, N.C. DAVIDSON und J. JIVANJEE.

Dankbarkeit empfinde ich gegenüber meinen Eltern, die mir das Studium ermöglichten, sowie gegenüber meiner Frau Susanne, die ich als Studentin bei den ersten Watvogelfängen in der Nordstrander Bucht kennenlernte und die mir seitdem zur Seite stand.

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1. Größe, Position und Habitat

Das in die Untersuchungen mit einbezogene Gebiet des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeeres umfaßt die Flächen des gleichnamigen, 285.000 ha großen Nationalparks. Hinzu kommen die Vorlandbereiche im 150 m breiten Streifen zwischen Nationalparkgrenze und Landesschutzdeich sowie einige Insel- und Halligflächen (Langeneß, Hooge, Oland, Gröde, Nordstrandischmoor, Föhr-Witsumer Bucht, Sylt-Rantum-Becken) und die jüngst eingedeichten Gebiete (Nordstrander Bucht, Rodenäs-Vorland/Rickelsbüller Koog, Meldorfer Bucht, Eider-Ästuar). Die für die behandelten Watvogelarten relevanten Flächen und Habitattypen sind Tab. 1 zu entnehmen. Rund 3.500 ha Wattenmeer gingen während des Untersuchungszeitraumes durch Eindeichungen vor Rodenäs (1982) und in der Nordstrander Bucht (1987) verloren.

160.000 ha im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer bei Niedrigwasser freiliegender Meeresboden (Watt, vgl. Abb. 4) stellen die Nahrungsquelle und damit die entscheidende Voraussetzung für das Massenaufreten von Küsten-Watvögeln dar (PROKOSCH 1984b). An den rund 460.000 ha messenden Wattflächen des niederländisch-deutsch-dänischen Wattenmeeres (den bei weitem größten der gesamten West-Paläarktis einschließlich Afrika) haben die schleswig-holsteinischen damit einen Anteil von 35 %. Die Position des Untersuchungsgebietes im Gesamt-Wattenmeer und im ostatlantischen Wanderungsbereich von Küstenvögeln geht aus Abb. 1 hervor.

2.2. Gezeiteneinfluß und Salzgehalt

Während des zweimal am Tag etwa gleichstark auflaufenden Hochwassers rasten Küstenwatvögel bevorzugt auf unmittelbar an die Nahrungsflächen grenzenden supralitoralischen Salzwiesen und Sänden (vgl. Abb. 4-7). In diesen Bereichen, in denen sich im Gegensatz zur großflächigen Verteilung bei Niedrigwasser (Nahrungssuche) die Vögel rund 3 Stunden um Hochwasser saum- oder punktförmig konzentrieren, fanden die eigentlichen Untersuchungen (vgl. Kap. 4) statt.

Die halbtägigen Gezeiten wirken sich im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer mit einem mittleren Tidenhub von 2 m im äußeren Bereich bis zu 3,5 m im Innern der festlandnahen Buchten aus (DHI 1987). Die mittlere Salinität beträgt je nach Standort 29 - 31 ‰ (vgl. zentrale Nordsee: $s=34,7 ‰$) und wird im näheren Einflußbereich der Elbemündung noch weiter gesenkt. Der Eintrag durch die Flüsse bedingt zudem eine erhöhte Nährstoffzufuhr. So liegt der Phosphatgehalt des Wattenmeerwassers im Bereich zwischen 1 (Winter) und 2 mg/l (Sommer) und nimmt in den letzten Jahren noch weiter zu (POSTMA 1977, DIETRICH et al. 1975, WWF 1987).



Abb. 1: Position des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeeres mit Bezeichnung von Einzelgebieten. Auf dem Weltkartenausschnitt ist der Bereich des sog. «Ostatlantischen Zugweges» (nach PIERSMA et al. 1987) abgebildet, das Einzugs- und Überwinterungsgebiet von im Wattenmeer durchziehenden Küstenvögeln.

Fig. 1: Location of the Schleswig-Holstein Wadden Sea with individual areas. The world map section shows the area of the so-called «East Atlantic flyway» (according to PIERSMA et al. 1987), the breeding and wintering areas of coastal birds passing through the Wadden Sea.

Niedrigwasser-Nahrungshabitat:		
Wattflächen zwischen MTHw-Linie und NN+2m (Eulitoral)		
davon:		160.000 ha
	Sandwatt	116.000 ha
	Mischwatt	37.500 ha
	Schlickwatt	6.500 ha
Hochwasser-Nahrungshabitat:		
Supralitoral (MTHw bis MTHw + 1,5 m)		
davon:		13.300 ha
	Vorland- und Hallig-Salzwiesen	7.700 ha
	Sommerkölge (Hallig Hooge, Oland und Langeneß)	1.600 ha
	Sände	4.000 ha

Tab.1 : Verteilung der für die untersuchten Watvogelarten relevanten Habitattypen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer (gerundete Flächenangaben nach PROKOSCH 1984b und PROKOSCH & KEMPF 1987; 1987 verlorengegangene Eindeichungsfläche in der Nordstrander Bucht noch mitberechnet).

Tab.1: Distribution of habitat types relevant for the controlled bird species within the Schleswig-Holstein Wadden Sea (areas rounded off according to PROKOSCH 1984b and PROKOSCH & KEMPF 1987; the area lost in 1987 through the construction of a new dike in the Nordstrand Bight is still included).

2.3. Makrozoobenthos als Nahrungsangebot

Die makrozoobenthische Gesamt-Biomasse zeigte in Mischwattbereichen der Nordstrander Bucht 1979, 1985 und 1986 im Frühjahr Werte zwischen 15 und 20 g/m² (Aschefreies Trockengewicht). Im April/Mai 1985/86 betrug das Biomassenangebot rund 65 % der sommerlichen Maximalwerte. Dabei handelt es sich um Probenahmen außerhalb von Miesmuschel- (*Mytilus edulis*-)Bänken. *Mytilus edulis* stellt im Wattenmeer einen sehr hohen Anteil an der Gesamtbiomasse, ist aber - vor allem in den größeren Stadien - kaum interessant für die behandelten Arten.

Einige Abundanzwerte (Individuen/m² für als Nahrungstiere für Watvögel relevante Arten aus der Nordstrander Bucht März - Mai 1979, 1985/86):

	Gezeitenbereich		
	Oberer	Mittlerer	Unterer
<i>Macoma balthica</i>	198-250	160-361	85-322
<i>Arenicola marina</i>	5-18	7-15	7-12
<i>Cerastoderma edule</i> (juv.)	30-4.260	192-8.760	19-22.320
<i>Nereis diversicolor</i>	86-118	22-50	10-56
<i>Mya arenaria</i> (juv: <15 mm)	26-800	129-17.580	351-20.330
<i>Hydrobia ulvae</i>	160-1700	230-12.100	0-1.300
<i>Heteromastus filiformis</i>	190-240	257-860	17-425

Für die Betrachtung unterschiedlicher Knuttgewichte in den Jahren 1985 und 1986 (Kap. 5.2.5.1.) ist interessant, daß die mittlere Individuendichte von *Macoma balthica* (Hauptbeutetier von *Calidris canutus*) 1985 in der Nordstrander Bucht bei allen Stationen um 30 - 66 % höher lag als 1986. (Alle Angaben nach MALLWITZ 1987 und REISE 1979.)

2.4. Klima

Die klimatischen Verhältnisse sind gekennzeichnet durch den atlantischen Einfluß. Hohe Niederschläge (30jähriger Durchschnitt bei Husum: 787 mm) und Luftfeuchtigkeit, geringe Zahl von Sonnentagen, kühle Sommer und milde Winter (Jahresdurchschnittstemperatur: 7,7° C; mittlere Januar-temperatur: 0,2° C) charakterisieren die Witterung (DEUTSCHER WETTERDIENST; Stand: 1.1.1987). Völlige Vereisungen des Wattenmeeres kommen nur in Ausnahmewintern (sog. „Kältewintern“; BUSCHE 1980) vor, die im achtjährigen Untersuchungszeitraum allerdings fünfmal (1978/79, 1981/82, 1984/85, 1985/86 und 1986/87) auftraten. Nach Daten des DEUTSCHEN WETTERDIENSTES (Wetteramt Schleswig) sind die Hauptuntersuchungsmonate für die Fragestellung dieser Arbeit durch relativ zum übrigen Jahr geringere Niederschläge gekennzeichnet mit im März nur 40 mm, im April 45 mm und im Mai 51 mm bei Husum. Die mittleren Temperaturen klettern von 2° C im März über 5,9° C im April auf 10,5° C im Mai (30jähriges nach Stand vom 1.1.1987).

3. Die Arten

3.1. Taxonomie der „Watvögel“

Innerhalb der Ordnung *Charadriiformes* sind «Watvögel» (oder Limikolen) neben Möwen, Seeschwalben, Raubmöwen und Alken ein Sammelbegriff für sehr verschiedene Familien. Nicht alle Watvogelarten (englisch: «waders»; amerikanisch: «shore birds») waten tatsächlich im Wasser oder halten sich an der Küste auf. Dennoch gehört die große Mehrheit unter ihnen zu den typischen Feuchtgebietsvögeln und ist durch den Namen gut charakterisiert. Dies gilt insbesondere für Mitteleuropa, wo - abgesehen von Kiebitzen, Goldregenpfeifern und Kampfläufem - Vertreter dieser Vogelgruppe nur an der Küste in Massen vorkommen (vgl. GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1975).

Nach neuerer (amerikanischer) Auffassung (GOCHFELD et al. 1984) werden zwei Unterordnungen der *Charadriiformes* als Watvögel zusammengefaßt: die *Charadrii* (Regenpfeiferverwandte) und *Scolopaci* (Schnepfenverwandte). Die in dieser Arbeit behandelten Arten gehören wie alle arktischen Watvögel im Wattenmeer auch im engeren Sinne den Regenpfeifern und Schnepfen, nämlich den Familien *Charadriidae* und *Scolopaciidae* an. Mit ihnen sind außer Steinwälzern (*Arenaria*) alle Watvogelgattungen, deren Angehörige in nennenswerten Zahlen vom Wattenmeer in die Arktis wandern, repräsentiert: die morphologisch kompakten, kurzschnäbligen Groß-Regenpfeifer (*Pluvialis*); die kurzbeinigen, relativ kleinen Strandläufer (*Calidris*) und die extrem hochbeinigen und langschnäbeligen Groß-Schnepfen (*Limosa*).

3.2. Verbreitung und ökologische Gemeinsamkeiten

Alle drei in dieser Arbeit behandelten Arten brüten hocharktisch in der Tundrazone. Am regelmäßigsten - wenn auch sehr disjunkt - zirkumpolar verteilt brütet der Knutt. Er

besetzt mit vier Unterarten die nördlichsten Gebiete (Nordgrönland und Nordkanada bis 83°N); außerdem Nordsibirien, Spitzbergen und Nord-Alaska (vgl. Abb. 43, Kap. 5.2.), in denen er sich zudem noch in Bergregionen ansiedelt. Vom Wattenmeer müssen Knutts mindestens 4.000 km bis zur Nordküste der sibirischen Taimyr-Halbinsel oder 2.500 km an die Nordostküste von Grönland wandern, wenn sie ihre nächstgelegenen Brutgebiete erreichen wollen.

Der Kiebitzregenpfeifer fehlt in Grönland und Spitzbergen und brütet in der Nearktis und Palaearktis bis etwa 77°N. Nach Süden reicht seine Brutverbreitung in Alaska bis 60°N herunter (vgl. Abb. 18, Kap. 5.1.). Seine zum Wattenmeer nächstgelegenen Brutgebiete befinden sich an der Ostküste des Weißen Meeres. Kiebitzregenpfeifer zeigen keine Unterarten, haben ein von Nordeuropa bis zur Beringstraße und von Alaska bis Nord-Kanada durchgehendes Verbreitungsgebiet und bevorzugen tiefliegende Tundra als Bruthabitat.

Am wenigsten hocharktisch verbreitet ist die Pfuhlschnepfe. Sie brütet in Nordsibirien bis etwa 75°N, aber auch schon an der Grenze zur borealen Zone (wie in Nordskandinavien; vgl. Abb. 71, Kap. 5.3.). Sie ist polytypisch (mindestens zwei Unterarten) und hat ein zum Teil disjunktes Verbreitungsgebiet, das sich über die Palaearktis nur bis zum Westrand der Nearktis in West-Alaska erstreckt.

Der Jahreslebensraum der nach Mitteleuropa gelangenden Populationen der drei Arten deckt die extremen Eckpunkte des gesamten ostatlantischen Zugweges von Watvögeln ab (vgl. auch Abb. 1, Kap. 2): nordwestlich bis Ellesmere/Kanada (Knutts); nordöstlich mindestens bis einschließlich Taimyr, eventuell bis Neusibirische Inseln (für alle drei Arten ist eine östlichere Verbreitung als bisher belegt möglich); südlich bis Südafrika (Knutts, Kiebitzregenpfeifer).

Während es eine direkte Überlappung der Brutgebiete aller drei Arten nur im Bereich der Taimyr-Halbinsel gibt, verbringen Kiebitzregenpfeifer, Knutt und Pfuhlschnepfe den größten Teil des Jahres an gemeinsamen Durchzugs- und Überwinterungsgebieten Europas und West-Afrikas. Hauptbegegnungspunkte sind neben dem Wattenmeer vor allem die Banc d'Arguin in Mauretanien (Watten-Nationalpark; Winterquartier) sowie Wattküsten in Großbritannien, an der Westküste Frankreichs sowie Portugals.

Alle drei Arten sind außerhalb der Brutzeit streng an marine Lebensräume gebunden und kommen im Binnenland kaum vor. An ihren oft gemeinsamen Hochwasserrastplätzen finden sie sich in der Regel eng vergesellschaftet ein. Mit ablaufendem Wasser entflechten sich die gemischten Hochwassertrupps und jede Art verfolgt im Watt die ihr eigene Strategie der Nahrungsaufnahme makrozoobenthischer Organismen. Alle Informationen dieses Kapitels stützen sich auf Angaben in CRAMP & SIMMONS 1983, GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. (1975,1977) und eigene Beobachtungen.

3.3. Nahrung

Der Kiebitzregenpfeifer ergreift mit seinem kurzen Schnabel als «Augenjäger» im Watt vorwiegend Polychaeten, Mollusken und Crustaceen an der Oberfläche, am Flutsaum oder in Pfützen und verhält sich dabei gegenüber Artgenossen oft territorial (TOWNSHEND et al. 1984, FILBRANDT 1982). Im Wattenmeer - besonders im Schlickwatt - stellt *Nereis diversicolor* seine Hauptbeutetierart. Im Sandwatt können auch kleine Mollusken wie *Cerastoderma* im Beutespektrum am häufigsten enthalten

sein (BOERE & SMIT 1981a, CRAMP & SIMMONS 1983, FILBRANDT 1982).

Knutts halten auch bei der Nahrungssuche im Watt in größerer Gesellschaft zusammen und entnehmen hauptsächlich aus der Wattbodenschicht zwischen 2 und 4 cm kleine Mollusken. *Macoma balthica* spielt dabei im Wattenmeer die herausragende Rolle, zeit- und gebietsweise auch *Cerastoderma* und junge *Mya* (BOERE & SMIT 1981b, CRAMP & SIMMONS 1983, G. NEHLS briefl.).

Pfuhlschnepfen verfolgen in lockeren Trupps das ablaufende Wasser im Watt und fressen vor allem große Polychaeten. Mit ihren langen Schnäbeln sind sie in der Lage, aus rund 10 cm Tiefe *Arenicola* herauszubohren, picken aber auch von der Wattoberfläche oder aus geringen Tiefen *Nereis* und - in geringerem Umfang - Mollusken und Crustaceen oder seihen Nahrung durch waagerechte Schnabelhaltung aus der Wasseroberfläche. Die geschlechterunterschiedlichen Schnabellängen der Pfuhlschnepfen stehen in Zusammenhang mit der Aufnahme verschiedener Größenklassen von Polychaeten (CRAMP & SIMMONS 1983, BOERE & SMIT 1981a).

4. Material und Methode

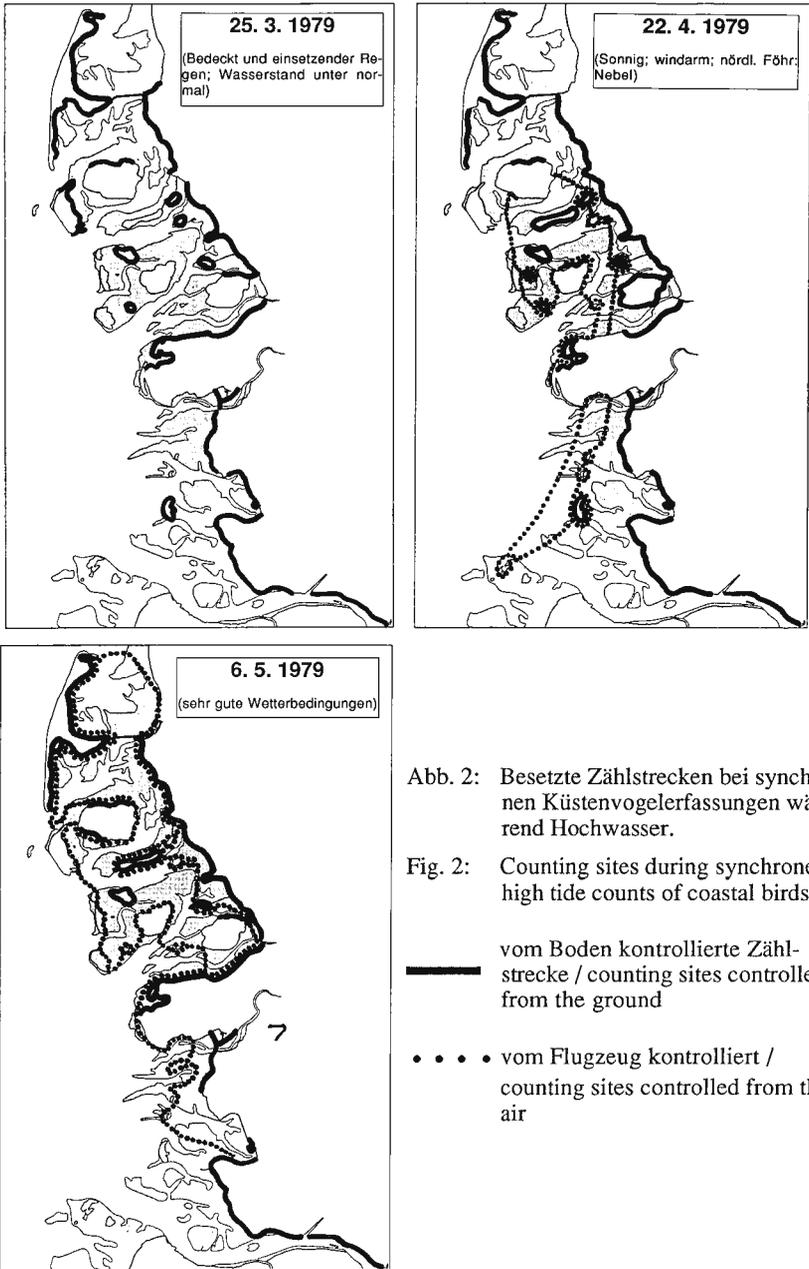
4.1. Zählungen

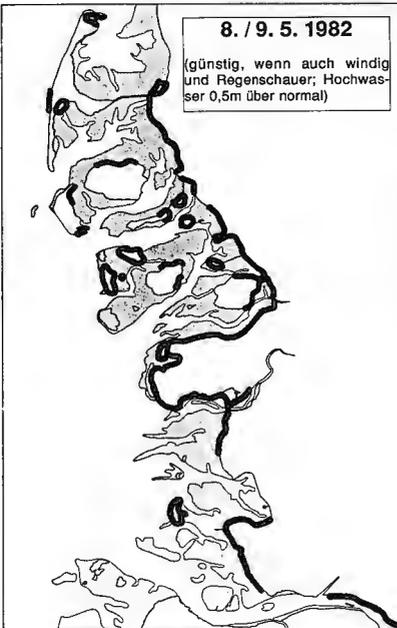
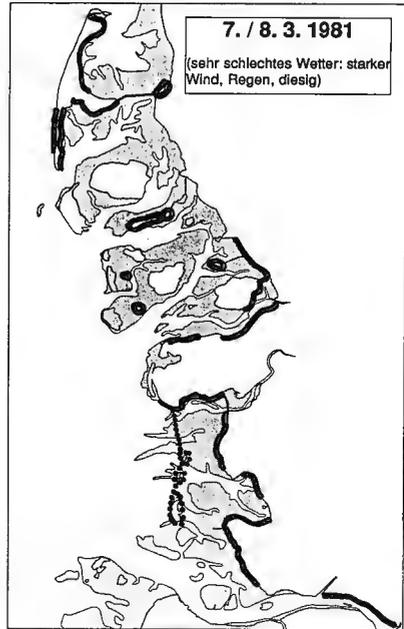
Um eine möglichst vollständige Übersicht über die im Frühjahr im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer anwesenden Vogelbestände zu bekommen, wurden von 1979 - 1987 insgesamt 11 synchrone Gesamtzählungen während der Monate März - Mai organisiert (vgl. Abb. 2). Über die «Westküsten-Mitteilungen» der ORNITHOLOGISCHEN ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR SCHLESWIG-HOLSTEIN UND HAMBURG (OAG) wurden für 55 verschiedene Zählstrecken erfahrene Vogelbeobachter angeworben und über Methoden und Ergebnisse informiert (Namen und Einzelheiten s. diese Rundschreiben). Entscheidend für den Erfolg einer solchen Synchronerfassung war, daß sie sich während desselben Hochwassers abwickelte und jeder Zähler seine Strecke in rund 3 Stunden um die Hochwasserzeit vollständig kontrollieren konnte. Dann war gewährleistet, daß sich die Vögel saum- oder punktartig auf ihren Rastplätzen der Deichvorländer, Inseln und Sände konzentrierten, verhältnismäßig geringe Standortwechsel vornahmen und vollständig (und auch nicht doppelt) überblickt werden konnten. Zur Zählgenauigkeit vgl. KERSTEN et al. (1981); zu Organisation und Ergebnissen von Zählungen aus früheren Jahren SCHLENKER (1968), DRENCKHAHN et al. (1971) und BUSCHE (1980).

Vor allem, um Beobachtungslücken in schwer erreichbaren Gebieten zu schließen, wurde in den Jahren 1979 - 1981 auch ein Sportflugzeug (Cessna 172, 182 oder Do 27) eingesetzt (Flugrouten s. Abb. 2; näheres zur Methode s. PROKOSCH 1984a). Diese Erfassungsmethode ist allerdings für Watvögel nicht so genau, wie sie für Ringelgänse beschrieben wurde. Die großen Rastansammlungen von Knutts und Pfuhlschnepfen werden jedoch gefunden und können im Vorbeiflug zahlenmäßig geschätzt werden. Die weniger konzentrierten Kiebitzregenpfeifer werden aus dem Flugzeug nur sehr lückenhaft entdeckt.

Hauptproblem bei der Gesamterfassung blieb jedoch weniger die Zähl- und Schätzgenauigkeit in den einzelnen kontrollierten Zählbereichen, als vielmehr die oftmals nicht gelungene vollständige Abdeckung aller wichtigen Rastgebiete. Zudem wurden einzelne Zählungen durch ungünstige Sichtverhältnisse oder zu wenig aufgelaufenes Hochwasser erschwert.

Es sei daher auf Abb. 2 zur Güteabschätzung jeder einzelnen Zählung hingewiesen, wo die





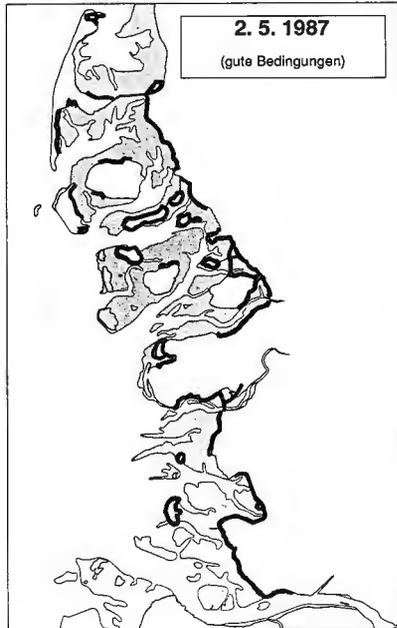
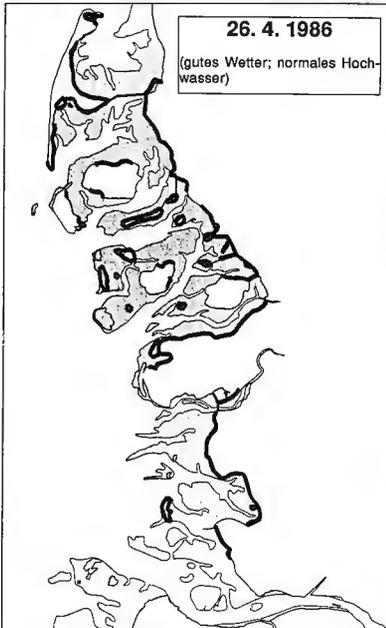
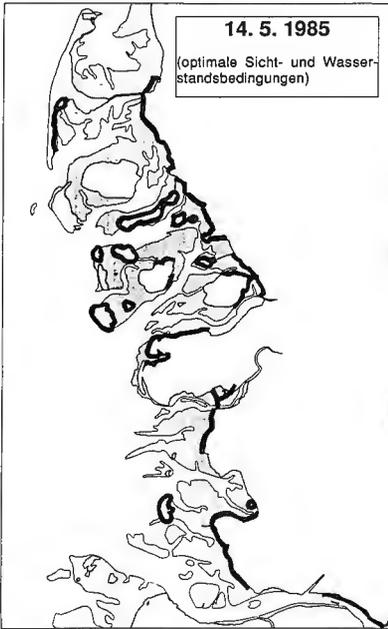




Abb. 3: Gebiete, aus denen Fänge (●) und besondere Zählreihen (○) vorliegen und in dieser Arbeit berücksichtigt werden.

Fig. 3: Areas from where catches(●) or special counting series (○) are available and are considered in this work.

erfaßten Gebiete dargestellt und jeweils eine kurze qualitative Charakterisierung gegeben wird.

Im Ergebnisteil (Tab. 5, 13 und 24) wird neben der addierten genauen Summe der Resultate aus den tatsächlich kontrollierten Zählgebieten jeweils ein Schätzwert für die wirklich anwesenden Vogelmenen mitgeteilt. Dabei wurde für jedes nicht erfaßte Gebiet je ein interpolierter Wert aus vorhandenen Zählraten des gesamten Untersuchungszeitraumes berücksichtigt. Diese Methode ist mit manchem Problem behaftet. Zum Beispiel werden jährliche Populationsschwankungen und durch Störungen verursachte aktuelle Abweichungen vom Durchschnittsbild nicht berücksichtigt. Sie liefert dennoch die z.Zt. bestmögliche Vorstellung über die tatsächlichen Vogelmenen und dürfte eher die Gefahr einer Unter- als einer Überschätzung in sich bergen.

Um genauere Phänologie-Bilder aus verschiedenen Einzelgebieten zu bekommen, wurde über ein besonderes Rundschreiben und beigelegte Formblätter 1982 zu «engmaschigen» Zählreihen aus einzelnen Frühjahrsperioden aufgerufen. Das brachte vor allem aus den Gebieten Trischen (TODT), Meldorfer Bucht (GLOE), Nordstrander Bucht (WWF), Rickelsbüller Koog (PETERSEN 1987), Sylt (PETERSEN und SCHUTZSTATION WATTENMEER), Langeneß, Pellworm, Westerhever, Nordstrand, Hooge, Amrum, Föhr (letztere alle SCHUTZSTATION WATTENMEER) bessere Übersichten.

1987 wurden mit finanziellen Mitteln des NATIONALPARKAMTES an 15 repräsentativen Zählstrecken an festgelegten Tagen (also synchron) über das ganze Jahr Zählungen in 15-tägigem Abstand (etwa in diesem Abstand treten tageszeitlich die gleichen Wasserstandssituationen auf) durchgeführt. Für alle näher in die Untersuchungen einbezogenen Gebiete vgl. Abb. 3.



Abb. 4: Nebeneinanderliegende Niedrigwasser-Nahrungsflächen und supralitorale Hochwasserrastflächen: Watten östlich des Norderoogsandes (Freigabe Nr.: SH-988/61)

Fig. 4: Low tide feeding areas side by side with supra-litoral high tide resting areas: mudflats east of Norderoogsand (released under No. SH-988-61)



Abb. 5: Bedeutendster Konzentrationspunkt von Watvögeln im Dithmarscher Wattenmeer: Vogelinsel Trischen bei Niedrigwasser (Freigabe Nr.: SH-988/97)

Fig. 5: Important place of concentration for waders in the Dithmarschen Wadden Sea: Bird Island of Trischen at low tide (released under no. SH-988/97)

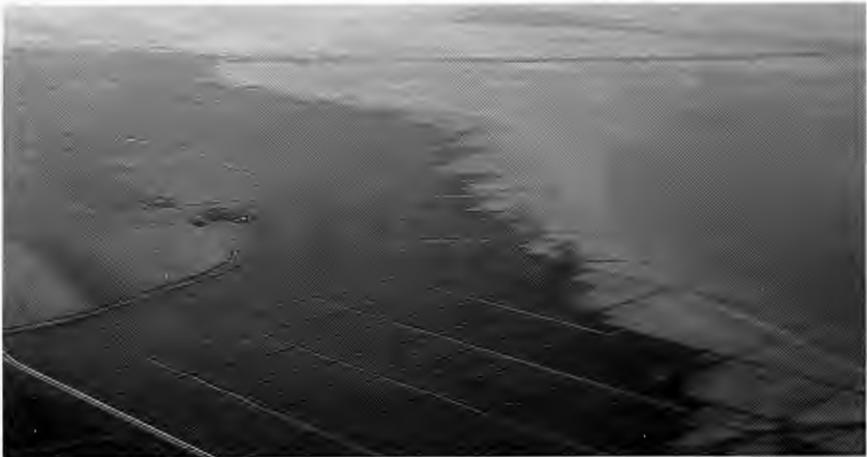


Abb. 6: Ehemals als Hochwasserrastgebiet für Watvögel bedeutende Vorland-Salzwiesen im Nordosten von Nordstrand aufgenommen im August 1987, kurz nach Deichschluß in der Nordstrander Bucht (Freigabe Nr. SH-988/126)

Fig. 6: Foreshore salt marshes formerly important as high-tide resting area north east of Nordstrand, photographed in August 1987 shortly after the closure of the dike in the Nordstrand Bight (released under no. SH-988/126).



Abb. 7: Föhr-Vorland aus der Deichperspektive bei Hochwasser mit teppichartiger Ansammlung von Knutts am Flutsaum (siehe Pfeil).

Fig. 7: Foreshore near Föhr viewed from dike at high tide, carpet-like with Knots at water edge (see arrow).

4.2. Fang und Markierung

Von 1979 bis 1987 wurden bei 37 Fangensätzen mit Kanonnenetzen und 3 nächtlichen Japannetzaktionen in den Frühjahrsmonaten April/Mai insgesamt 4.330 Vögel, davon 382 Kiebitzregenpfeifer, 2.974 Knutts und 974 Pfuhschnepfen gefangen und nach Markierung und Vermessung wieder frei gelassen. Zusätzlich konnten 170 Knutts, 2 Kiebitzregenpfeifer und 10 Pfuhschnepfen in die Untersuchungen miteinbezogen werden, die als Leuchtturmopfer bei Westerhever gefunden wurden. Die einzelnen Fänge und Funde sind in den Tab. 2 - 4 aufgelistet; die Fanggebiete werden in Abb. 3 näher bezeichnet.

Der Einsatz von Kanonnenetzen (BRITISH TRUST FOR ORNITHOLOGY ohne Jahr, BUB 1969, Abb. 8) erwies sich - besonders im grünen Deichvorland - als die geeignetste Methode zum Fang der behandelten Arten und ermöglichte, gezielt an ausgesuchten Orten und zu festgesetzten Zeiten genügend große Stichproben aus den Rastansammlungen zu bekommen. Die Vorland-Gräben (Gruppen) wurden vor den ausgelegten Netzen als Sicherheitsabstand benutzt. Japannetze (BUB 1967) konnten wegen Wind- und Helligkeitsproblemen weit weniger effektiv benutzt werden (vgl. Tab. 2 - 4).

Bis zu vier von der WASH WADER RINGING GROUP erworbene Kanonnenetzanlagen wurden stets von einem größeren Team von 10 - 30 Beteiligten bedient. Nach dem Abschluß der Netze an den Hochwasserrastplätzen (Abb. 8) kam es auf Schnelligkeit und viele Hände an, um die gefangenen Vögel zunächst mit großen Tuchbahnen abzudecken, sie aus den Netzen zu nehmen und vorübergehend in tunnelförmige Aufbewahrungszelte zu setzen (Abb. 9, 10).

Markiert wurden die Vögel mit Stahl-Nummernringen der VOGELWARTE HELGO-



Abb. 8: Abgefeuertes Kanonennetz im Norderheverkoog-Vorland

Fig. 8: Canon net fired off at Norderheverkoog foreshore

Foto: O. EKELÖF

LAND. International abgestimmt im Rahmen eines WADER STUDY GROUP Projektes (DAVIDSON & PIERSMA 1986) wurden 300 Knutts am 22. April 1986 zusätzlich an den Unterflügeln eingefärbt und mit einer nicht dauerhaften Fußflagge aus gelbem Kleband um den Metallring gekennzeichnet (Abb. 11). Die rotviolette Gefiederfarbe bestand aus Rhodamin B gelöst in Pentanol. Diese nur wenige Wochen sichtbare Farbe sollte Wiederbeobachtungen an nachfolgenden Rastplätzen während derselben Zugperiode wahrscheinlicher machen.

4.3. Wiegen und Messen

Die Gewichte der Vögel wurden möglichst bald - in der Regel 1 - 4 Stunden - nach Abschluß der Netze mit Hilfe von Federwaagen (bis 1982) bzw. in den Jahren danach mit einer stromnetzunabhängigen elektronischen Laborfeinwaage (Abb. 12) ermittelt. Die Genauigkeit betrug bei den Pfuhschnepfen und Kiebitzregenpfeifern bis 1982 nur 5g, sonst 1g.

Flügelmaße wurden nach der von KELM (1970) beschriebenen Methode auf 1 mm genau genommen, Schnabelmaße als kürzeste Verbindung zwischen dorsalem Ansatz der Stirnbefiederung und Schnabelspitze mit einer Schublehre auf 0,1 mm.

Bei einigen größeren Fängen (wie z.B. am 22.4.1986 auf Föhr) wurden nicht alle Pfuhschnepfen und Knutts vermessen, sondern nach etwa 5 Stunden nur noch beringt, um die Tiere möglichst unbeschadet zur nächsten Niedrigwasserphase wieder zur Nahrungssuche ins Watt entlassen zu können.



Abb. 9: Beringungsteam und Aufbewahrungszelte im Norderheverkoog-Vorland
 Fig. 9: Ringing team and keeping tents at Norderheverkoog foreshore

Foto: G. NEHLS



Abb. 10: Nur bei Windstille wurde im freien Feld beringt, gewogen und gemessen (sonst im Zelt oder Bus). Als zweiter von links vorne ist W.J.A. DICK nach einem Knutt-Fang am 26.5.1979 (Tümlauer Bucht) im Bild. In der nur 14 Individuen umfassenden Stichprobe war der erste afrikanische Wiederfund enthalten, der von DICK 1973 bei seiner Mauretaniien-Expedition in der Banc d'Arguin beringt worden war.

Fig. 10: Ringing, weighing, and measuring was done in the open only during calm weather (otherwise in a tent or bus). Second from left in front is W.J.A. DICK after Knot catching on 26th May 1979 (Tümlau Bight). The random sample of only 14 individuals included the first African recovery ringed by DICK at the Banc d'Arguin during his expedition to Mauretania in 1973.



Abb. 11: Mit Rhodamin B eingefärbter Knutt (22.4.1986, Föhr-Witsum)

Fig. 11: Knot colour-marked with Rhodamin B (22nd April 1986, Föhr-Witsum)



Abb. 12: Ein Knutt wird gewogen. Er hat mit 231 g wahrscheinlich genügend Fetteserven gesammelt, um in weit entfernte arktische Brutgebiete wandern zu können (vgl. Kap. 5.2.4.1.).

Fig. 12: A Knot is weighed. With 231 g it has probably gathered sufficient fat reserves for the migration to far-off arctic breeding areas (compare chapter 5.2.4.1.).

Datum	Fanggebiet	Fang- methode	Juvenile (2. KJ.)		Adulte			Gesamt- summe	Kon- trollen
			m	w	?	Σ			
21.5.1979	Hattstetter Marsch	J	-	-	-	1	1	1	-
25.5.1979	Tümlauer Bucht	K	-	-	-	1	1	1	-
26.5.1979	Tümlauer Bucht	K	-	-	-	2	2	2	-
19.5.1980	Ockholmer Vorland	K	-	1	-	-	1	1	-
23.5.1980	Sönke-Nissen-Koog	K	1	2	3	-	5	6	-
25.5.1980	Sönke-Nissen-Koog	K	-	1	4	1	6	6	-
27.5.1980	Nordstrand-Nord	K	4	7	5	-	12	16	-
28.5.1980	Norderheverkoog-Mitte	K	2	17	10	1	28	30	-
29.5.1980	Norderheverkoog-Mitte	K	10	10	12	-	22	32	-
30.5.1980	Norderheverkoog-Mitte	K	2	-	1	-	1	3	-
17.5.1981	Norderheverkoog-Mitte	K	-	12	8	-	20	20	2
19.5.1981	Norderheverkoog-Ost	K	1	49	21	2	72	73	-
23.5.1981	Norderheverkoog-Ost	K	4	9	8	3	20	24	2
9.5.1982	Nordstrand-Nord	K	-	2	1	-	3	3	-
10.5.1982	Nordstrand-Süd	K	1	3	1	-	4	5	-
15.5.1982	Norderheverkoog-Mitte	K	-	13	3	-	16	16	-
9.5.1983	Nordstrand-Nord	K	-	-	1	-	1	1	-
13.5.1983	Norderheverkoog-Ost	K	3	8	1	2	11	14	1
24.4.1984	Westerhever	T	-	1	-	-	1	1	-
26.5.1984	Westerhever	T	-	-	1	-	1	1	-
17.5.1985	Norderheverkoog-Ost	K	-	2	-	-	2	2	-
19.5.1985	Norderheverkoog-Ost	K	-	7	-	-	7	7	-
20.5.1985	Norderheverkoog-Mitte	K	-	8	1	-	9	9	-
21.5.1985	Norderheverkoog-Ost	K	1	11	3	-	14	15	-
21.5.1985	Westerhever	J	1	2	1	-	3	4	-
22.5.1985	Ockholmer-Vorland	K	1	6	3	-	9	10	-
23.5.1985	Norderheverkoog-Ost	K	1	1	1	-	2	3	-
25.5.1985	Norderheverkoog-Mitte	K	-	38	9	1	48	48	-
21.5.1986	Norderheverkoog-Mitte	K	2	3	1	-	4	6	-
23.5.1986	Norderheverkoog-Mitte	K	2	4	1	-	5	7	-
19.5.1987	Norderheverkoog-Mitte	K	-	8	3	-	11	11	-
21.5.1987	Uelvesbüllerkoog	K	-	1	2	-	3	3	-
23.5.1987	Norderheverkoog-Mitte	K	1	-	2	-	2	3	-
Total			37	226	107	14	347	384	5

Tab. 2: Übersicht über Fänge und Funde von *Pluvialis squatarola* 1979-1987.

Fangmethode: K = Kanonennetzfang, J = Japannetzfang, T = Totfund.

Tab. 2: Survey of catches and recoveries of *Pluvialis squatarola* 1979 to 1987.

Catching method: K = canon nets, J = mist nets, T = found dead.

Datum	Fanggebiet	Fang- methode	Juvenile (2. KJ.)		Adulte			Gesamt- summe	Kon- trollen
			m	w	?	Σ			
9.3.1978	Westerhever-Leuchtturm	T	-	-	2	-	2	2	-
9.5.1979	Föhr-Witsum	K	25	28	20	26	74	99	2
21.5.1979	Hattstedter Marsch	J	-	1	-	-	1	1	-
25.5.1979	Tümlauer Bucht	K	-	-	-	1	1	1	-
26.5.1979	Tümlauer Bucht	K	1	5	5	3	13	14	2
23.5.1980	Sönke-Nissen-Koog-Süd	K	1	-	-	-	-	1	-
25.5.1980	Sönke-Nissen-Koog-Süd	K	6	4	6	4	14	20	-
27.5.1980	Nordstrand-Nord	K	-	1	4	1	6	6	-
28.5.1980	Norderheverkoog-Mitte	K	15	16	12	3	31	46	-
29.5.1980	Norderheverkoog-Mitte	K	22	33	30	6	69	91	1
30.5.1980	Norderheverkoog-West	K	18	4	5	2	11	29	-
19.3.1981	Westerhever-Leuchtturm	T	-	1	-	-	1	1	1
4.5.1981	Westerhever-Leuchtturm	T	-	-	1	-	1	1	1
17.5.1981	Norderheverkoog-Mitte	K	46	111	103	48	262	308	1
19.5.1981	Norderheverkoog-Ost	K	21	69	54	34	157	178	9
23.5.1981	Norderheverkoog-Ost	K	5	5	3	10	18	23	-
26.5.1981	Norderheverkoog-West	K	11	28	10	4	42	53	1
12.4.1982	Westerhever-Leuchtturm	T	-	-	1	-	1	1	-
9.5.1982	Nordstrand-Nord	K	-	-	2	1	3	3	-
10.5.1982	Nordstrand-Süd	K	-	-	-	1	1	1	-
12.5.1982	Norderheverkoog-Ost	K	45	30	43	11	84	129	3
15.5.1982	Norderheverkoog-Mitte	K	18	19	20	28	67	85	1
7.4.1983	Westerhever-Leuchtturm	T	1	-	-	-	-	1	-
8.4.1983	Westerhever-Leuchtturm	T	1	4	4	-	8	9	1
12.4.1983	Westerhever-Leuchtturm	T	1	1	1	-	2	3	-
13.4.1983	Westerhever-Leuchtturm	T	-	2	-	-	2	2	-
14.4.1983	Westerhever-Leuchtturm	T	-	-	1	-	1	1	-
2.5.1983	Westerhever-Leuchtturm	T	1	-	1	-	1	2	-
13.5.1983	Norderheverkoog-Ost	K	37	44	60	69	173	210	4
1.6.1983	Westerhever-Leuchtturm	T	1	-	-	-	-	1	1

Tab. 3: Übersicht über Fänge und Funde von *Calidris canutus* 1978-1987.
Fangmethode: K = Kanonennetzfang, J = Japannetzfang, T = Totfund.

Tab. 3: Survey of catches and recoveries of *Calidris canutus* 1978 to 1987. Catching method: K = canon nets, J = mist nets, T = found dead.



Datum	Fanggebiet	Fang- methode	Juvenile (2. KJ.)	m	Adulte w	?	Σ	Gesamt- summe	Kon- trollen
13.3.1984	Westerhever-Leuchtturm	T	-	1	-	-	1	1	-
31.5.1984	Norderheverkoog-Ost	K	3	1	1	4	6	9	-
1.6.1984	Norderheverkoog-Mitte	K	5	6	12	3	21	26	-
16.3.1985	Westerhever-Leuchtturm	T	-	-	1	-	1	1	-
13.4.1985	Westerhever-Leuchtturm	T	-	-	1	-	1	1	-
23.4.1985	Westerhever-Leuchtturm	T	-	1	-	-	1	1	1
4.5.1985	Westerhever-Sand	J	-	2	-	1	3	3	-
17.5.1985	Norderheverkoog-Ost	K	10	2	1	1	4	14	1
19.5.1985	Norderheverkoog-Ost	K	-	4	6	-	10	10	-
20.5.1985	Norderheverkoog-Mitte	K	1	-	1	1	2	3	-
21.5.1985	Norderheverkoog-Ost	K	28	30	39	13	82	110	2
22.5.1985	Ockholmer Vorland	K	-	2	2	-	4	4	-
23.5.1985	Norderheverkoog-Ost	K	-	3	4	-	7	7	-
24.5.1985	Norderheverkoog-Mitte	K	4	-	2	-	2	6	-
25.5.1985	Norderheverkoog-Mitte	K	46	17	24	3	44	90	-
6.4.1986	Pellworm	T	-	-	1	-	1	1	-
22.4.1986	Föhr-Witsum	K	50	7	14	797	818	868	32
21.5.1986	Norderheverkoog-Mitte	K	3	47	44	21	112	115	4
23.5.1986	Norderheverkoog-Mitte	K	2	17	5	2	24	26	-
19.3.1987	Westerhever-Leuchtturm	T	-	92	43	6	141	141	10
1.4.1987	Pellworm-Nord	K	1	-	-	2	2	3	-
19.5.1987	Norderheverkoog-Mitte	K	30	157	144	34	335	365	4
21.5.1987	Uelvesbüller Koog	K	3	2	5	-	7	10	-
23.5.1987	Norderheverkoog-Mitte	K	4	-	1	-	1	5	-
25.5.1987	Tetenbüllspieler	J	1	-	-	1	1	2	-
Total			467	797	739	1141	2677	3144	82

Datum	Fanggebiet	Fang- methode	Juvenile (2. KJ.) m	Adulte w ? Σ	Gesamt- summe	Kon- trollen			
1.5.1979	Westerhever-Leuchtturm	T	-	-	1	-	1	-	
9.5.1979	Föhr-Witsum *)	K	1 m	76	73	44	193	194	-
19.5.1980	Ockholm-Vorland *)	K	-	47	51	3	101	101	8
27.5.1980	Nordstrand-Nord	K	1 m,2 w	4	33	-	37	40	-
28.5.1980	Norderheverkoog-Mitte	K	-	-	1	-	1	1	-
29.5.1980	Norderheverkoog-Mitte	K	-	5	7	-	12	12	-
16.3.1981	Westerhever-Leuchtturm	T	-	-	-	1	1	1	-
12.5.1981	Westerhever-Leuchtturm	T	-	1	-	-	1	1	-
17.5.1981	Norderheverkoog-Mitte	K	1 m	1	1	-	2	3	-
19.5.1981	Norderheverkoog-Ost	K	3 m	1	-	-	1	4	-
23.5.1981	Norderheverkoog-Ost	K	1 m	-	-	-	-	1	-
26.5.1981	Norderheverkoog-West	K	-	1	1	-	2	2	-
30.5.1981	Tümlauer Bucht	T	-	1	-	-	1	1	-
10.5.1982	Nordstrand-Süd	K	-	-	5	-	5	5	-
13.1.1983	Westerhever-Leuchtturm	T	-	-	-	1	1	1	-
13.5.1983	Norderheverkoog-Vorl.	K	-	6	6	1	13	13	-
4.5.1985	Westerheversand	J	-	9	12	-	21	21	-
17.5.1985	Norderheverkoog-Ost	K	-	1	-	-	1	1	-
21.5.1985	Westerheversand	J	-	6	4	-	10	10	-
23.5.1985	Norderheverkoog-Ost	K	2 w	33	36	-	69	71	1
25.5.1985	Norderheverkoog-Mitte	K	1 w	-	1	-	1	2	-
22.4.1986	Föhr-Witsum	K	-	152	161	-	313	313	7
21.5.1986	Norderheverkoog-Mitte	K	-	1	1	-	2	2	-
19.3.1987	Westerhever-Leuchtturm	T	-	3	-	-	3	3	-
1.4.1987	Pellworm-Nord	K	1 m,2 w	74	64	-	138	141	2
4.4.1987	Hooge	T	-	-	-	1	1	1	1
27.4.1987	Pellworm-Nord	K	2 w	21	14	-	35	37	1
28.4.1987	Pellworm-Nord	T	-	-	-	1	1	1	1
Total			8 m,9 w	443	472	52	967	984	21

Tab. 4: Übersicht über Fänge und Funde von *Limosa lapponica* 1979-1987.
Fangmethode: K = Kanonennetzfang, J = Japannetzfang, T = Totfund.
*) Um Vögel schnell wieder zu entlassen, wurden nicht alle Individuen dieser Fänge gemessen und geschlechtsbestimmt.

Tab. 4: Survey of catches and recoveries of *Limosa lapponica* 1979 to 1987.
Catching method: K = canon nets, J = mist nets, T = found dead.
*) In order to set birds free quickly not all individuals of these catches were measured and sexed.

4.4. Gefiedermerkmale und Mauser

Die Geschlechts- und Altersbestimmung erfolgte nach PRATER et al. (1977). Bei allen Vögeln konnte unterschieden werden, ob es sich um vorjährige (2. Kalenderjahr) oder ältere (adulte) Individuen handelte. Eine weitergehende Klassifizierung war nicht möglich.

Die Geschlechtsunterscheidung adulter Tiere im Prachtkleid war problemlos und sicher bei Kiebitzregenpfeifern und Pfuhschnepfen (vgl. Abb. 14,16,17). Vorjährige Kiebitzregenpfeifer und Knutts konnten nicht nach Geschlechtern getrennt werden, wohl aber die wenigen gefangenen jungen Pfuhschnepfen - anhand der Schnabellänge (<74 mm Männchen; >84 mm: Weibchen).

Bei adulten Knutts im vollen Brutkleid wurde eine Geschlechtsbestimmung vorgenommen, die nicht vollkommen sicher, bei der Mehrheit aber wahrscheinlich richtig war: Unterseits und auch an Kopf- und Halsseiten intensiver tief dunkelrotbraune sowie auch auf dem Rücken dunklere Tiere wurden als Männchen, blasser gefärbte (oft mit weißgesäumten Federn im Brustgefieder) Tiere als Weibchen eingestuft (s. Abb. 15).

Der Ausfärbungsgrad des Brutkleides wurde bei allen Arten nach dem 7-stufigen WADER STUDY GROUP - code bestimmt: 1 = reines Winterkleid, 2 = Spuren vom Brutkleid, 3 = 1/4 Brutkleid, 4 = 1/2 Brutkleid, 5 = 3/4 Brutkleid, 6 = noch Spuren vom Winterkleid, 7 = voll ausgefärbtes Brutkleid.

Bei einigen vorjährigen Kiebitzregenpfeifern und Pfuhschnepfen wurde aktive Mauser der Handschwingen festgestellt. Die Einordnung erfolgte nach einem 50stufigen (WSG-) Schlüssel. Jede der 10 Handschwingen kann fünf unterscheidbare Stadien aufweisen: 0 = alte Feder, 1 = Feder verloren, neue noch nicht sichtbar, 2 = neue Feder bis zu 1/3 ihrer endgültigen Länge geschoben, 3 = neue Feder bis zur Hälfte geschoben, 4 = neue Feder bis 3/4 geschoben, 5 = neue Feder voll ausgewachsen. Die Summe der einzelnen Federstadien kennzeichnet den Gesamtmauserzustand (zwischen den Extremen 0 = alle Handschwingen alt und 50 = alle Handschwingen neu).

Bei den von außen nach innen Handschwingen-mausernden Vögeln wurden im Untersuchungszeitraum nur Tiere in den Stadien 0 - 6 (z.B. 2 = HS1 und HS2 verloren, oder 6 = HS1 in Stadium 3, HS2 in 2 und HS3 in 1, alle übrigen alt) gefunden.

Bei adulten Pfuhschnepfen wurde bei den letzten beiden Fängen auf die von NIEBOER et al. (1985) angegebene Klassifizierung der Achselfedern (vgl. Abb. 13) geachtet. Sie soll eventuell neue Möglichkeiten der Populationstrennung eröffnen.

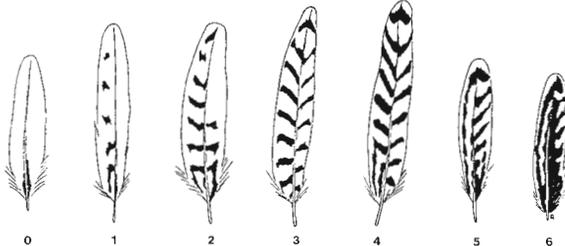


Abb. 13: Pfuhschnepfen-Achselfedertypen nach NIEBOER et al. (1985)

Fig. 13: Axillary feathers of Bar-tailed Godwits according to NIEBOER et al. (1985)



Abb. 14: Ausgefärbte adulte Kiebitzregenpfeifer (oben Männchen, unten Weibchen)

Fig. 14: Adult Grey Plovers, in complete breeding plumage (male above, female below)



Abb. 15: Ausgefärbte adulte Knutts. Links Männchen, rechts Weibchen.

Fig. 15: Adult Knots in full breeding plumage. At left male, at right female.



Abb. 16: Adultes Pfuhschnepfen-Männchen (oben) und -Weibchen (unten). Nur die Männchen legen ein intensiv rotbraunes Brutkleid an. Die insgesamt größeren Weibchen bleiben auch im Brutkleid wesentlich blasser.

Fig. 16: Adult Bar-tailed Godwits, male (above), female (below). Only males change into reddish brown breeding plumage. The larger females remain paler, even in breeding plumage.



Abb. 17: Männliche und weibliche Pfuhschnepfen sind im Frühjahr auch im Feld unterscheidbar.

Fig. 17: Sexes of adult Bar-tailed Godwits are also distinguishable in the field.

Foto: J.v.d.KAM

5. Hauptteil

5.1. Kiebitzregenpfeifer *Pluvialis squatarola* (L.1758)

5.1.1. Einleitung

Der Kiebitzregenpfeifer besiedelt, ohne erkennbare Unterarten zu zeigen, zur Brutzeit die hocharktische Tundra Nordsibiriens und Nordamerikas. Das nahezu ausschließlich an die Meeresküsten gebundene winterliche Verbreitungsgebiet dagegen erstreckt sich fast weltweit (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1975). Die nach Westeuropa gelangenden Kiebitzregenpfeifer stammen wahrscheinlich (ausschließlich?) aus dem Bereich zwischen der Kanin-Halbinsel am Ostrand des Weißen Meeres und der Taimyr-Halbinsel (BRANSON & MINTON 1976, BRANSON 1981, 1987; vgl. auch Abb. 18). Der in Westeuropa und Nordwestafrika überwinternde Bestand wird mit etwa 157.000 angegeben (SMIT 1982).

Ein erheblicher Anteil (ca. 43%) dieser Population gelangt im Frühjahr ins Wattenmeer, davon allein 50.000 an die deutsche Küste. Dieser Berechnung liegen die letztveröffentlichten Mai-Bestandsgrößen aus den einzelnen Wattenmeer-Abschnitten (BOERE & SMIT 1981c, LAURSEN & FRIKKE 1984, PROKOSCH 1984b) zugrunde. Ähnlich viele erscheinen auch während des Wegzuges. Trotz dieser Bedeutung des Wattenmeeres für die ostatlantische Kiebitzregenpfeifer-Population liegen von hier nur wenige Spezialstudien vor. Insbesondere gilt dies für biometrische Daten aus dem Frühjahr, die selten und lückenhaft sind (vgl. BOERE & SMIT 1981c).

Eine umfangreichere Arbeit aus dem Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer befaßte sich mit Nahrungsökologie und Tidalrhythmik der Kiebitzregenpfeifer (FILBRANDT 1982). Diese in der Nordstrander Bucht durchgeführten Untersuchungen zur Nahrungsaufnahme zeigen, daß das kalorische Äquivalent der aufgenommenen Biomasse sowohl im Frühjahr als auch im Herbst den für den Leistungsumsatz des Vogels angegebenen Wert übersteigt. „Die Ernährungsbedingungen in der Nordstrander Bucht erlauben zumindest im Frühjahr die Anlagerung von Fettreserven“, vermutete FILBRANDT (1982) aus den

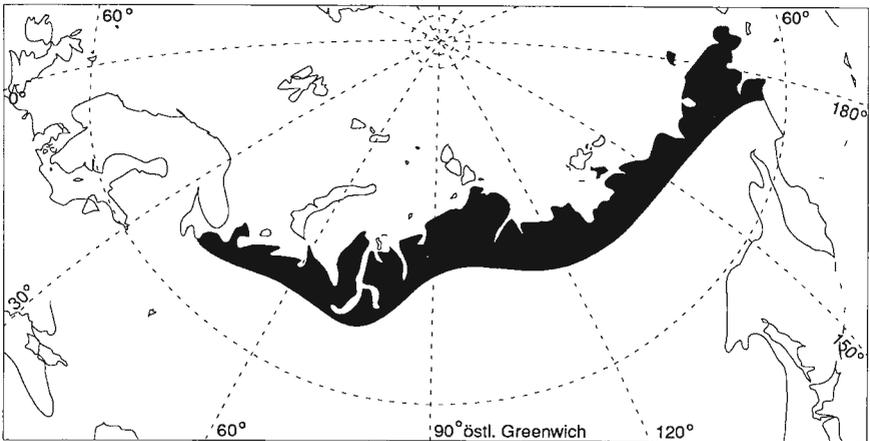


Abb. 18: Die Brutverbreitung des Kiebitzregenpfeifers in der Paläarktis nach CRAMP & SIMMONS 1983.

Fig. 18: Breeding distribution of Grey Plovers in the palaeartcis according to CRAMP & SIMMONS 1983.

Ergebnissen.

Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit z.T. im selben Untersuchungsbereich der Nordstrander Bucht sowie vor Eiderstedt gewonnenen Gewichtsdaten ermöglichen nun die Prüfung dieser Theorie. Der als extremer Fernzieher eingestufte Kiebitzregenpfeifer (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1975) könnte auf besonders ertragreiche Nahrungsgebiete zur Auffüllung von großen Energiereserven angewiesen sein, wenn sich der Zug nicht über einen sehr langen Zeitraum und kleine Einzeletappen erstrecken soll. Zu der Frage, wie das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer in einem solchen Zug-Zeitplan einzustufen ist und welche Distanzen von hier aus zurückgelegt werden können, sollen die nachfolgenden Auswertungen erste Antworten geben.

5.1.2. Phänologie, Bestand und räumliche Verteilung

5.1.2.1. Winterbestand

In normalen bis milden Wintern können im gesamten Wattenmeer noch über 5000 Kiebitzregenpfeifer beobachtet werden (z.B. 1981: 5.140; davon 3.830 in den Niederlanden, 1.050 in Niedersachsen und 260 in Schleswig-Holstein; SMIT 1982). Im Untersuchungsgebiet kann mit einem maximalen Überwinterungsbestand von etwa 1.500 gerechnet werden (1.120 wurden z.B. bei der nicht ganz flächendeckenden Zählung im Januar 1983 registriert, und 800 im Januar 1984; OAG-Westküsten-Mitteilungen 1983/42). In Kälte-wintern sind höchstens noch einzelne (SCHLENKER 1968, Zählung im Januar 1979 nach OAG-Westküsten-Mitteilung 1979/18) oder keine (Januar 1982 nach Westküsten-Mitteilung 1982/30 u. 31) Kiebitzregenpfeifer zu beobachten.

5.1.2.2. Heimzug

Der Heimzug beginnt im März sehr zögernd, und auch im April wachsen bis Ende der 2. Dekade die Zahlen nur langsam bis auf etwa 5.000 an. Der Kiebitzregenpfeiferbestand steigt Ende April/Anfang Mai sprunghaft an und erreicht in der 4.-5. Pentade seine Spitzenzahlen (Tab. 5, Abb. 19-22). Es ist daher denkbar, daß die Gesamtzählung am 18./19.5.1985 mit 35.000 Individuen etwa das Maximum getroffen hat oder Zählungen bis zum 25. Mai sogar noch höhere Zahlen erbringen könnten.

5.1.2.3. Beobachtungen zum Abzug von Kiebitzregenpfeifern

Am 28.5.1979 erhoben sich in den Mittagsstunden (auflaufendes Wasser, Windstille) kleine Gruppen von 10-20 Kiebitzregenpfeifern (insgesamt ca. 100) aus dem Watt vor dem Sönke-Nissen-Koog, schraubten sich zusammen mit Knutts und Pfuhschnepfen rufend in größere Höhe, um dann mit diesen in nordöstlicher Richtung über Land abzuziehen. Ca. 10 Kiebitzregenpfeifer begleiteten auch einen nordöstlich ziehenden Keil von 280 Pfuhschnepfen am 31.5.1984 vor Westerhever (s. Pfuhschnepfe Kap. 5.3.2.).

5.1.2.4. Populationsdynamik

Einiges deutet darauf hin, daß die Population des Kiebitzregenpfeifers in den vergangenen Jahren merklich angewachsen ist. DRENCKHAHN et al. (1971) geben einen maximalen Maibestand von nur 5.000 an. BUSCHE (1980) beziffert den Maximalbestand im Mai

auf etwa 6.500. Eine Zunahme wird auch aus anderen Ländern beschrieben (vgl. z.B. PRATER 1981, MOSER im Druck).

Während des Höhepunktes des Heimzuges ist eine relativ gleichmäßige Verteilung von Kiebitzregenpfeifern über alle Hochwasserrastplätze an der schleswig-holsteinischen Westküste auffallend (Abb. 23). SCHULTZ (1980) zeigte eine positive Korrelation zwischen der Anzahl rastender Kiebitzregenpfeifer und der Flächengröße ihrer Hochwasserrastplätze. In der Nordstrander Bucht wurde beobachtet, daß sich größere Rasttrupps nur im tieferen (flächenhaften) Vorland bilden, vorzugsweise ca. 500 m vom Deich entfernt. Außerhalb der Hauptzugzeit (Mai) dienen dort Lahnungstreifen als Haupt-Aufenthaltsplätze während Hochwasser (FILBRANDT 1982). Größere Vorlandbereiche schließen sich oft an Schlickwatten an, die besonders hohe Dichten des Polychaeten *Nereis* aufweisen (KLEIN 1981, REISE 1979), der als Hauptbeutetier des gerne in der Nähe der Hochwasserlinie nahrungsuchenden Kiebitzregenpfeifers bekannt ist (FILBRANDT 1982; PIENKOWSKI 1978/1979), und könnten so die bedeutenden Vorkommen in diesen Gebieten erklären. Andererseits sind auch Mollusken in den Sandwatten, insbesondere kleine Herzmuscheln (*Cerastoderma edule*), als bedeutende Nahrungsquelle für Kiebitzregenpfeifer beschrieben worden (BOERE & SMIT 1981c), die möglicherweise für die großen Vorkommen im Gebiet der nordfriesischen Außensände und bei Trischen verantwortlich sind. Die bisher größte Kiebitzregenpfeiferansammlung während des Heimzuges beobachtete P. TODT am 21.5.1985 mit 13.300 Exemplaren auf Trischen (vgl. auch Abb.23).

Datum	ermittelte Anzahl in kontrollierten Gebieten*	geschätzte Gesamtzahl**
7./8.3.1981	48	?
17./18.3.1984	1258	1500
25.3.1979	30	?
19./21.4.1980	3404	5000
22.4.1979	2192	4000
26./27.4.1986	10869	13000
2./3.5.1987	29233	34000
6.5.1979	4332	9500
8./9.5.1982	15137	17000
14./15.5.1983	23671	29000
18./19.5.1985	27063	35000
*	jeweils kontrollierte Einzelgebiete s. Abb. 2 (Kap. 4)	
**	für nichtkontrollierte Gebiete wurden extrapolierte Werte aus Zählreihen verschiedener Jahre eingesetzt	

Tab. 5: Bei Synchronzählungen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer ermittelte und geschätzte Kiebitzregenpfeiferbestände.

Tab. 5: Numbers of Grey Plover as counted or estimated during synchrone counts in the Schleswig-Holstein Wadden Sea.

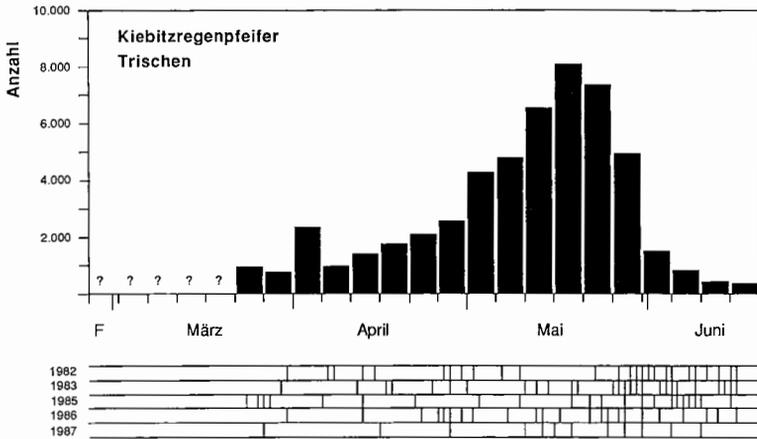


Abb. 19: Frühjahrszahlen von Kiebitzregenpfeifern auf Trischen in den Jahren 1982 / 1983 und 1985 bis 1987 (nach Daten von TODT, briefl.). In den waagerechten Linien unter der Zeitachse sind die Zähltage in den einzelnen Beobachtungsjahren aufgetragen.

Fig. 19: Spring figures for Grey Plovers on Trischen Island during the years 1982 / 1983 and 1985 to 1987 (according to data from TODT, by letter). The horizontal lines below the time axis show the dates of individual counts during the years of observation.

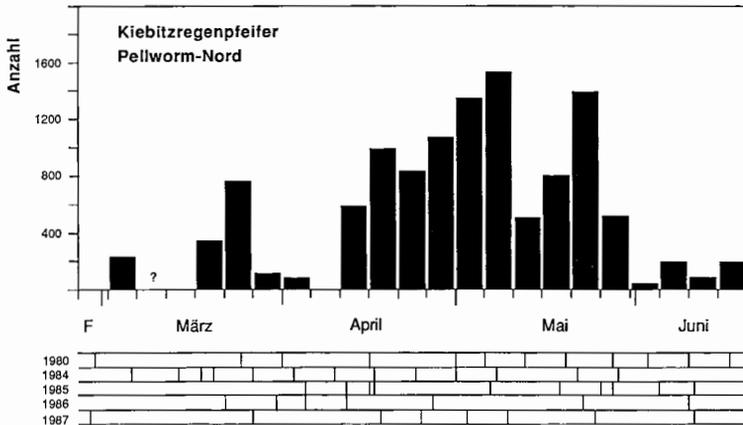


Abb. 20: Frühjahrszahlen von Kiebitzregenpfeifern auf Pellworm in den Jahren 1980 und 1984 - 1987 (nach Daten der SCHUTZSTATION WATTENMEER).

Fig. 20: Spring figures for Grey Plovers on the Island of Pellworm during the years 1980 and 1984 to 1987 (according to data from SCHUTZSTATION WATTENMEER).

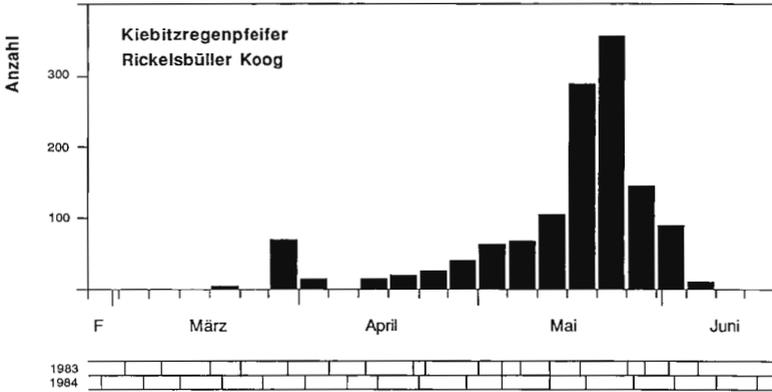
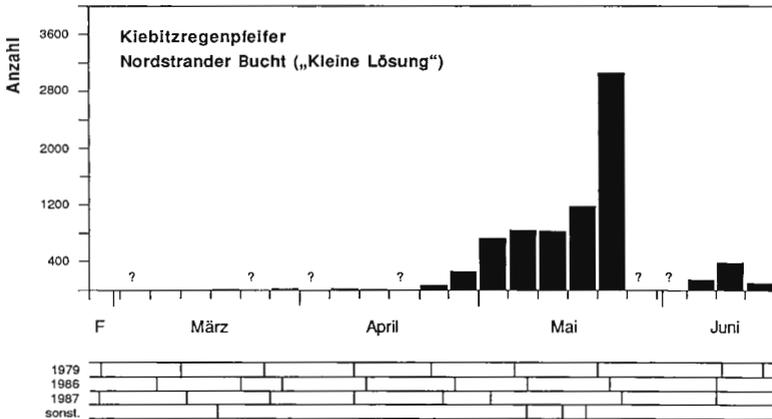


Abb. 21: Frühjahrszahlen von Kiebitzregenpfeifern aus dem Rickelsbüller Koog und –Vorland in den Jahren 1983 und 1984 (nach Daten von PETERSEN 1987).

Fig. 21: Spring figures for Grey Plovers in the Rickelsbüll Koog and foreshore during the years 1983 and 1984 (according to data from PETERSEN 1987).



Zeit (Pentaden im Frühling)

Abb.22: Frühjahrszahlen von Kiebitzregenpfeifern in der Nordstrander Bucht in den Jahren 1979 (nach SCHULTZ 1980), 1986 und 1987 (WWF-Zählungen).

Fig. 22: Spring figures for Grey Plovers in the Nordstrand Bight during the years 1979 (according to SCHULTZ 1980), 1986, and 1987 (WWF counts).

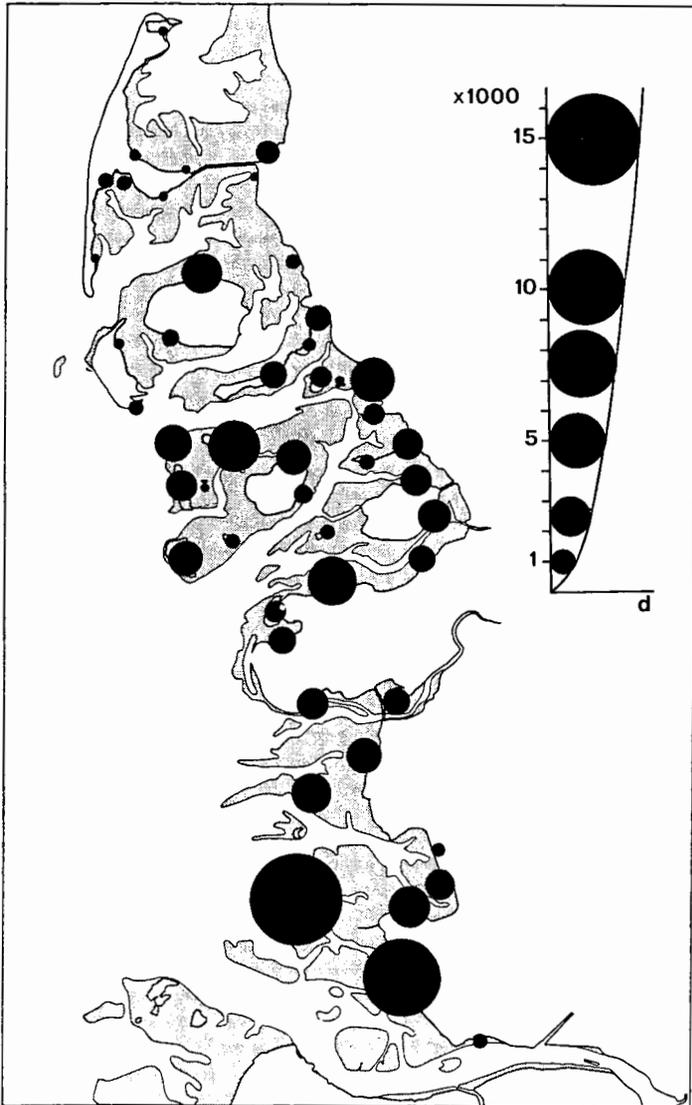


Abb. 23: Maximale Vorkommen von Kiebitzregenpfeifern an den Hochwasser-Rastplätzen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer (1979-1987).

Fig. 23: Maximum occurrence of Grey Plover at high tide resting sites in the Schleswig Holstein Wadden Sea.

5.1.2.4. Übersommerung

Die Heimzugsphase wird in der ersten Juni-Pentade abgeschlossen (Abb.19-22), und zurück bleibt ein kleiner Bestand an Übersommerern. Am 25./26. Juni 1983 wurden 1.600 Übersommerer während einer unvollständigen Zählung im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer gezählt (OAG-Westküsten-Mitteilung 1983/37), die einen Gesamtbestand um diese Zeit von rund 2.000 vermuten lassen. Ende der sechziger Jahre hatte HELDT (1968) die Menge der im Juni verbleibenden Kiebitzregenpfeifer auf nur „einige Hundert“ geschätzt. Vergleiche sind aber vielleicht deshalb problematisch, weil jahrweise unterschiedliche Bruterfolge (vgl. Kap. 5.1.4.) zu sehr wechselnden Beständen an Übersommerern führen können.

5.1.3. Ringfunde

Unter 384 in den Frühjahren 1979-1987 im Untersuchungsgebiet gefangenen Kiebitzregenpfeifern (Tab. 2) befanden sich ein Vogel (0,26%) mit einem ausländischen Ring (Großbritannien) und 4 eigene Wiederfänge. Von den 378 im Rahmen dieses Vorhabens beringten Kiebitzregenpfeifern wurden bisher zwei (0,53%) aus dem Ausland (beide Frankreich) wieder gemeldet. Ein Vogel wurde während des Wegzuges im September am Beringungsort in Schleswig-Holstein kontrolliert. In den Unterlagen des Instituts für Vogelforschung «Vogelwarte Helgoland» aus dem Zeitraum 1909-1983 sind keine weiteren Wiederfunddaten schleswig-holsteinischer Heimzügler enthalten (FOKEN, briefl.). Vier farbberingte Kiebitzregenpfeifer, die während des Frühjahres im Untersuchungsgebiet abgelesen werden konnten, stammen vom Tees-Ästuar in Nordost-England (PIENKOWSKI & PROKOSCH 1982, EVANS & PIENKOWSKI briefl.). Alle genannten Wiederfunddaten sind in Abb. 24 und Tab. 6 enthalten.

Die vier Vögel vom Tees-Ästuar wurden dort während der Wintermonate Januar, Februar und März beringt und abgelesen, haben also offenbar in Nordost-England ihr Winterquartier gehabt. Fünf Wiederfunde markieren verschiedene Stationen der Wegzugroute: 1) 17.8.1980 Norderheverkoog/Eiderstedt, 2) 19.9.1981 Norderheverkoog Vorland/Eiderstedt, 3) 18.7.1983 Guemps bei Calais/Frankreich, 4) 24.8.1974 Sheppey/Kent/England, 5) 10.10.1981 Vendée / Frankreich.

Auf eine hohe Ortstreue deuten die Kontrollergebnisse von vier Kiebitzregenpfeifern hin, die im Untersuchungsgebiet am Beringungsort (Norderheverkoog - Vorland) wiedergefangen worden sind. Dabei sprechen ein adultes Männchen, das am 17.8.1980 beringt und am 17.5.1981 im selben Gebiet wiedergefangen und ein adultes Weibchen, das am 28.5.1980 markiert und am 19.9.1981 wiedergefangen wurde, für die Wahl desselben Weges während des Heim- und Wegzuges. Nach einem Jahr (23.5.1981) gelang es, ein am 28.5.1980 beringtes adultes Weibchen und nach zwei Jahren (13.5.1983) einen am 23.5.1981 als einjährig beringten Vogel am selben Ort während des Heimzugs wiederzufangen (vgl.Tab. 6).

5.1.4. Alters- und Geschlechterzusammensetzung

Von insgesamt 384 bei Fängen kontrollierten Kiebitzregenpfeifern im Mai 1979-87 waren 37 (=9,7%) vorjährig. Alle anderen waren älter. In verschiedenen Jahren fällt der Jungenanteil jedoch unterschiedlich aus (Abb. 25). Er schwankt zwischen 4,1% (1985) und 44% (1986). Sollten die relativ kleinen Stichproben repräsentativ für die Population sein,

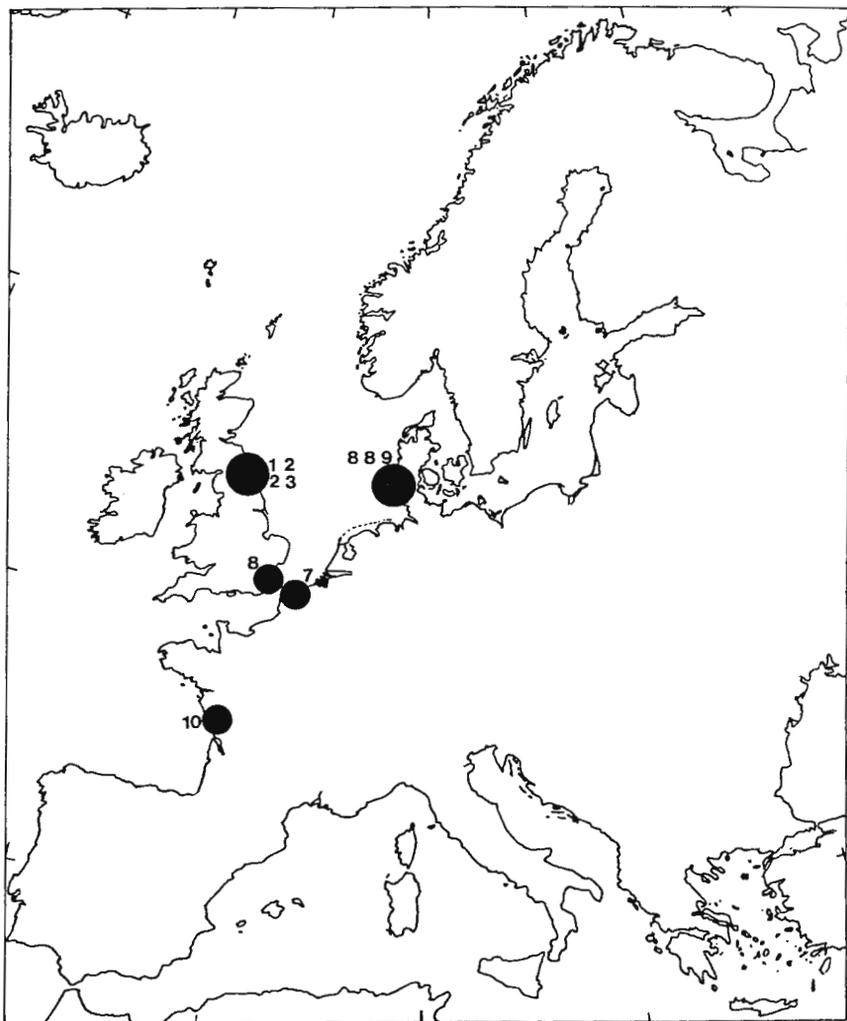


Abb. 24: Wiederfunde und Kontrollen markierter Kiebitzregenpfeifer, die im Mai im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer gefangen wurden. Nebestehende Ziffern geben Monate an.

Fig. 24: Recoveries and controls of marked Grey Plovers caught in the Schleswig Holstein Wadden Sea in May. Figures indicate the respective months.

Wiederfunde außerhalb des Untersuchungsgebietes beringter Kiebitzregenpfeifer

DS.08778	4M	24.08.74	Harty/Sheppey, Kent	51.21 N 00.54 E	
	v	17.05.81	Norderheverkoog	54.25 N 08.48 E	
rot / weiß weiß / gelb	5	27.02.79	Teesmouth, Yorkshire	54.38 N 01.08 W	
	+	14.04.87	Pellworm, Bupheverkoog	54.35 N 08.40 E	

Beobachtungen von drei weiteren farbberingten Kiebitzregenpfeifern vom Teesmouth liegen vor, die dort im Januar, Februar und März beringt und im April/Mai in Nordfriesland wiedergesehen wurden (nach PIENKOWSKI & PROKOSCH 1982 und PIENKOWSKI briefl.)

Wiederfunde von im Untersuchungsgebiet beringten Kiebitzregenpfeifern

6306207	6F	28.05.80	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	D
	v	23.05.81	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	
6306208	6F	28.05.80	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	D
	v	19.09.81	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	
6306259	6F	29.05.80	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	D
	v	21.08.81	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.42 E	
6306529	6M	17.08.80	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	D
	v	17.05.81	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	
6306541	6	18.08.80	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	D
	v	19.05.85	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	
6306556	6M	17.05.81	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	D
	x	30.05.81	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	
6306585	6M	19.05.81	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	D
	v	23.05.81	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	
6306656	6F	23.05.81	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	F
	+	10.10.81	La Tranche sur Mer, Vendée	46.20 N 01.26 W	
6306677	6	19.09.81	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	D
	v	23.05.86	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	
6306657	5	23.05.81	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	D
	v	13.05.83	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	
6306703	6M	15.05.82	Norderheverkoog-Vorland	54.24 N 08.45 E	F
	+	18.07.83	Guemps, Pas-de-Calais	50.55 N 02.00 E	

*Angegeben sind jeweils Ringnummer, Alter (4 = älter als diesj., 5 = vorj., 6 = älter als vorjährig), Geschlecht (F = Weibchen, M = Männchen), Beringungstag, Beringungsort (mit Koordinaten), Wiederfundumstände (v = wiedergefangen, x = tot gefunden, + = geschossen, s = Farbringablesung), Wiederfundtag und -ort.

Tab. 6: Wiederfunde markierter Kiebitzregenpfeifer.

Tab. 6: Recoveries of marked Grey Plovers.

sprechen die Zahlen für wesentlich bessere Bruterfolge der Kiebitzregenpfeifer in den Sommern 1980, 1983 und 1986 als in den Sommern 1981, 1982, 1985 und 1987. Die so gewonnenen Werte für den Bruterfolg der Kiebitzregenpfeifer korrelieren mit den Bruterfolgen der Dunkelbäuchigen Ringelgans *Branta bernicla bernicla*, wie Abb. 26 zeigt. *Branta b. bernicla*, von der erhebliche, regelmäßige Brutschwankungen bekannt sind (PROKOSCH 1984a), brütet auf der Taimyr-Halbinsel in den selben Gebieten wie *Pluvialis squatarola*.

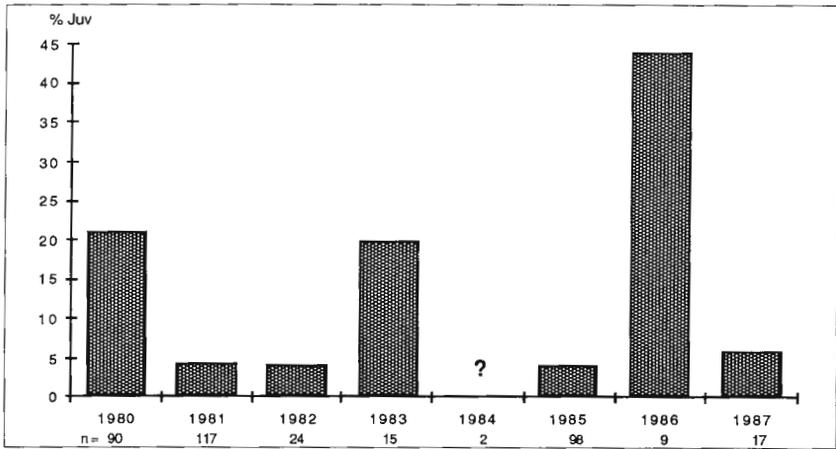


Abb.25: Anteile vorjähriger Kiebitzregenpfeifer in Mai-Fängen über mehrere Jahre.
Fig. 25: Share of one-year old Grey Plovers in May catches over several years.

Bei den im Mai nach Geschlecht unterscheidbaren adulten Kiebitzregenpfeifern fällt auf, daß unter 334 gefangenen Vögeln die Männchen mit 67,9% gegenüber den Weibchen (32,1%) deutlich zahlreicher vertreten sind. Vergleicht man jedoch die Stichproben über verschiedene Zeitabschnitte im Verlauf des Monats Mai (Abb. 27), so zeigt sich ein noch größerer Unterschied bei den ersten Fängen (78,8% Männchen zu 21,2% Weibchen in der dritten Maipentade) und ein stetig abnehmender Unterschied zum Monatsende. In der letzten Maipentade ist mit 54% Männchen und 46% Weibchen das Geschlechterverhältnis beinahe ausgeglichen.

Da die Geschlechterverhältnisse über viele einzelne Stichproben genommen wurden (Tab.2, Kap. 4) und keine Anhaltspunkte für unterschiedliche Verteilungen oder Verhaltensweisen von Männchen und Weibchen im Untersuchungsgebiet vorliegen, könnten die Fangergebnisse von großer Aussagekraft für das Zugverhalten von Männchen und Weibchen sowie die Struktur der Kiebitzregenpfeifer-Bestände zumindest an den Küsten Eiderstedts und der Nordstrander Bucht sein. Danach ergibt sich folgendes Bild:

- a) insgesamt suchen deutlich mehr Männchen als Weibchen das Gebiet im Mai auf;

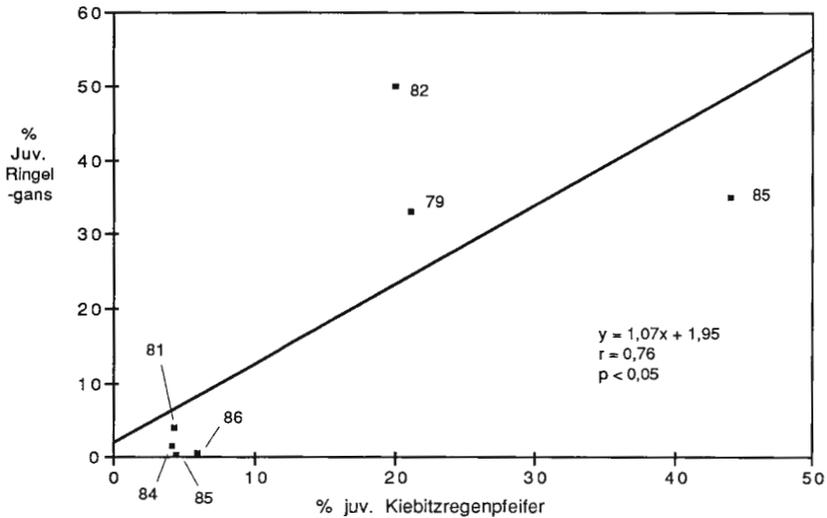


Abb.26: Korrelation der Bruterfolge von Kiebitzregenpfeifern und Ringelgänsen in den Sommern 1979-1986, gemessen am Anteil vorjähriger Kiebitzregenpfeifer in den Mai-Fängen des folgenden Jahres (vgl. Abb.25) und Anteilen von juvenilen Ringelgänsen in ausgezählten Wintertrupps (nach PROKOSCH 1984a und Daten der IWRB BRENT GOOSE RESEARCH GROUP).

Fig. 26: Correlation of breeding success of Grey Plovers and of Brent Geese during the summers 1979 to 1986, based on the proportion of one-year old Grey Plovers in the May catches of the following year (see figure 25 and of juvenile Brent Geese in counted winter flocks (according to PROKOSCH 1984a and data of IWRB BRENT GOOSE RESEARCH GROUP).

- b) Weibchen kommen später an
und/oder
- c) Weibchen halten sich länger im Gebiet auf
und/oder
- d) Männchen kommen früher an
und/oder
- e) Männchen bleiben kürzer im Gebiet.

Wie weit die Punkte b)-e) alternativ oder kumulativ zutreffen, kann anhand der Gewichtsentwicklungen weiter untersucht werden.

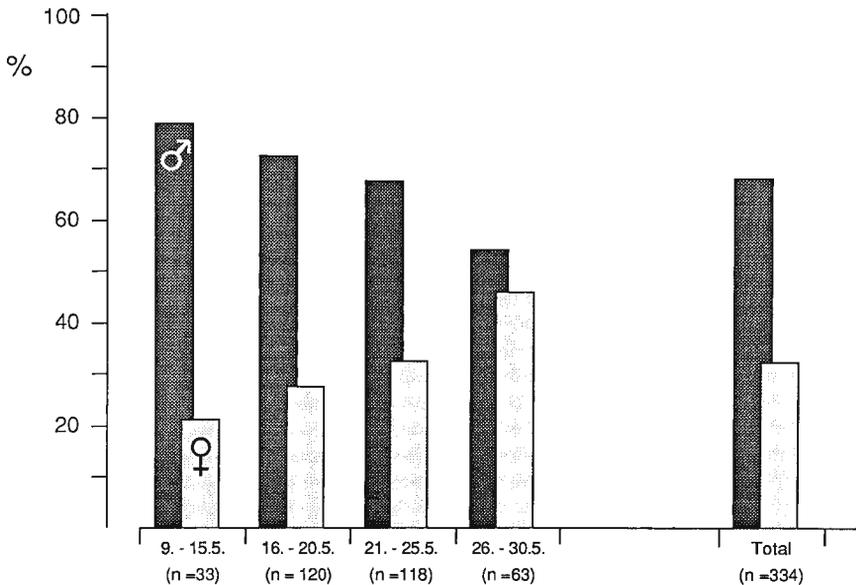


Abb. 27: Entwicklung des Geschlechterverhältnisses adulter Kiebitzregenpfeifer bei Fängen über fünf Pentaden im Mai (1979-1987).

Fig. 27: Development of sex proportion of adult Grey Plovers in catches during five pentades in May (1979 to 1987).

5.1.5. Biometrie

5.1.5.1. Gewicht

Die aus dem Zeitraum vom 10. bis 30. Mai aus 8 verschiedenen Jahren vorliegenden Gewichtsdaten von zwei- und mehrjährigen Kiebitzregenpfeifern belegen zwar insgesamt eine deutliche (wohl auf Depotfett-Anlagerung zurückzuführende) Gewichtszunahme, doch ist das Bild im einzelnen sehr heterogen (vgl. Abb. 28 u. 29, Tab.7). Über den zwanzigtägigen Zeitabschnitt und alle Jahre betrachtet, zeigen die Männchen mit 3,6 g/Tag eine geringfügig stärkere mittlere Gewichtszunahme als die um durchschnittlich 12g leichteren Weibchen mit 3,4g/Tag. Dabei haben die Gewichte der Weibchen eine Variationsbreite von 184 g (Minimum: 191 g am 21.5.1985; Maximum: 375 g am 28.5.1980) und die Männchen von 162 g (Minimum: 220 g am 4.5. 1985; Maximum 382 g am 23.5.1986). Am Beispiel der Datenreihe von 1980 läßt sich aus 5 Stichproben in der Zeit vom 23. bis 29. Mai* bei den Weibchen eine mittlere Gewichtszunahme von 7,2 g/Tag ($y = 7,16x + 121$; $r = 0,873$) nachweisen. Bei den Männchen zeigt sich die gleiche Gewichtszunahme bei einer 5 Stichproben umfassenden Datenreihe vom 19. bis 25. Mai 1985 ($y = 7,22x + 157$; $r = 0,775$).

* Für beide Geschlechter wurde die jeweils umfassendste vorhandene Datenserie ausgesucht (Tab. 7). Ein Vergleich derselben Zeitperioden desselben Jahres war nicht möglich, weil dazu der passende Stichprobenumfang des jeweils anderen Geschlechts fehlte.

Datum	Vorjährlige	adulte Männchen	adulte Weibchen
10.6.1978	-	2: 232-232	-
19.5.1980	-	1: 260	-
23.5.1980	1: 200	2: 275-315	3: 255-305 (276,7±14,8)
25.5.1980	-	1: 168	4: 305-320 (310,0±3,5)
27.5.1980	4: 210-230 (221,2±5,1)	7: 285-350 (321,4±9,4)	5: 300-335 (319,0±7,0)
28.5.1980	2: 230-240	17: 295-375 (330,3±5,6)	9: 280-360 (327,8±9,1)
29.5.1980	10: 210-245 (232,5±3,8)	10: 240-370 (315,0±10,7)	11: 265-375 (317,3±9,8)
30.5.1980	2: 232-237	-	1: 302
17.5.1981	-	12: 270-330 (299,2±5,4)	7: 270-310 (290,0±6,5)
19.5.1981	1: 200	48: 230-340 (263,1±3,1)	22: 210-280 (240,9±3,4)
23.5.1981	4: 210-280 (262,5±23,9)	9: 230-330 (307,6±10,7)	8: 265-345 (299,4±8,6)
9.5.1982	-	2: 260-290	1: 260
10.5.1982	1: 220	3: 230-275 (251,7±13,0)	1: 270
15.5.1982	-	13: 225-310 (270,4±7,2)	3: 270-300 (286,7±8,8)
9.5.1983	-	-	1: 201
13.5.1983	3: 220-230 (223,3±3,3)	8: 250-369 (298,6±17,7)	1: 290
26.5.1984	-	-	1: 195
4.6.1984	-	1: 236	-
11.4.1985	-	-	1: 270
4.5.1985	-	1: 220	-
17.5.1985	-	2: 257-304	-
19.5.1985	-	7: 251-306 (282,9±8,1)	-
20.5.1985	-	8: 270-350 (297,5±10,5)	1: 280
21.5.1985	1: 203	13: 228-371 (318,7±9,7)	4: 191-333 (261,2±34,4)
22.5.1985	1: 216	6: 297-374 (335,0±12,7)	3: 298-321 (309,3±6,6)
23.5.1985	1: 217	1: 330	1: 246
25.5.1985	-	38: 287-380 (326,3±3,74)	9: 251-328 (297,6±7,9)
21.5.1986	2: 210-233	3: 285-323 (308,7±11,9)	1: 283
23.5.1986	2: 213-229	4: 267-382 (330,0±23,8)	1: 299
19.5.1987	-	8: 233-366 (303,9±13,7)	3: 268-332 (310,7±21,3)
21.5.1987	-	1: 316	-
23.5.1987	1: 242	-	2: 247-320
Gesamt	36: 200-280 (229,2±3,7)	228: 220-382 (298,5±2,5)	104: 191-375 (285,9±3,9)

Tab. 7 : Gewichte (in g) von Kiebitzregenpfeifern nach Zeit, Alter und Geschlecht. Angegeben sind jeweils Anzahl, Variationsbreite, Mittelwert und Standardfehler.

Tab. 7: Weights (in g) of Grey Plovers according to date, age, and sex. Number, range, mean value, and standard error.

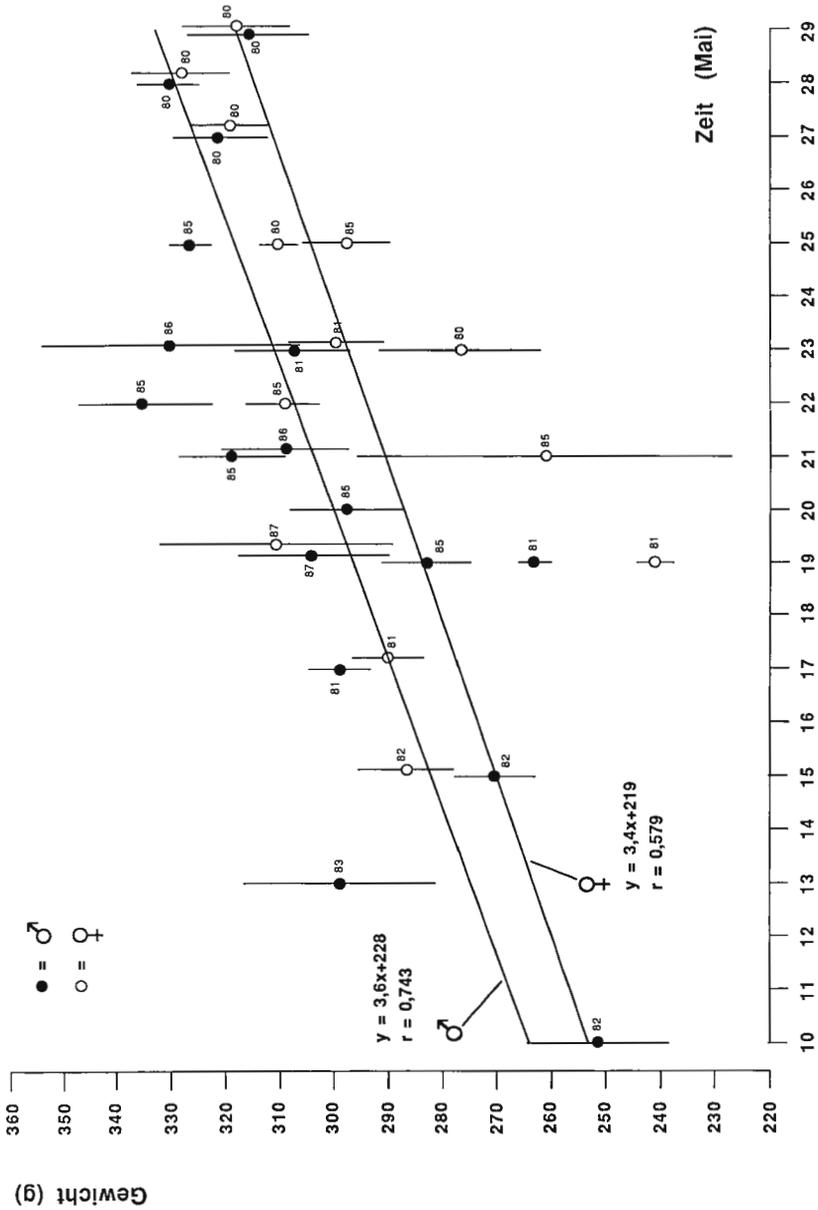
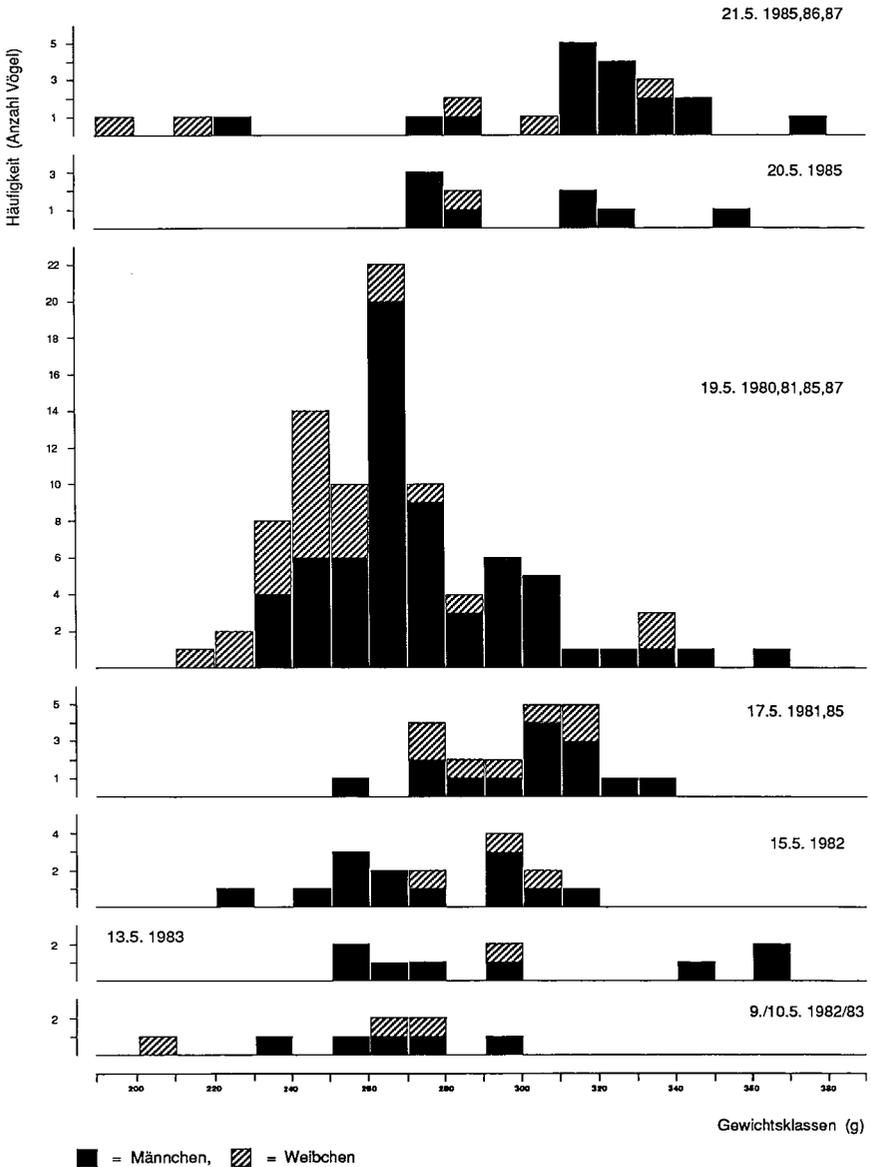


Abb. 28: Gewichte adulter Kiebitzregenpfeifer bei mehreren Stichproben im Mai nach Mittelwerten und Standardfehler (n: s. Tab.7)
 Fig. 28: Weights of Grey Plovers in several random samples in May with mean values and standard errors (for n see table 7)

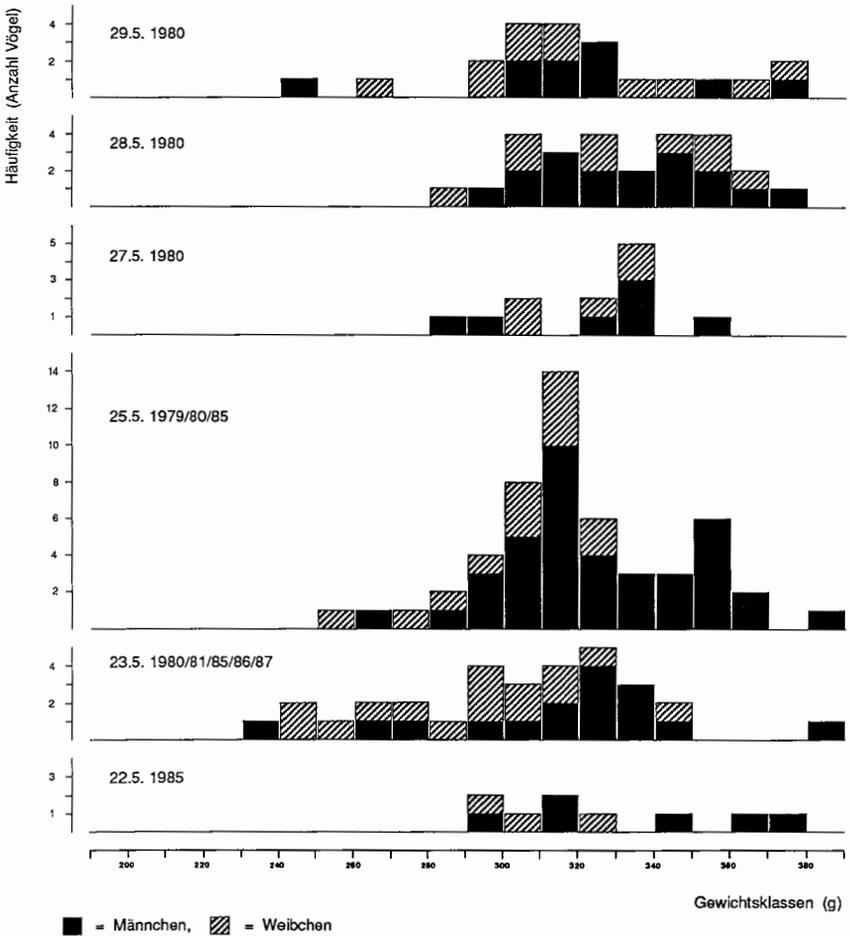


Gewichtsklassen (g)

■ = Männchen, ▨ = Weibchen

Abb. 29: Häufigkeitsverteilungen von Gewichten adulter Kiebitzregenpfeifer mehrerer Stichproben im Mai.

Fig. 29: Frequency distributions of weights of adult Grey Plover in several random samples in May.



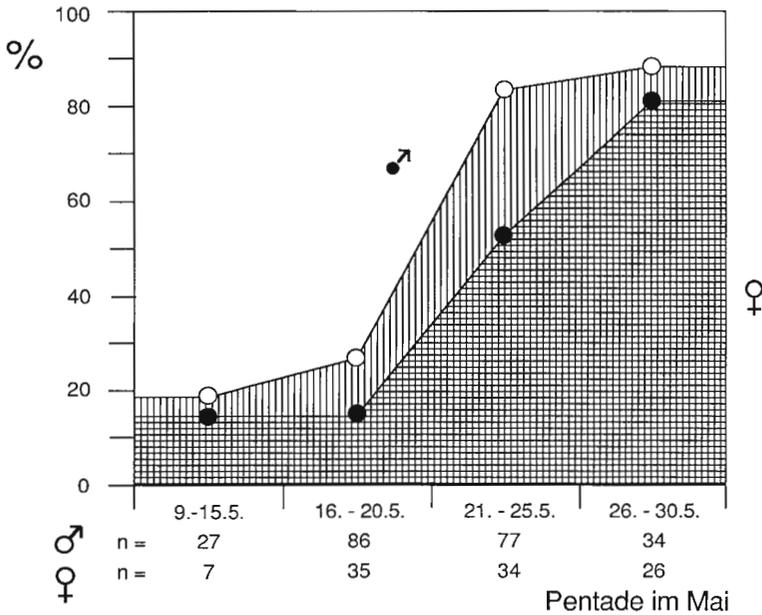


Abb. 30: Anteil zwei- und mehrjähriger Kiebitzregenpfeifer mit Gewichten von ≥ 300 g in Fängen aus 8 Jahren im Mai. In Pentaden zusammengefaßt.

Fig. 30: Proportion of adult Grey Plovers weighing 300g or more from totals caught in may within a period of eight years. Grouped in pentades.

Ring Nr.	Beringungsdaten				Wiederfangdaten	
	Datum	Alter	Geschlecht	Gewicht(g)	Datum	Gewicht(g)
6306207	28.5.1980	ad.	weibl.	280	23.5.1981	265
6306208	28.5.1980	ad.	weibl.	325	19.9.1981	232*
6306259	29.5.1980	ad.	weibl.	300	21.8.1981	238
6306529	17.8.1981	ad.	männl.	230*	17.5.1981	300
6306541	18.8.1980	ad.	?	250	19.5.1985	266
6306585	19.5.1981	ad.	männl.	260	23.5.1981	315
6306657	23.5.1981	juv.	?	210	13.5.1983	285
6306677	19.9.1981	ad.	?	236	23.5.1986	267

* befanden sich in der Handschwinge mauser

Tab.8 : Gewichtsvergleich einiger Kiebitzregenpfeifer, die - zu verschiedenen Zeiten - zweimal im Untersuchungsgebiet gewogen werden konnten.

Tab. 8: Comparison of weights of some Grey Plovers weighed twice - at different times - in the controlled area.

Ein 1981 zweimal kontrolliertes Männchen (19. und 23. Mai) hatte innerhalb von vier Tagen 55g, d.h. 13,8g / Tag zugenommen (Tab. 8). Wie Abb. 28 u. 29 und Tab. 7 zeigen, erreichen die Männchen um den 22./23. Mai etwa fünf Tage früher ihre mittleren Maximalgewichte als die Weibchen. In der fünften Mai-Pentade wiegen bereits 86% der Männchen, aber erst 64% der Weibchen 300g und darüber (Abb. 30). Das früheste Männchen, das diese Grenze erreicht hatte, wurde mit 369g schon am 13. Mai (1983) gefangen, das früheste Weibchen mit 300g am 15. Mai (1982). Die maximalen Gewichtsmittel wurden am 22.5.1985 mit $\bar{x}=335$ g (Männchen, n=6) und am 28.5.1980 mit $\bar{x}=327$ g (Weibchen, n=9) registriert.

Danach ist es wahrscheinlich, daß mindestens ein Teil der Weibchen später im Gebiet erscheint als die Männchen und auch erst später abfliegt. Für eine vergleichsweise späte Ankunft der Weibchen sprechen auch die Fänge von extrem leichten weiblichen Tieren, die am 19.5.1981 bzw. 21.5.1985 erst 210 bzw. 191g wogen.

Andererseits ist auch zu sehen, daß es jährweise erhebliche Gewichtsunterschiede am gleichen Tag geben kann. So wurden am 19. Mai in den Jahren 1981, 1985 und 1987 bei den Männchen mit 263g, 283g bzw. 304g bis zu 41g voneinander abweichende mittlere Gewichte gemessen (vgl. Tab.7, Abb. 28, 29).

Bemerkenswert sind auch die 1981 am 17. und 19. Mai aufeinanderfolgenden Fänge mit bei der späteren Stichprobe erheblich leichteren Tieren beider Geschlechter als zwei Tage zuvor (Tab. 7, Abb. 29). Dieses Ergebnis läßt sich nur auf eine spätere Ankunft des im zweiten Fang repräsentierten Trupps zurückführen, und zwar in diesem Falle auch von Männchen.

Einjährige Tiere legen offenbar keine Fettreserven an, wie die gleichbleibend niedrigen Gewichte zwischen 200 und 245g ($\bar{x}=229$ g; Ausnahme: Ein Tier am 23.5.1981 mit 280g) belegen (vgl. Tab. 7). Sie dürften daher zu den im Gebiet verbleibenden Übersommerern zählen.

5.1.5.2. Schnabellänge

Die Schnabellängen von zwei- und mehrjährigen Kiebitzregenpfeifern weisen keine signifikanten geschlechtsspezifischen Unterschiede auf (t-Test). Die Maße, die von 110 Weibchen eine Variationsbreite von 26,5-33,3 mm und von 229 Männchen eine von 25,2-33,1 mm zeigen, ordnen sich etwa normalverteilt um fast die gleichen Mittelwerte an: Weibchen $\bar{x}=29,8 \pm 0,13$ S.E.; Männchen $\bar{x}=29,8 \pm 0,09$ S.E.. Die Medianwerte unterscheiden sich ebenfalls kaum: Weibchen $\bar{x}=29,9$; Männchen $\bar{x}=29,7$ mm (vgl. auch Abb.31). Auch über die Zeit sind in beiden Geschlechtern keine nennenswerten - etwa auf verschiedene Populationen hinweisende - Unterschiede in den Schnabellängen erkennbar (Tab. 9).

Vorjährige Kiebitzregenpfeifer haben mit $\bar{x}=29,3$ mm $\pm 0,21$ S.E. (n= 36; Variationsbreite: 26,8 - 31,1mm) durchschnittlich keine signifikant kürzeren Schnäbel als ältere Tiere (t-Test).

Datum	Vorjährlige	adulte Männchen	adulte Weibchen
10.6.1978	-	2: 28,0-28,0	-
19.5.1980	-	1: 25,3	-
23.5.1980	1: 28,8	2: 28,3-28,5	3: 27,5-30,0 (29,0±0,76)
25.5.1980	-	1: 31,1	4: 28,4-29,0 (28,6±0,14)
27.5.1980	4: 28,9-30,2 (29,8±0,30)	7: 26,9-30,4 (29,2±0,41)	5: 26,5-31,6 (29,0±0,88)
28.5.1980	2: 27,1-30,7	16: 27,0-32,1 (29,6±0,37)	10: 28,0-32,0 (30,0±0,40)
29.5.1980	10: 26,8-30,7 (29,1±0,37)	10: 28,3-31,2 (29,5±0,30)	12: 27,1-31,6 (29,5±0,34)
30.5.1980	2: 28,1-30,6	-	1: 30,6
15.4.1981	-	1: 31,0	-
16.4.1981	-	-	1: 31,6
2.5.1981	-	-	1: 31,3
17.5.1981	-	12: 28,5-32,5 (29,9±0,37)	7: 27,6-32,7 (30,9±0,65)
19.5.1981	1: 31,1	49: 28,8-33,1 (30,3±0,15)	22: 28,8-33,3 (30,0±0,25)
23.5.1981	4: 27,3-31,0 (29,6±0,84)	9: 28,9-31,8 (30,6±0,37)	8: 27,0-32,5 (29,8±0,66)
9.5.1982	-	2: 28,4-30,9	1: 28,9
10.5.1982	1: 30,2	3: 28,5-30,1 (29,5±0,52)	1: 31,3
15.5.1982	-	13: 28,6-32,0 (30,3±0,30)	3: 29,3-30,4 (29,9±0,32)
9.5.1983	-	-	1: 31,6
13.5.1983	3: 27,0-30,6 (28,6±1,05)	7: 27,7-31,1 (29,7±0,45)	1: 28,8
26.5.1984	-	-	1: 30,5
4.6.1984	-	1: 28,8	-
11.4.1985	-	-	1: 30,3
4.5.1985	-	1: 30,4	-
17.5.1985	-	1: 28,7	-
19.5.1985	-	7: 28,6-31,5 (29,8±0,37)	-
20.5.1985	-	8: 26,3-30,8 (29,0±0,49)	1: 28,0
21.5.1985	1: 27,9	13: 28,0-32,2 (30,8±0,36)	4: 28,0-28,5 (28,2±0,12)
22.5.1985	1: 30,1	6: 28,0-30,3 (29,1±0,37)	3: 29,6-31,2 (30,2±0,52)
23.5.1985	1: 27,1	1: 29,9	1: 28,3
25.5.1985	-	38: 27,2-32,3 (29,5±0,21)	9: 29,2-32,0 (30,3±0,28)
21.5.1986	2: 28,7-29,9	3: 27,7-30,0 (28,7±0,69)	1: 30,2
23.5.1986	2: 30,2-30,4	4: 29,4-30,8 (30,2±0,30)	1: 30,4
19.5.1987	-	8: 25,2-31,4 (28,9±0,62)	3: 27,8-30,2 (28,6±0,78)
21.5.1987	-	1: 29,8	2: 29,8-32,3
23.5.1987	1: 30,2	-	2: 27,5-29,4
Gesamt	36: 26,8-31,1 (29,3±0,21)	228: 25,2-33,1 (29,79±0,09)	110: 26,5-33,3 (29,79±0,13)

5.1.5.3. Flügellänge

In den Flügellängen sind bei zwei- und mehrjährigen Kiebitzregenpfeifern die Weibchen mit im Mittel $\bar{x} = 202,3 \pm \text{S.E. } 0,54$ ($n=110$) geringfügig größer als die Männchen mit $\bar{x}=201,8 \pm \text{S.E. } 0,38$ mm ($n=228$). Der Unterschied ist allerdings nicht signifikant (t -Test). Die Weibchen rangieren mit 188-215 mm in den gleichen Grenzen wie die Männchen. Die Medianwerte liegen mit $\bar{x}=202,0$ für die Weibchen und $\bar{x}=201,5$ für die Männchen relativ dicht nebeneinander (vgl. Abb.32). Eine Tendenz zu größer oder kleiner werdenden Flügellängen über die Zeit ist in beiden Geschlechtern nicht zu erkennen (Tab. 10).

Kein Zusammenhang besteht zwischen Flügel- und Schnabellängen adulter Kiebitzregenpfeifer (Abb. 33 / 34). Bei vorjährigen Tieren ist die Flügellänge mit im Mittel $196,6 \pm 0,67$ S.E. (189-206mm) etwas kleiner als bei den zwei- und mehrjährigen (Abb. 35). Auch hier ist (im Gegensatz zu holländischen Daten; vgl. BOERE & SMIT 1981c) eine Abhängigkeit zwischen Flügel- und Schnabellängen nicht erkennbar (Abb. 36).

Links:

Tab. 9: Schnabellängen (in mm) von Kiebitzregenpfeifern nach Zeit, Alter und Geschlecht. Angegeben sind jeweils Anzahl, Variationsbreite, Mittelwert und Standardfehler.

Tab. 9: Length of bill (in mm) of Grey Plovers according to time, age, and sex. Number, range, mean value, and standard error.

Nächste Seite:

Tab. 10: Flügellängen (in mm) von Kiebitzregenpfeifern nach Zeit, Alter und Geschlecht. Angegeben sind jeweils Anzahl, Variationsbreite, Mittelwert und Standardfehler.

Tab. 10: Length of wings (in mm) of Grey Plovers according to time, age, and sex. Number, range, mean value, and standard error.

Datum	Vorjährlige	adulte Männchen	adulte Weibchen
10.6.1978	-	2: 206-206	-
19.5.1980	-	-	-
23.5.1980	1: 190	2: 206-208	3: 196-212 (203,0±4,73)
25.5.1980	-	1: 205	4: 196-210 (203,0±2,97)
27.5.1980	4: 195-199 (196,7±1,03)	7: 199-209 (202,3±1,27)	5: 200-206 (203,4±1,03)
28.5.1980	2: 198-201	17: 191-214 (201,6±1,56)	10: 198-211 (202,6±1,19)
29.5.1980	10: 191-202 (195,4±1,03)	10: 196-210 (201,9±1,58)	12: 188-207 (202,7±1,48)
30.5.1980	2: 197-202	-	1: 211
15.4.1981	-	1: 198	-
16.4.1981	-	-	1: 206
2.5.1981	-	-	1: 200
17.5.1981	-	12: 188-206 (200,9±1,38)	6: 191-206 (198,8±2,54)
19.5.1981	1: 191	49: 191-211 (201,0±0,72)	22: 194-215 (200,4±1,10)
23.5.1981	4: 192-201 (197,5±2,02)	9: 198-208 (202,8±1,22)	8: 191-209 (201,2±2,30)
9.5.1982	-	2: 191-196	1: 202
10.5.1982	1: 197	3: 188-207 (199,3±5,78)	1: 209
15.5.1982	-	13: 193-214 (206,0±1,66)	3: 201-215 (208,3±4,06)
9.5.1983	-	-	1: 199
13.5.1983	3: 194-201 (196,7±2,19)	7: 193-210 (202,3±2,17)	1: 196
26.5.1984	-	-	1: 199
4.6.1984	-	1: 198	-
11.4.1985	-	-	1: 207
4.5.1985	-	1: 198	-
17.5.1985	-	1: 199	-
19.5.1985	-	7: 198-207 (202,3±1,21)	-
20.5.1985	-	8: 193-201 (197,1±0,95)	1: 208
21.5.1985	1: 189	12: 195-211 (201,0±1,68)	4: 197-207 (202,5±2,29)
22.5.1985	1: 195	6: 198-204 (200,7±1,15)	3: 197-206 (201,7±2,60)
23.5.1985	1: 202	1: 206	1: 196
25.5.1985	-	38: 194-212 (201,8±0,77)	9: 197-207 (201,3±0,90)
21.5.1986	2: 193-201	3: 195-208 (202,3±3,84)	1: 204
23.5.1986	2: 193-200	4: 197-215 (203,7±3,90)	1: 207
19.5.1987	-	8: 197-207 (201,5±1,30)	3: 197-207 (201,7±2,91)
21.5.1987	-	1: 205	2: 204-205
23.5.1987	1: 206	-	2: 198-205
Gesamt	36: 189-206 (196,6±0,67)	227: 188-215 (201,66±0,34)	109: 188-215 (202,01±0,48)

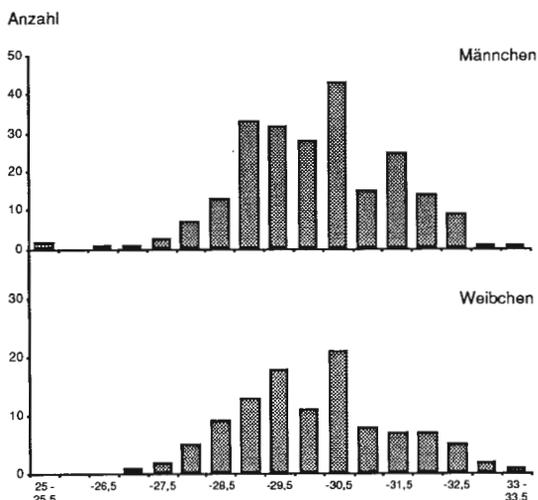


Abb. 31: Häufigkeitsverteilungen von Schnabellängen adulter Kiebitzregenpfeifer im Nordfriesischen Wattenmeer (in mm).

Fig. 32: Frequency distribution of bill lengths of adult Grey Plover in the North Frisian Wadden Sea (in mm).

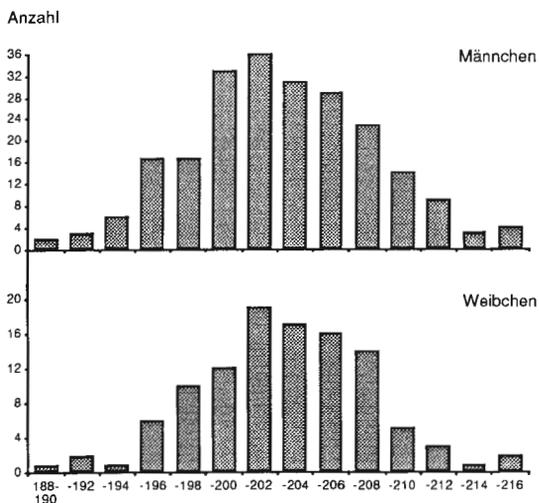


Abb. 32: Häufigkeitsverteilungen von Flügelängen adulter Kiebitzregenpfeifer im Nordfriesischen Wattenmeer (in mm).

Fig. 32: Frequency distribution of wing lengths of adult Grey Plover in the North Frisian Wadden Sea (in mm).

Flügelänge (mm)

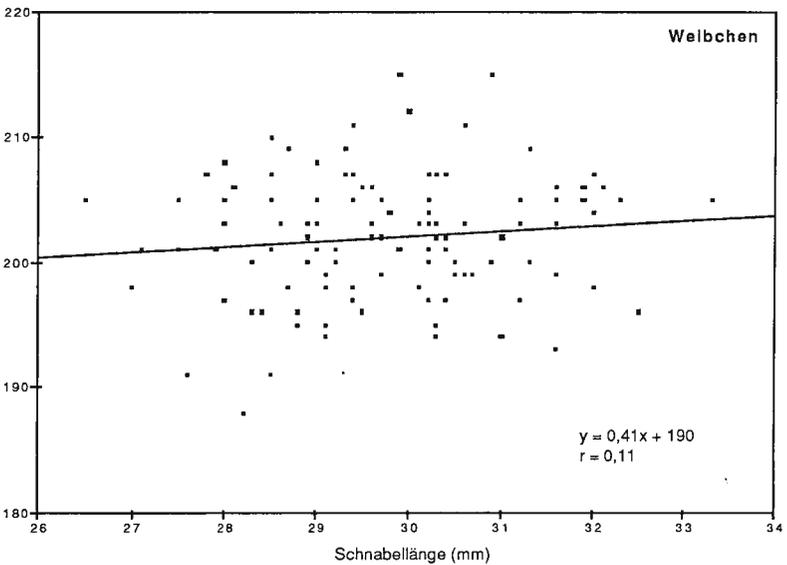
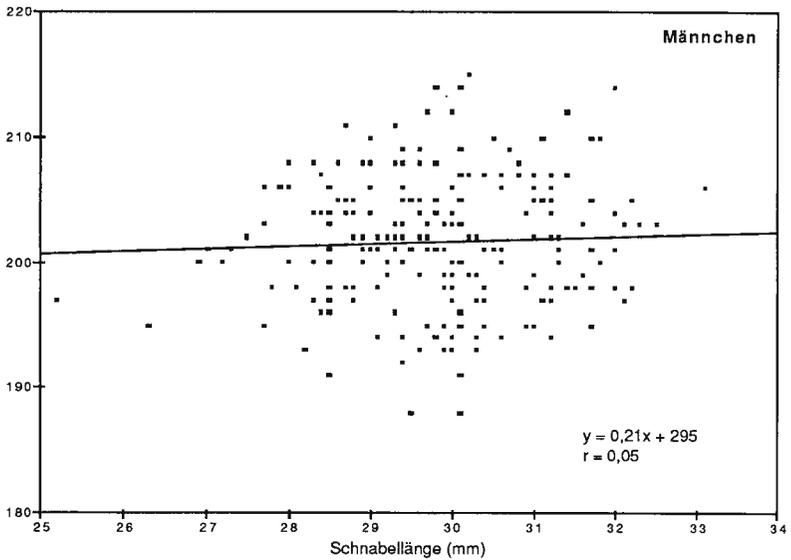


Abb. 33/34: Korrelation zwischen Flügel- und Schnabellängen adulter Kiebitzregenpfeifer.

Fig. 33/34: Correlation between wing and bill lengths of adult Grey Plovers.

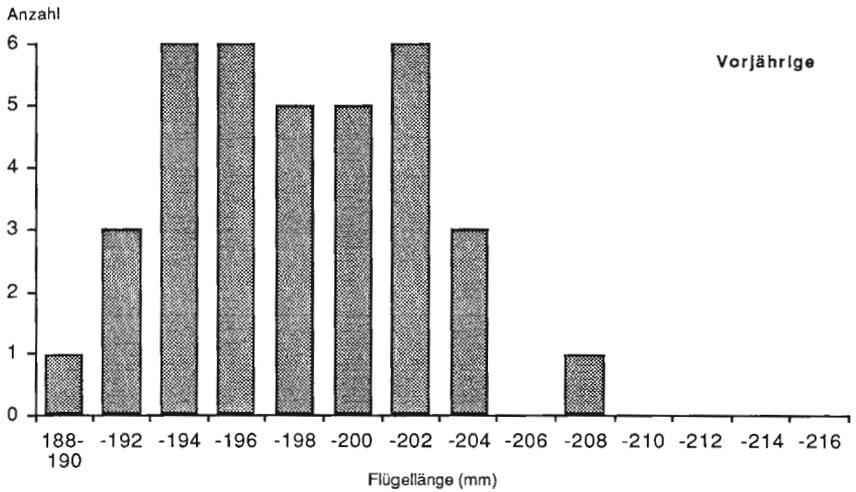


Abb. 35: Häufigkeitsverteilung von Flügelängen vorjähriger Kiebitzregenpfeifer.

Fig. 35: Frequency distribution of wing lengths of one year old Grey Plovers.

Flügelänge (mm)

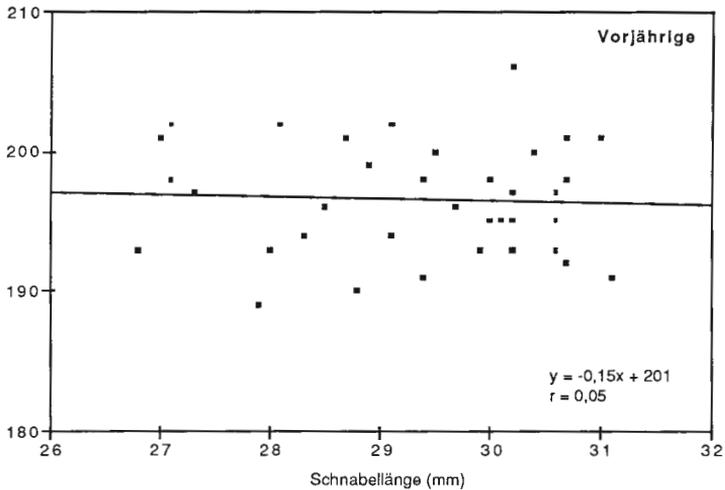


Abb. 36: Korrelation zwischen Flügel- und Schnabellängen vorjähriger Kiebitzregenpfeifer.

Fig. 36: Frequency distribution of wing and bill lengths of one year old Grey Plovers.

5.1.5.4. Mauser

Im Mai tritt das schwarze Bauchgefieder zwei- und mehrjähriger Kiebitzregenpfeifer zunehmend deutlich in Erscheinung. Gegen Ende Mai ist das Prachtkleid - und zwar bei den Männchen früher als bei den Weibchen - meist nahezu vollständig angelegt (vgl. Abb. 37). Noch Ende der zweiten Maidekade (vgl. 19. Mai in Abb. 37) sind sehr verschieden weit ausgefärbte Kiebitzregenpfeifer-Weibchen zu sehen. Vorjährige Tiere verbleiben im Schlichtkleid.

Handschwingermauser wurde bei adulten Kiebitzregenpfeifern nicht festgestellt, dagegen bei vorjährigen schon ab 10. Mai (vgl. Tab.11). Am 29. Mai 1980 hatten bereits 9 von 10 vorjährigen Vögeln mit der Handschwingermauser begonnen. Ein Tier hatte zu diesem Zeitpunkt schon HS3 geworfen, die anderen HS 1-2. Die um diese Zeit (Abzug der geschlechtsreifen Tiere) bei vorjährigen Kiebitzregenpfeifern einsetzende Handschwingermauser ist neben den niedrigen Gewichten dieser Tiere (s. Kap.5.1.5.1.) ein Hauptindiz für ihre Übersommerung im Wattenmeer. Da von Jahr zu Jahr (infolge schwankender Bruterfolge) sehr unterschiedliche Anteile vorjähriger Kiebitzregenpfeifer gezeigt wurden (Kap. 5.1.4.), dürfte auch der Übersommerer-Bestand entsprechend unterschiedlich ausfallen.

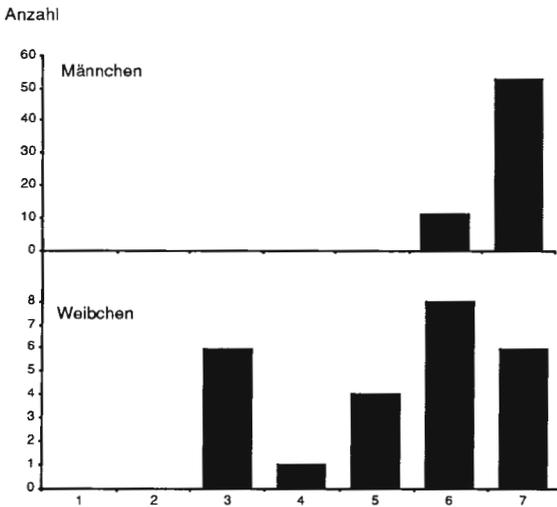


Abb. 37: Geschlechtervergleich der Brutkleidausfärbung adulter Kiebitzregenpfeifer am 19. Mai. Klasseneinteilung der Brutkleid-Ausfärbung: 1 = volles Winterkleid, 2 = Spuren von Brutkleid, 3 = 1/4 Brutkleid, 4 = 1/2 Brutkleid, 5 = 3/4 Brutkleid, 6 = noch Spuren vom Winterkleid, 7 = voll ausgefärbtes Brutkleid.

Fig. 37: Comparison of breeding plumage of male and female Grey Plover on 19th May. Classes of plumage: 1 = full winter plumage, 2 = traces of breeding plumage, 3 = 1/4 breeding plumage, 4 = 1/2 breeding plumage, 5 = 3/4 breeding plumage, 6 = still traces of winter plumage, 7 = full breeding plumage.

Datum	HandschwingermauserIndex (0-50)						
	0	1	2	3	4	5	6
10.5.1980	-	1	-	-	-	-	-
13.5.1983	3	-	-	-	-	-	-
19.5.1981	1	-	-	-	-	-	-
21.5.1985	-	-	1	-	-	-	-
1.5.1986	2	-	-	-	-	-	-
22.5.1985	-	1	-	-	-	-	-
23.5.1980	1	-	-	-	-	-	-
23.5.1981	3	-	-	1	-	-	-
23.5.1985	1	-	-	-	-	-	-
23.5.1986	2	-	-	-	-	-	-
23.5.1987	-	1	-	-	-	-	-
27.5.1980	-	2	2	-	-	-	-
28.5.1980	1	-	-	1	-	-	-
29.5.1980	1	3	3	1	-	1	1
30.5.1980	-	-	-	1	1	-	-

Tab.11: Bei verschiedenen Fängen auf Handschwingermauser kontrollierte vorjährige Kiebitzregenpfeifer. Angegeben ist die Anzahl der Vögel je Mauserstadium (50stufiger Mausercode siehe Kap. 4). In diesen Fällen bedeutet: 0 = alle Handschwinger alt, 1 = äußere Handschwinge (HS1) verloren, 2 = HS 1 + 2 verloren, 3 = Kiel neuer HS1 sichtbar, HS2 fehlt, 4 = HS1+2 im Kiel sichtbar, 5 = HS1 bis 1/3 ausgewachsen, HS2+3 fehlt, 6 = HS1 1/3 ausgewachsen, HS2 im Kiel, HS3 fehlt.

Tab. 11: One year old Grey Plovers of different catches controlled in regard to primary moult. Numbers of birds in each moult stage (50 stage moulting code, see chapter 4) : The numbers 0 - 6 of the table mean: 0 = all primaries old; 1 = outermost primary (p1) lost; 2 = p1 and p2 lost; 3 = shaft of new p1 visible, p2 missing; 4 = shafts of p1 and p2 visible; 5 = p1 grown up to 1/3, p 2 and 3 missing; 6 = p1 grown up to 1/3, p2 shaft, p3 missing.

Abb. 38: Im ersten Kalenderjahr bilden Kiebitzregenpfeifer kein schwarzes Bauchgefieder (Brutkleid) aus.

Fig. 38: Grey Plovers do not develop any black belly plumage (breeding plumage) during their first year.



5.1.6. Diskussion

5.1.6.1. Bestandsentwicklung

Bei keiner anderen Wattenmeer-typischen Watvogelart haben die Bestände in den vergangenen zwei Jahrzehnten so deutlich zugenommen wie beim Kiebitzregenpfeifer. Im Mai gehört er auf fast allen Hochwasserrastplätzen auf Vorländern und Inseln neben Austernfischer, Alpenstrandläufer, Knutt und Pfuhlschnepfe zu den fünf häufigsten Watvogelarten. Eine besonders gleichmäßige Verteilung über das gesamte Schleswig-Holsteinische Wattenmeer ist für ihn charakteristisch (Abb.23).

Wenn DRENCKHAHN et al. (1971) noch von einem schleswig-holsteinischen Frühjahrs-maximalbestand von 5000 Exemplaren sprechen und heute ein etwa siebenfacher Bestand im Mai registriert wird (Kap.5.1.2.), dürfte dies nicht nur mit verbesserten Zählmethoden, sondern mit einem echten Bestandszuwachs zusammenhängen. In Großbritannien stellte PRATER (1981) für eine Reihe von Gebieten über vergangene drei Jahrzehnte hinweg einen deutlichen Statuswandel des Kiebitzregenpfeifers fest. In Gebieten, wo er nur als einzelner Durchzügler bekannt war, zeigt er sich nunmehr als verbreiteter Wintergast. MOSER (im Druck) belegt dann eine Verdreifachung des britischen Winterbestandes zwischen den Wintern 1970/71 und 1985/86.

Auch der in West-Europa und West-Afrika überwinternde Gesamtbestand mußte ständig - insbesondere wegen neuerer Zählungen in Afrika (z.B. ENGELMOER 1982) - nach oben korrigiert werden. Während PRATER (1976) noch von 42700 Exemplaren ausging, summieren sich die in CRAMP & SIMMONS (1983) angegebenen Zahlen auf rund 90000. Die nach neueren Zahlen zusammengestellte Summe in SMIT (1982) beläuft sich schließlich auf 157000. Auch diese Zahl ist mittlerweile mit Sicherheit schon überschritten, denn sie berücksichtigt noch nicht die inzwischen wieder höheren Werte wie die in MOSER (im Druck). Es kann zur Zeit wohl ein Mindestbestand von 170000 Kiebitzregenpfeifern der ostatlantischen Zugroute angenommen werden. Die in Schleswig-Holstein beobachtete Bestandszunahme wird damit auch international bestätigt.

Nicht ganz erklärbar ist allerdings, warum sich die Zahlen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer versiebenfachten, während sich der Gesamtbestand nur vervierfachte. Ein Grund mag vielleicht darin liegen, daß der Vergleichszeitraum nicht genau übereinstimmt. DRENCKHAHN et al. (1971) greifen bei ihren Schätzungen auf Zählergebnisse in den 60er Jahren zurück. PRATER (1976) verwendet überwiegend Daten der siebziger Jahre. Ein anderer Grund könnte aber doch auch in den verbesserten Zählmethoden liegen.

In jedem Fall machen die auch in den letzten Jahren noch steigenden Zahlen deutlich, daß das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer im Gegensatz zu zahlreichen britischen Wintergebieten (MOSER im Druck) seine Aufnahmekapazität für Kiebitzregenpfeifer im Frühjahr noch nicht erreicht hat. In Großbritannien konnte an vielen Beispielen eine dichteabhängige Kapazitätsgrenze hervorragend belegt werden. Hier flachten die Bestandszunahmekurven der einzelnen Gebiete ab, während der britische Winter-Gesamtbestand linear zunahm. Als ein wichtiger Mechanismus, der sich begrenzend auf den für Kiebitzregenpfeifer nutzbaren Nahrungsraum auswirken dürfte, ist ihr von TOWNSHEND et al. (1984) beschriebenes Territorialverhalten zu sehen.

Sollte der Gesamtbestand weiter zunehmen, bieten sich auch im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer künftig ideale Bedingungen, ökologische Kapazitätsgrenzen und Raumsprüche zu ermitteln. Wie wirkt sich z.B. das Vorhandensein von Wattpfützen auf die

Dichtegrenze aus? FILBRANDT (1982) beschrieb sie in der Nordstrander Bucht als bevorzugte Nahrungsplätze von Kiebitzregenpfeifern. Möglicherweise lassen sich lokal heute schon Kapazitätsgrenzen feststellen.

Es gibt auch keine Hinweise auf eine räumliche Zunahme oder erhöhte Dichte des Nahrungsangebotes für Kiebitzregenpfeifer im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer. Im Gegenteil sind durch Eindeichungen wie in der Meldorfer Bucht (vgl. GLOE 1985) große Nahrungsflächen verlorengegangen. Es liegen damit keine Indizien dafür vor, daß sich die ökologischen Bedingungen des Wattenmeeres während des Frühjahrszuges im Jahreslebensraum des Kiebitzregenpfeifers gegenwärtig als «Flaschenhals» auf die Population auswirken. Da MOSER (im Druck) dies auch nicht in der Gesamtheit des Winterquartieres für gegeben hält, liefern die schleswig-holsteinischen Daten seiner Vermutung zusätzliches Gewicht: Die populationsbegrenzenden Faktoren sind zur Zeit in den Brutgebieten zu suchen. Dort haben sich offenbar kurzzeitig bessere Bedingungen eingestellt.

Wie schwierig erfolgreiches Brüten für Kiebitzregenpfeifer in der arktischen Tundra offenbar ist, zeigen die starken Schwankungen des Jungvogelanteils von Jahr zu Jahr (vgl. Abb.25, Kap. 5.1.4.). Darauf wiesen auch GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. (1975) schon hin, indem sie Beobachtungen von sehr unterschiedlichen Jungvogelanteilen im Oktober 1964 und 1965 in der Vendée/Westfrankreich von SPITZ (Finn. Game Res. 30,1967) zitierten, nämlich 50% bzw. 20%. In diesen beiden Jahren wurden auch gleichgerichtete Bruterfolge der Dunkelbäuchigen Ringelgans ermittelt: 1964/65 zeigten sich in den Wintertrupps 34,7%, 1965/66 nur 6,9% Jungvögel (PROKOSCH 1984a). Damit bestätigen auch diese Beobachtungen den in Abb.26 dargestellten Zusammenhang zwischen Bruterfolgen von Kiebitzregenpfeifern und Ringelgänsen. Die gute Unterscheidbarkeit vorjähriger und mehrjähriger Kiebitzregenpfeifer in der zweiten Maihälfte (während die Jungvögel grau bleiben, haben adulte zu dieser Zeit den überwiegenden Teil ihres schwarzen Brutkleidgefieders angelegt, vgl. Abb.38, 39) auch im Feld bietet günstige Bedingungen, Indizien für den Bruterfolg zu sammeln und damit diesen und mögliche weitere Zusammenhänge intensiver und längerfristig zu verfolgen.

Für Ringelgänse und Watvogelarten wird zunehmend der indirekte Einfluß der Populationschwankungen der Lemminge (wohl *Dicrostonyx torquatus*) auf der Taimyr-Halbinsel in Sibirien diskutiert (SUMMERS 1986, SUMMERS & UNDERHILL 1987, OWEN 1987, UNDERHILL 1987). Nach Bestandsabstürzen von Lemmingen sollen hohe Polarfuchspopulationen (*Alopex lagopus*) einen verstärkten Räuberdruck auf Vogelbruten ausüben. Bei einem persönlichen Gespräch mit P.S. TOMKOVICH, einem der gegenwärtig besten Kenner der Wirbeltierfauna Nordsibiriens, anläßlich der Wader-Study-Group-Tagung 1987 in Danzig, wurde dieser Zusammenhang mit besonderem Hinweis auf Kiebitzregenpfeifer für Watvögel generell bestätigt. In großen Bereichen der Taimyr-Halbinsel beobachtete TOMKOVICH in Lemming-armen/Polarfuchs-reichen Jahren totale Brutaufälle bei allen Watvogelarten. Während die Nester der Watvögel seinen Schilderungen nach direkt von Polarfüchsen geplündert werden, gibt es bei den Ringelgänsen Jahre, in denen die Tiere offensichtlich gar nicht erst zur Brut schreiten, wobei im letzten Fall die Beziehung zu den Lemmingen/Polarfüchsen nicht klar erkennbar ist. EBBINGE (im Druck) zeigt im übrigen neben den Lemmingen multifaktorielle (u.a. witterungs- und ernährungsbedingte) Gründe für die Brutschwankungen der Ringelgänse.

Wenn also in verschiedenen Jahren gute (Lemming-bedingte) Übereinstimmungen in den Bruterfolgen von Kiebitzregenpfeifern und Ringelgänsen feststellbar sind, können sich die Brutbedingungen der beiden Arten doch unterscheiden. Die bei beiden festgestellte

Bestandserholung (vgl. PROKOSCH 1984) muß also nicht (nur) die gleichen Ursachen haben, wenn auch PRATER (1981) für den Kiebitzregenpfeifer „keinen Zweifel hat“, daß die ansteigenden Zahlen „eine Zunahme guter Brutsommer und eine Abnahme des Jagddruckes - die gleichen Faktoren, die auch für die Dunkelbäuchige Ringelgans gültig sind - widerspiegeln“.

5.1.6.2. Herkunft

Daß sich das Brutverbreitungsgebiet der Kiebitzregenpfeifer des ostatlantischen Zugweges tatsächlich bis zur Taimyr-Halbinsel erstreckt, hält PRATER (1976) für sehr wahrscheinlich. Der östlichste sibirische Wiederfund eines in Europa (Vendée/Frankreich) beringten Kiebitzregenpfeifers stammt von 80° 20' E auf Taimyr (CRAMP & SIMMONS 1983).

Die Flügel- und Schnabellängen von Kiebitzregenpfeifern verschiedener Fänge (Kap. 5.1.5.1. / 2.) variieren in den Bereichen, die ENGELMOER (1984) bei Kiebitzregenpfeifern aus Nord-Europa, West- und Zentral-Sibirien fand. Sie liefern jedoch keine Hinweise auf den Durchzug verschiedener Brut-Populationen.

5.1.6.3. Reichweiten und unterschiedlicher Zug nach Geschlechtern

Aufschlußreicher sind die Befunde über den nach Geschlechtern unterschiedlichen Durchzug von Kiebitzregenpfeifern bezüglich der Überwinterungsgebiete. ROSELAAR (zit. in CRAMP & SIMMONS 1983) fand an Museumsbälgen heraus, daß bei Winter-Kiebitzregenpfeifern aus gemäßigten Breiten Europas ca. 90% Männchen waren, und bei Vögeln aus der afrotropischen Region ca. 90% Weibchen (unabhängig vom Alter). Dieser Befund läßt sich sehr gut mit dem früheren Erscheinen der Männchen und dem späteren der Weibchen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer in Zusammenhang bringen. Die Überwinterung in Großbritannien ist an mehreren Ringvögeln belegt worden (vgl. Abb. 24). Die von dort (oder auch z.B. Frankreich) kommenden - überwiegend männlichen - Kiebitzregenpfeifer könnten mit wesentlich weniger Aufwand (geringere Anlage von Depotfett) den Flug zum Wattenmeer bewältigen und gegenüber den Weibchen aus Afrika leicht einen Vorsprung gewinnen. PARMELEE et al. (1967) berichten aus kanadischen Brutgebieten, daß die zuerst in den Brutgebieten anzutreffenden Vögel in der Regel Männchen sind. Starkes Territorialverhalten ist in den Brutgebieten charakteristisch. Es ist daher gut denkbar, daß intraspezifische Konkurrenz bei den Männchen einen Selektionsdruck zugunsten solcher Individuen fördert, die es schaffen, möglichst frühzeitig im Wattenmeer genügend Energiereserven für den „Absprung“ in die Brutgebiete aufzubauen. Jedenfalls zeigen die Ergebnisse aus dem Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer deutlich einen Gewichtsvorsprung der Männchen gegenüber den Weibchen von 5-7 Tagen (Kap. 5.1.4., Abb. 28-30). Dabei ist der mittlere Gewichtsunterschied der Geschlechter im Mai von 12g nicht auf generelle Größenunterschiede von Männchen und Weibchen zurückzuführen, wie die Flügel- und Schnabelmaße zeigen. Die stets im Mittel leichteren Weibchen haben im Gegenteil sogar eher etwas längere Flügel als die Männchen. G. NEHLS (briefl.) ermittelte bei zwei frischtoten Männchen vom 25.5.1985 aus dem Nordeheverkoog mit einem Gesamtgewicht von 330 bzw. 305g fettfreie Gewichte von 196 und 198g (=134 bzw. 107g Depotfett). Daraus lassen sich nach der Formel

$$R = 95,447 \times S \times (T^{0,302} \cdot M^{0,302}) \text{ [km]}$$

von DAVIDSON (1984) die Reichweiten R (mit S = Fluggeschwindigkeit in km/h, T = Startgewicht und M = fettfreies bzw. Ankunfts-Gewicht) errechnen. Unter der Voraussetzung einer angenommenen Zuggeschwindigkeit von 65 km/h* und dem Mittelwert von 197g aus den beiden von NEHLS (briefl.) ermittelten Werten für das fettfreie Gewicht haben Kiebitzregenpfeifer mit einem Gewicht von 300g schon eine Reichweite von 4150 km, könnten also bis zur östlichen Taimyr-Halbinsel fliegen. Daß die allermeisten Kiebitzregenpfeifer ein Abfluggewicht von mehr als 300g im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer erlangen, zeigt Abb. 30, wo 86% der Männchen und 64% der Weibchen ab der fünften Mai-Pentade schwerer sind. Viele Kiebitzregenpfeifer dürften theoretisch in der Lage sein, auch östlich der Taimyr-Halbinsel befindliche Brutgebiete aufzusuchen.

Das maximale Gewichtsmittel der Männchen am 22.5.1985 mit 335g und der Weibchen mit 327g am 28.5.1980 als Startgewicht zugrunde gelegt, können diese Tiere sogar Entfernungen von 5300 bzw. 5100 km zurücklegen. Für die schwersten Tiere, die im Nordfriesischen Watt gewogen wurden (375 und 382g) ergibt sich sogar eine Reichweite von 6600 und 6800 km. Dabei bleibt unklar, wie weit diese berechneten Reichweiten tatsächlich ausgeschöpft werden können und nicht bestimmte Energiereserven zur Überbrückung nahrungsknapper Situationen in den Brutstätten verwendet werden. Letztere Tiere dürften zu fast 50% aus Fett bestehen. Bei den gefundenen maximalen Gewichtsmitteln (s.o.) beläuft sich der Depotfettanteil auf rund 40% (vgl. auch Tab. 12).

Die an gleichen Tagen verschiedener Jahre sehr unterschiedlich aussehenden Gewichte und auch innerhalb desselben Jahres aus einer gleichmäßigen Entwicklung herausfallenden Werte (Abb. 28, 29) sprechen für ein komplexes Zuggeschehen, etwa ein Zusammenreffen von Teilpopulationen aus verschiedenen Entfernungen. Möglicherweise spielen insbesondere für die Ankunft und Kondition der Weibchen die Windverhältnisse während des Zuges von Afrika eine wichtige Rolle. Andererseits könnten auch die Nahrungssituation im Wattenmeer und Wetterbedingungen während des „Sprunges“ in die Arktis die Kondition der Tiere beeinflussen.

Sollte die 1980 und 1985 in zwei Datenreihen in der zweiten Maihälfte für Männchen und Weibchen festgestellte mittlere Gewichtszunahme von 7,2g/Tag auch für das Individuum gültig sein, benötigten Kiebitzregenpfeifer im Wattenmeer rund 14 Tage, um sich 100g Fettreserven anzufressen, die für einen Zug bis zur Taimyr-Halbinsel reichen würden. Der einzige - an einem in derselben Zugperiode zweimal hintereinander gewogenen Kiebitzregenpfeifer - ermittelte Individualwert beträgt 13,8g/Tag. Ihn zugrunde gelegt, kämen Kiebitzregenpfeifer sogar mit einem nur einwöchigen Aufenthalt im Wattenmeer aus, um genügend Depotfett für einen Weiterflug in die arktischen Brutgebiete anzulegen. Ein Abfluggewicht (entsprechend den gefundenen maximalen Gewichtsmitteln) von 330g (= etwa 130g Depotfett) angenommen, wäre ein Aufenthalt von 18 bzw. 9 Tagen nötig. Die über einen zwanzigtägigen Zeitabschnitt im Mai ermittelten Gewichtszunahmen von durchschnittlich 3,4 bzw. 3,6g/Tag (Abb. 28) sowie die auch schon in der vierten Maipentade mit hohem Anteil vorhandenen schweren Exemplare und die bei allen Stichproben streuenden Gewichte (Abb. 29) sprechen dann für sehr desynchronisierte Aufenthaltszei-

* Diese Geschwindigkeit wurde bei Pfuhlschnepfen durch Radarbeobachtung belegt (vgl. Kap. 5.3.6.).

	Startgewicht (g)	Depotfett		Reichweite (km)
		in g	in %	
	300	103	34	4150
Max. Gewichtsmittel von 9 Weibchen (28.5.1980):	327	130	40	5100
Max. Gewichtsmittel von 6 Männchen (22.5.1985):	335	138	41	5300
Schwerstes Weibchen (29.5.1980):	375	178	47	6600
Schwerstes Männchen (23.5.1986):	382	185	48	6800

Tab. 12: Verschiedene angenommene Startgewichte, Depotfett und nach DAVIDSON (1984) berechnete Reichweiten von Kiebitzregenpfeifern im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer (angenommene Zuggeschwindigkeit: 65 km/h; fett-freies Gewicht: 197 g nach Daten von G. NEHLS briefl.).

Tab. 12: Different assumed starting weights, fat deposit, and flight range calculated according to DAVIDSON (1984) of Grey Plovers in the Schleswig Holstein Wadden Sea (assumed flying speed: 65 km/h; fatfree weight: 197 g according to data from G. NEHLS, by letter).

ten verschiedener Kiebitzregenpfeifergruppen. Die am 2. Mai 1987 für das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer geschätzten 34.000 Kiebitzregenpfeifer (Tab. 5) dürften kaum mehr dieselben sein, die etwa am 25. Mai (zum Kulminationszeitpunkt des Frühjahrszuges; vgl. Kap. 5.1.2.) am selben Ort zu beobachten waren. Ein «Durchfluß» von rund 70.000 Individuen (= ca. 40% der Population des ostatlantischen Zugweges) entspricht danach einer durchaus vorsichtigen Schätzung.

Für einen Direktzug vom Wattenmeer in die arktische Tundra sprechen die gute Übereinstimmung zwischen dem Abflug Ende Mai und der Ankunft in den Brutgebieten: Nordeuropäische Brutplätze um den 29.-31. Mai; Erstankunft bei Archangelsk zwischen 9. und 26. Mai; Bezug der Brutplätze auf Taimyr um den 10. Juni (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1975) sowie die hohen Energiereserven (s.o.).

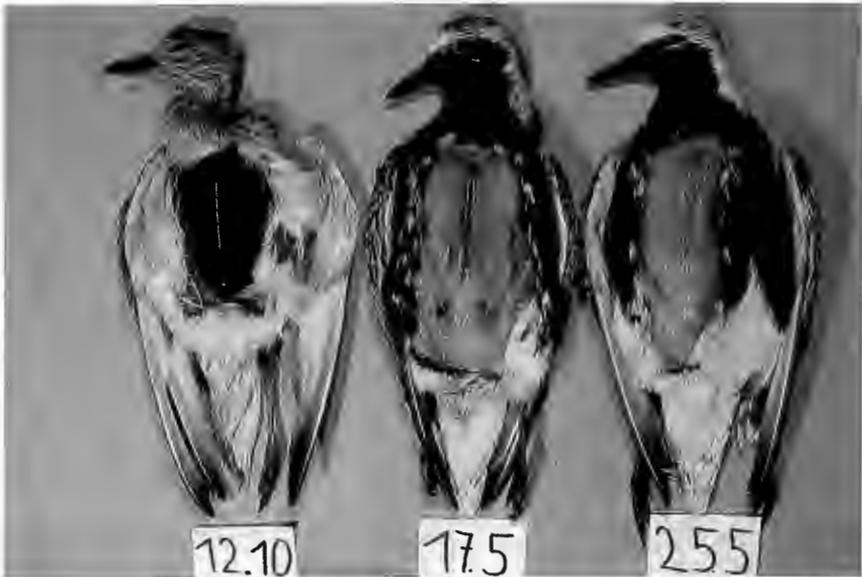


Abb. 39: Depotfett bei Kiebitzregenpfeifern aus dem Oktober, vom 17. und 25. Mai
Fig. 39: Fat deposit in Grey Plovers from 17th Oct. and 25th May

Foto: U. BEICHLE



Abb. 40: Kiebitzregenpfeifer-Männchen kommen zuerst am Brutplatz in der arktischen Tundra an (Prudhoe Bay/Alaska, Juni 1986).
Fig. 40: Grey Plover males arrive first at the breeding area in the arctic Tundra (Prudhoe Bay / Alaska, June 1986).



Abb. 41: Noch unvollständiges Kiebitzregenpfeifergelege in der arktischen Tundra (Prudhoe Bay, Juni 1986).

Fig. 41: Incomplete Grey Plover clutch in the arctic Tundra (Prudhoe Bay, June 1986).



Abb. 42: Knutts am Hochwasserrastplatz.

Fig. 42: Knots on a high-water roosting-site.

Foto: J.v.d. KAM

5.2. Knutt *Calidris canutus* (L.,1758)

5.2.1. Einleitung

In Westeuropa treten zwei verschiedene Populationen des Knutts auf (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1975), die neuerdings als eigene Unterarten behandelt werden (CRAMP & SIMMONS 1983, ROSELAAR 1983):

- a) *Calidris c. canutus* (L.,1758). Brutvogel Nordsibiriens (Taimyr-Halbinsel, Sewernaja Semlja und eventuell auch Neusibirische Inseln). Das Winterquartier liegt hauptsächlich an der afrikanischen Atlantikküste mit Schwerpunkt in Mauretania (Banc d'Arguin); südlich bis Südafrika. Die Populationsstärke wurde eine Zeitlang mit 300.000 angegeben (SCOTT 1980). Nachdem die niederländische Mauretania-Expedition 1980 (ALTENBURG et al. 1982) allein im Bereich der Banc d'Arguin 366.000 Knutts zählte und 1981 die Bissagosinseln/Guinea Bissau als weiteres wichtiges Überwinterungsgebiet neu entdeckt wurden (FOURNIER & DICK 1981, ZWARTS 1984), kann jedoch von einem Mindestbestand von 400.000 Exemplaren ausgegangen werden. Diese Population benutzt auf ihrem Heimzug nach Sibirien wahrscheinlich das Wattenmeer als letztes Rastgebiet (DICK et al.1987)
- b) *Calidris c. islandica* (L.1767). Westeuropa (insbesondere Großbritannien, daneben die Niederlande, Irland, Frankreich, Deutschland) ist das Überwinterungsgebiet von etwa 430.000 Knutts, die aus der Nearktis zu uns gelangen. Die Population wandert über Island und - wie erst neuerlich bekannt wurde (DAVIDSON et al. 1986) - auch über Nord-Norwegen in ihre Brutgebiete der nordost-kanadischen (Axel Heiberg- und Ellesmere Inseln) und nord-grönländischen Arktis (CRAMP & SIMMONS 1983).

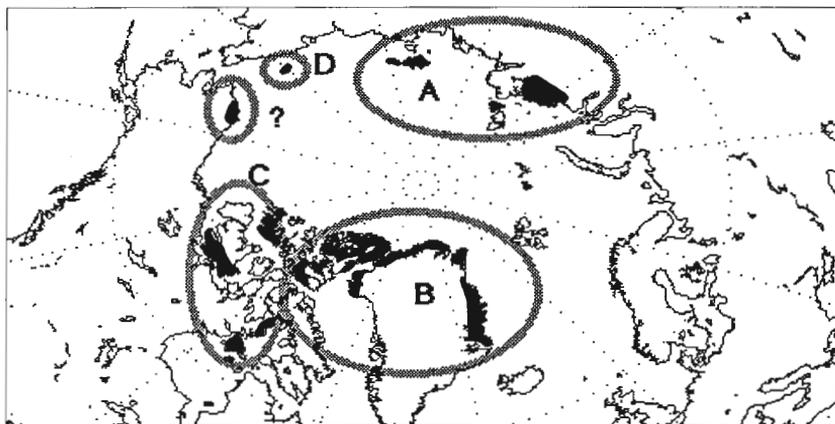


Abb. 43: Die Brutgebiete der Knutt-Unterarten, von denen *C. c. canutus* (A) und *C. c. islandica* (B) ins Wattenmeer gelangen (C = *C. c. rufa*, D = *C. c. rogersi*; nach CRAMP & SIMMONS 1983 und USPENSKI 1969)

Fig. 43: Breeding areas of Knot sub-species, of which *C. c. canutus* (A) and *C. c. islandica* (B) come to the Wadden Sea (C = *C. c. rufa*, D = *C. c. rogersi*; according to CRAMP & SIMMONS 1983 and USPENSKI 1969).

In den Überlegungen von DICK et al. (1976) wurde erstmals auf die Möglichkeit hingewiesen, die beiden Populationen biometrisch zu trennen. In Grönland/Kanada, im isländischen Durchzugs-, sowie im englischen Überwinterungsgebiet vermessene Knutts haben im Mittel eine etwas kürzere Schnabellänge als solche, die in Afrika gefangen und aufgrund von Ringfunden der sibirischen Population zugerechnet werden. Weitere Untersuchungen, die diesen Unterschied bestätigten, wurden später von ROSELAAR (1983) vorgenommen. Allgemein gibt es über die Populationszugehörigkeit der im Wattenmeer vorkommenden Knutts bisher unklare, zum Teil widersprüchliche Vorstellungen. DRENCKHAHN et al. (1971) gingen noch ausschließlich von sibirischen Knutts aus, als sie die großen Zahlen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer beschrieben. GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. (1975) nehmen an, daß sowohl paläarktische als auch nearktische Vögel das Wattenmeer aufsuchen. Für BOERE & SMIT (1981) gilt nur das Auftreten der grönländisch-kanadischen Knutts als gesichert, das der sibirischen lediglich als wahrscheinlich. Die Schnabelmaße einer kleinen Stichprobe von schwingenmausernden Knutts im Oktober sind für DRENCKHAHN (1979) ein möglicher „Hinweis darauf, daß die Mauservögel an der Westküste Schleswig-Holsteins nicht nur aus Sibirien stammen, wie bisher angenommen (...), sondern zu einem erheblichen Teil grönländisch-kanadischer Herkunft sind“. ROSELAAR (1983) setzt dagegen die im niederländischen Wattenmeer schwingenmausernden Knutts ausschließlich *Calidris c. islandica* gleich und ordnet die im August/September als nichtmausernd gefangenen Individuen *Calidris c. canutus* zu.

Für den Heimzug soll die Populationsfrage mit Hilfe von schleswig-holsteinischen Zähl- und Markierungsergebnissen sowie phänologischen und biometrischen Datenreihen aus acht Jahren erstmals genauer geprüft werden. Erste Vermutungen, welche die mögliche große Bedeutung des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer-Bereiches während des Frühjahrs für beide Populationen ansprechen, formulierten bereits DICK (1979), DICK et al. (1980) und DICK et al. (1987). Dabei wurden die im Rahmen des internationalen «Wader Study Group»-Projektes zum Frühjahrszug sibirischer Knutts 1979 gemeinsam gewonnenen Daten interpretiert. Falls sich tatsächlich die Zugwege sowohl paläarktischer als auch nearktischer Knutts in Schleswig-Holstein kreuzen, ergeben sich eine Reihe weiterer ökologischer und taxonomischer Fragen zum Grad der räumlichen und zeitlichen Berührung der beiden Populationen.

5.2.2. Phänologie, Bestand und räumliche Verteilung

5.2.2.1. Überblick

Das Gesamt-Wattenmeer von den Niederlanden bis Dänemark wird in begrenztem Umfang von Knutts auch als Überwinterungsraum benutzt, wobei die Konzentrationen von Nordosten nach Südwesten deutlich zunehmen (vgl. BOERE & SMIT 1981). Während einer internationalen Zählung im Januar 1981 (Mildwinter) waren es rund 70.000 (Niederlande 55.000, Niedersachsen 8.000, Schleswig-Holstein 8.000 und Dänemark 150; SMIT 1982). In Kältewintern wird das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer allerdings vollständig geräumt (Beispiel: flächendeckende Zählung am 9./10. Januar 1982; OAG Westküsten-Mitteilungen 1982/30 u. 31; vgl. außerdem BUSCHE 1980, DRENCKHAHN et al.

1971, GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1975).

Die Einwanderung von Knutts in die Schleswig-Holsteinischen Frühjahrsaufenthaltsgebiete beginnt im März mit besonders deutlichem Anstieg der Zahlen in der zweiten Monatshälfte (Abb. 44-46, Tab. 13; vgl. auch BUSCHE 1980). Der Gesamtbestand im März läßt sich anhand von drei (zum Teil allerdings sehr lückenhaften) Synchron-Erfassungen (Abb. 6, Kap. 4) und Einzelwerten aus verschiedenen Jahren und Gebieten schätzen. Danach dürfte gegen Ende des Monats eine Zahl von etwa 100.000 erreicht werden.

5.2.2.2. Gebietsspezifische Phänologie-Muster

Frühjahrsmaxima werden unterschiedlich je nach Gebiet zwischen Anfang April und Ende Mai beobachtet. Folgende gebietsspezifische Phänologie-Muster lassen sich dabei grundsätzlich unterscheiden:

- a) Knutts erreichen ihre höchsten Zahlen im Zeitraum April bis in die erste Mai-Dekade hinein und sind in der zweiten Maihälfte weitgehend verschwunden (Beispiele: Sylt, Föhr, Amrum, Langeneß; vgl. Abb. 44, 45, 48).
- b) Knutts erscheinen erst im Mai, gipfeln zahlenmäßig in der zweiten Maihälfte und werden in kleineren Mengen auch Anfang Juni noch beobachtet (Beispiel: Nordstrander Bucht; Abb. 47, 49).
- c) Hohe Knuttzahlen treten sowohl im April als auch in der zweiten Mai-Hälfte auf (Beispiele: Trischen, Eiderstedt, Nordfriesische Außensände; Abb. 48, 50, 51).

Diese Abweichungen scheinen nicht zufällig zu sein, da sich die selben Bilder über mehrere Jahre wiederholt haben. Die Erklärung der Erscheinung als Folge von Wasserstandsveränderungen (die Hochwasserrastplätze der Art können sich je nach Höhe des auflaufenden Gezeitenwasserstandes stark verlagern; u.a. BUSCHE 1980) scheidet aus, da dieser Faktor in der Regel nur kurzfristige Schwankungen bewirkt und sich über mehrere Jahre hinweg kompensieren müßte. Außerdem wurden bei der Auswertung der Zählreihen Extremsituationen (Sturmfluten) nicht berücksichtigt. Direkt auf das Zugverhalten einwirkende Wetterfaktoren wie Wind und Temperatur könnten in Erwägung gezogen werden. Sie beeinflussen vielleicht den zeitlichen Beginn der Einwanderung im März (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1975). Es ist jedoch unwahrscheinlich, daß sie auch im April/Mai noch eine gravierende Wirkung auf die Knuttzahlen ausüben. Ferner können sie kaum die Gebietsunterschiede erklären.

5.2.2.3. Vergleich mit anderen Ländern

Ein erstes Verständnis der Abläufe ist jedoch möglich, wenn man die schleswig-holsteinischen Daten mit den Zugbewegungen der beiden in Frage kommenden Knuttpopulationen außerhalb des Untersuchungsgebietes vergleicht:

Die **nearktischen** Knutts (*Calidris canutus islandica*) beginnen in der Bretagne mit dem Abzug aus ihrem Winterquartier schon im Januar und vor allem im Februar. Die letzten Wintergäste verschwinden zwischen Ende März und April (BARRE u.a. sowie GUERMEUR zit. in GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1975). In Großbritannien und Irland

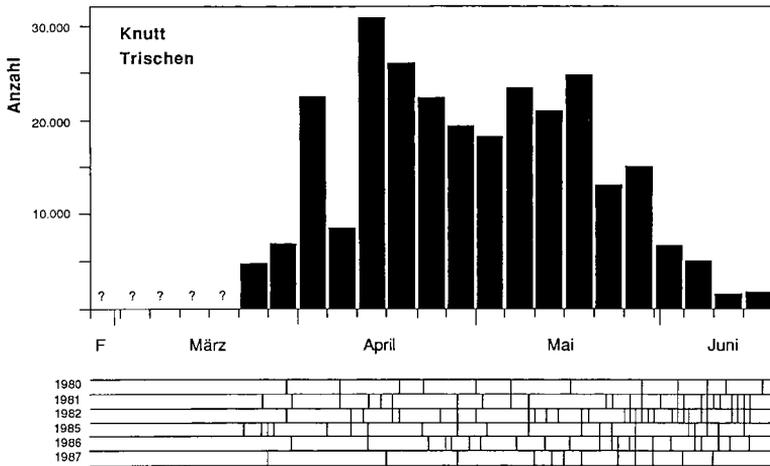
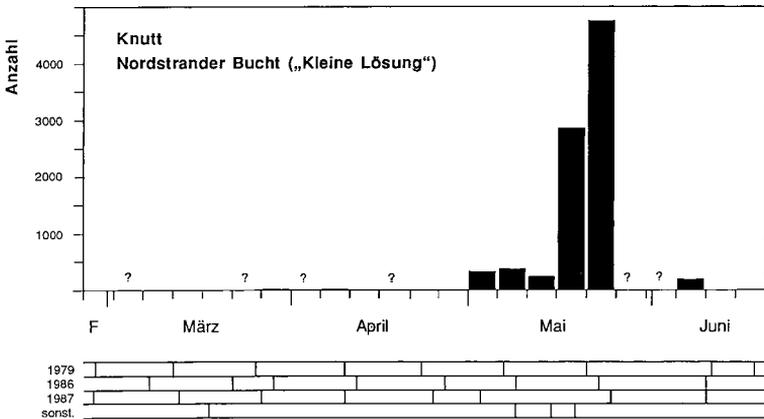


Abb. 46: Frühjahrszahlen von Knutts auf Trischen nach Pentadenmitteln der Jahre 1980 - 1982 und 1985 - 1987 (nach Daten von P.TODT)

Fig. 46: Spring figures of Knots on Trischen Island in means of pentades from 1980 - 1982 and 1985 to 1987 (according to data from P. TODT)



Zeit (Pentaden im Frühling)

Abb. 47: Frühjahrszahlen von Knutts in der Nordstrander Bucht (Nordstrand-Nord bis Cecilien-Koog-Vorland) nach Pentadenmitteln der Jahren 1979-87 (nach SCHULTZ 1980 und eigenen Daten)

Fig. 47: Spring figures of Knots in the Nordstrand Bight (Nordstrand-Nord to Cecilienkoog foreshore) in means of pentades for the years 1979 to 1987 (according to SCHULTZ 1980 and own data)

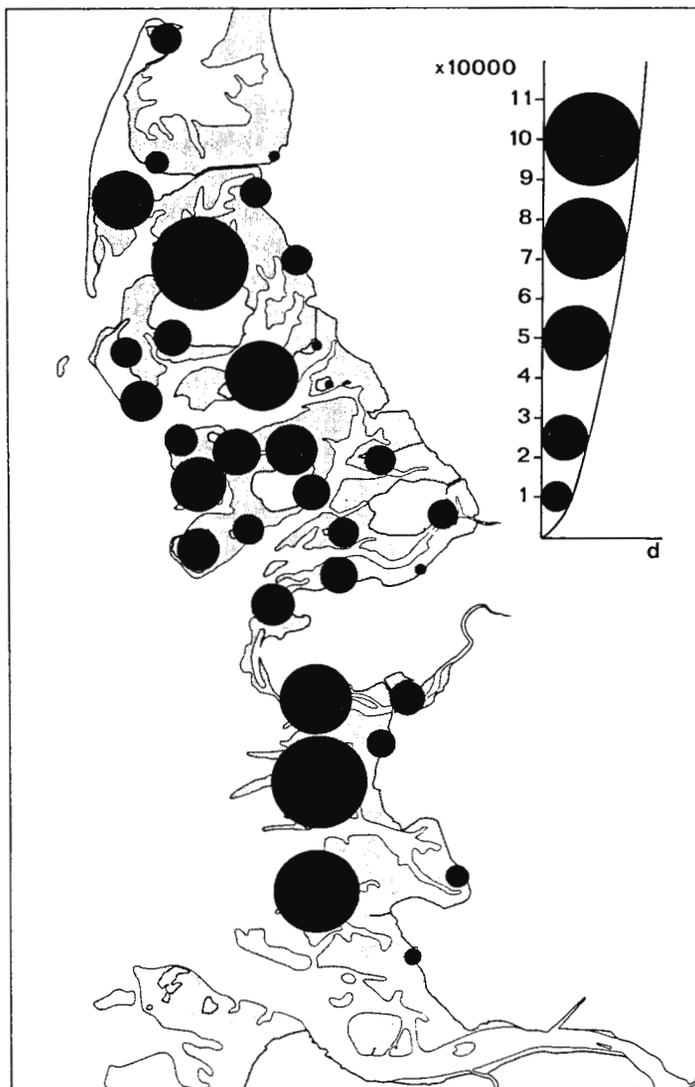


Abb. 48: Frühjahrsmaximalvorkommen von Knutts an den Hochwasser-Rastplätzen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer in der Zeit von März bis 5. Mai (1979-1987)

Fig. 48: Maximum numbers of knot in spring at high water resting sites in the Schleswig Holstein Wadden Sea from March to 5th May (1979 to 1987)

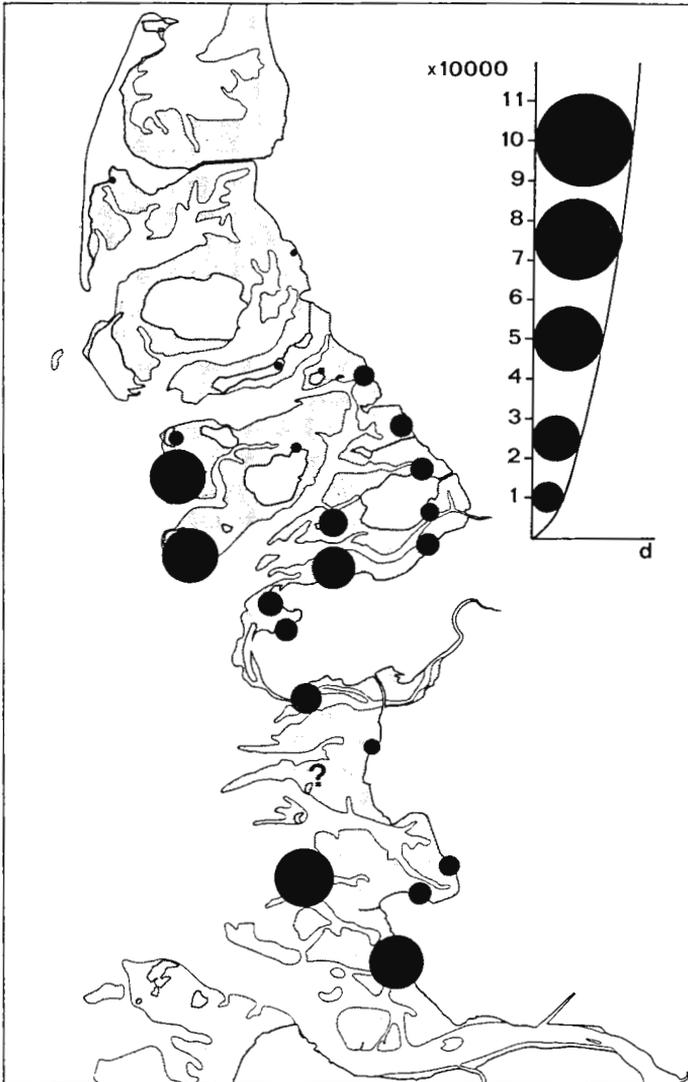


Abb. 49: Frühjahrsmaximalvorkommen von Knutts an den Hochwasserrastplätzen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer in der Zeit vom 15. bis 31. Mai (1979-1987)

Fig. 49: Maximum numbers of knot in spring at high water resting sites in the Schleswig Holstein Wadden Sea from 15th to 31st May (1979 - 1987)

Datum	ermittelte Anzahl in kontrollierten Gebieten*	geschätzte Gesamtzahl**
7./8.3.1981	720	?
17./18.3.1984	43.078	50.000
25.3.1979	48.400	100.000
19./21.4.1980	284.500	300.000
22.4.1979	139.700	240.000
26./27.4.1986	184.325	300.000
2./3.5.1987	340.060 ***	425.000
6.5.1979	253.200	270.000
8./9.5.1982	112.600	160.000
14./15.5.1983	82.000	150.000
18./19.5.1985	49.000	80.000 (180.000) ****

Tab.13: Bei Synchronzählungen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer ermittelte und geschätzte Knutt-Bestände

* jeweils kontrollierte Einzelgebiete s. Abb.2 (Kap. 4)

** für nichtkontrollierte Gebiete wurden extrapolierte Werte aus Zählreihen verschiedener Jahre eingesetzt

*** vgl. 248.769 bei einer Zählung am 2. Mai 1965 (DRENCKHAHN et al. 1971)

**** unter Einbeziehung von jeweils 50.000 unbestimmten Watvögeln von Süderoogsand und Dieksanderkoog-Vorland, bei denen es sich wahrscheinlich um Knutts handelte

Tab. 13: Knot population as counted and estimated during synchrone counts in the Schleswig Holstein Wadden Sea

macht sich der Wegzug besonders im März bemerkbar. Zwischen Februar und April schrumpft der Überwinterungsbestand von rund 300.000 Knutts auf etwa die Hälfte. Besonders von der Nordseeküste ziehen die Vögel stark ab, während in NW-England und NO-Irland größere Mengen bis Anfang Mai verbleiben (PRATER 1981). Von letzteren ist bekannt, daß sie im Mai von der Irischen See direkt über Island und Nord-Norwegen ihre grönländisch/kanadischen Brutgebiete ansteuern (PRATER 1974, MORRISON & WILSON 1972, MORRISON 1975, WILSON 1981, DAVIDSON et al. 1986). - Im Rhein-Schelde-Delta findet der Hauptabzug im Laufe des März statt (MEININGER & BAPTIST 1983), und auch im niederländischen Wattenmeer sinken die Zahlen erst ab Februar (BOERE & SMIT 1981). - Die Einwanderung von Knutts in große Bereiche des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeeres (Abb. 44-46) deckt sich also mit dem Abzug an anderen westeuropäischen Küsten, die als Winterquartier von *Calidris c. islandica* bekannt sind (CRAMP & SIMMONS 1983).

Wenn es sich tatsächlich bei den im März/April in Schleswig-Holstein ankommenden Knutts um in Großbritannien, Frankreich und den Niederlanden überwinternde Vertreter der grönländisch/kanadischen Population handelt, müßten diese vor Mitte Mai aus dem Wattenmeer wieder abziehen. Die meisten geschlechtsreifen Tiere dieser Population le-

gen auf ihrem Weg in die arktischen Brutgebiete zur Anlage neuer Fettreserven einen Zwischenstop in Island und Nord-Norwegen ein. Die Ankunft auf Island findet zwischen Ende April und Mitte Mai - schwerpunktmäßig vom 1.-9. Mai - der Weiterflug Ende Mai/Anfang Juni statt (PRATER 1974, WILSON 1981, DAVIDSON et al. 1986). - Diese Voraussetzungen erfüllen die in großen Mengen vor allem nordwestliche Bereiche des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeeres bis Anfang Mai besetzenden Knutts (Abb. 44, 45, 48). Der Aufenthalt bis in die erste Mai-Dekade hinein und anschließende Abflug Richtung Island würde auch gut mit Zugbeobachtungen von Blåvandshuk am Nordwest-Ausgang des Wattenmeeres in Dänemark zusammenpassen. Die Höchstzahl von 26.000 Richtung Nordwest ziehender Knutts wurde hier zwischen dem 8. und dem 14. Mai (1973) beobachtet (MELTOFTE & LYNDS 1981). Da im dänischen Wattenmeer ein Frühjahrsmaximum von nur 5.000 Knutts registriert ist (MELTOFTE 1980), dürfte es sich wahrscheinlich um Tiere gehandelt haben, die von Schleswig-Holstein aus starteten.

Über den Frühjahrszug der sibirischen Knutts (*Calidris c. canutus*) wurde erst neuerdings ein erster Überblick zusammengetragen (DICK et al. 1987). Die kleinen Bestände, die im Winter bis nach Südafrika gelangen (bis 5.000; PRATER 1974, SUMMERS et al. 1977) ziehen dort mit Beginn der zweiten Aprilhälfte ab, wobei vorjährige Vögel überwiegend zurückbleiben (SUMMERS & WALTNER 1979). In NW-Marokko wird im Mai Durchzug beobachtet (PINEAU & GIRAUD-AUDINE zit. in GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1975, KERSTEN et al. 1981). Für eine kurze Zeit (etwa ein bis zwei Wochen) ist um Mitte Mai in der Vendée/W-Frankreich ein auffallend starker Durchzug (bis 25.000 Ex.) bemerkbar, nachdem dort die im selben Gebiet überwinterten Knutts (wohl *C. c. islandica*) bis zum April weitgehend verschwunden sind. Am 13., 14. und 15. Mai 1979 verließen insgesamt 15.000 Knutts in nordöstlicher Richtung das Gebiet (DICK 1979, DICK et al. 1987, FOURNIER mündl.). Möglicherweise auf einem Trans-Sahara-Zugweg gelangen - jahrweise in stark unterschiedlichen Zahlen - Knutts von Afrika auch in die Camargue/Süd-Frankreich. Sie halten sich dort meist in der ersten Mai-Dekade auf (DICK 1979, DICK et al. 1987). Im Rhein-Schelde-Delta/Niederlande wurde 1980 nach einem Minimum (1.300 im April) Mitte Mai ein auffallender Frühjahrsgipfel von 2.400 Knutts registriert (MEININGER & BAPTIST 1983). 80.000 während sechs Frühjahren an der niederländischen Küste als vorbeiziehend gezählte Knutts zeigten ein deutliches Maximum im zweiten Mai-Drittel (CAMPHUYSEN & VAN DIJK 1983).

Alle genannten Daten deuten darauf hin, daß in Schleswig-Holstein eine Ankunft von *Calidris c. canutus* kaum vor Mai zu erwarten ist. Das Vorkommen von Knutts in der zweiten Maihälfte, wie es z.B. in der Nordstrander Bucht (Abb. 47) oder in Form einer zweiten Durchzugswelle auf Trischen (Abb.46) zu beobachten ist, könnte einen direkten Anschluß an die aufgeführten Stationen auf dem Frühjahrszugweg darstellen.

5.2.2.4. Abzugsbeobachtungen

Abziehende Knutts aus dem Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer wurden am 28.5.1979 vor dem südlichen Sönke-Nissen-Koog beobachtet: Bei sonnigem, nahezu windstillem Wetter und auflaufendem Wasser erhoben sich gegen Mittag kurz nacheinander Trupps von jeweils 100-300 Exemplaren aus dem Watt und formierten sich mit auffälligen Stimmfühlungs-lauten kreisend zu Ketten und Keilen. Gleichzeitig schraubten sich auch

Kiebitzregenpfeifer und Pfuhschnepfen in die Lüfte. Erst in größerer Höhe nahmen die Knutts eine eindeutige Richtung auf, überquerten den Seedeich und zogen rufend gemeinsam mit den Kiebitzregenpfeifern und Pfuhschnepfen (Brutvögeln Sibiriens!) nach Nordosten ab. Insgesamt verließen innerhalb einer halben Stunde an dieser Stelle rund 1.000 Knutts das Wattenmeer. Mindestens 2.000 abziehende Knutts sah P. TODT am 7.6.1983 über Trischen.

Auf Scharhörn, in unmittelbarer Nachbarschaft zum Untersuchungsgebiet, wo maximale Knutzahlen im Mai (TEMME 1967, DICK 1979, DICK et al. 1987) auf *Calidris c. canutus* hindeuten, beobachtete B. MLODY (in DICK 1979) wiederholt den Abzug von Trupps zwischen 50 und 500 Exemplaren in Richtungen um Nordost zwischen dem 2. und 10. Juni 1979. - Beobachtungen von ziehenden Knutt-Trupps nennenswerter Größenordnung im Ostseeraum werden zwischen dem 28. Mai und dem 12. Juni gemacht (bei Helsinki bis zu 40.000 - 60.000 Ex.; DICK 1979, DICK et al. 1987). Größere Rastansammlungen sind von den Ostseeküsten nicht bekannt. Zwischen Schleswig-Holstein und den vermutlichen sibirischen Brutgebieten scheint es kein vergleichbares Rastgebiet mehr zu geben, nachdem die von HÅLAND & KÅLÅS (1980) für Nord-Norwegen beschriebenen Knutt-Ansammlungen sich als *C. c. islandica* erwiesen (DAVIDSON et al. 1986). Nach P.S. TOMKOVICH und V.K. RYABITSEW (in DICK et al. 1987) liegen einzelne Beobachtungen über kleinere Ansammlungen nur von der Westküste der Kanin-Halbinsel von Anfang Juni vor. Auf der Taimyr-Halbinsel wurde von ihnen 1982 die Ankunft bei Dikson am 9. Juni und an der Lenivaja-Mündung am 14. Juni registriert. KOSLOWA (1962) spricht vom 8. Juni als Ankunftsdatum in West-Taimyr. Früheste Gelegefunde wurden dort ab 14. Juni gemacht. Auf Bolschoi-Ljachowskii / Neusibirische Inseln wurde ein Tier schon am 4. Juni gesammelt. Über die Ankunft in Sibirien sagt die spärliche Information in DEMENTJEW & GLADKOW (1951), daß sie auf der Taimyr-Halbinsel frühestens am 9. Juni beobachtet wird.

5.2.2.5. Übersommerer

Nach Mitte Juni, wenn der Abzug in die Brutgebiete abgeschlossen ist, verbleibt ein kleiner Bestand nichtbrütender Übersommerer im Untersuchungsgebiet. HELDT (1968) schätzte ihn auf 10.000 Exemplare, eine Zahl, die auch nach neueren Zählungen (25./26. Juni 1983: 3.000 Ex.; OAG Westküsten-Mitteilungen 37, 1983) nicht überschritten wurde.

5.2.2.6. Zwischenzusammenfassung

Die aufgeführten Zugbeobachtungen unterstützen die Vermutung, daß die unterschiedlichen Phänologie-Muster im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer Durchzug und Aufenthalt beider Knuttpopulationen, *Calidris c. canutus* und *C. c. islandica* widerspiegeln. Abb.48 dürfte dann das räumliche Vorkommen der nearktischen Tiere darstellen. Die flächendeckenden Gesamtzählungen im April und Anfang Mai (Tab. 13) lassen auf einen maximalen Frühjahrsbestand von 300.000 bis 400.000 grönländisch/kanadischen Knutts schließen. In der zweiten Maihälfte - der wahrscheinlichen Aufenthaltszeit sibirischer Knutts (Abb.49) - deuten die Zählungen am 14./15. Mai 1983 und 18./19. Mai 1985 (Tab.

13) und Einzelzählreihen auf einen Gesamtbestand in diesem Zeitraum von maximal 150.000 bis 200.000 Exemplaren hin.

5.2.3. Ringfunde

5.2.3.1. Übersicht

Unter 3.144 in den Frühjahren 1979-1987 gefangenen und gefundenen Knutts (Tab. 3, Kap. 4) befanden sich 62 Vögel (2,5%) mit ausländischen Ringen (38 Großbritannien, 8 Niederlande, 8 Norwegen, 3 Südafrika, 3 Frankreich, 2 Mauretanien, 2 Schweden, 1 DDR und 1 Polen) und 16 eigene Wiederfänge. Umgekehrt brachten im Rahmen dieser Untersuchung beringte Knutts bis zum 31.12.1987 26 (1,7%) Wiederfunde im Ausland (10 Großbritannien, 7 Frankreich, 3 Norwegen, 2 Island, 2 Niederlande, 1 Guinea-Bissau und 1 Dänemark). In den Wiederfundlisten des Institutes für Vogelforschung «Vogelwarte Helgoland» sind noch zwei weitere Knutts aus früheren Jahren enthalten, die während des Frühjahres im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer beringt und in Island und Großbritannien wiedergefunden wurden (von 1909 bis 1976 erhielten 945 Knutts Ringe der Vogelwarten Helgoland und Radolfzell, unbekannt wieviele davon im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer; ROGALL et al. 1979, ZINK 1980).

Alle genannten Fund- oder Beringungsorte von im Untersuchungsgebiet beringten oder kontrollierten Knutts, sowie einige weitere Funde im Ausland beringter Individuen, die außerhalb der systematischen Fänge bekannt wurden, sind zu Abb. 50 kombiniert. Um die in Kap. 5.2.2. gefundenen Ergebnisse (Aufenthalt von *Calidris c. islandica* von März bis Anfang Mai, *C. c. canutus* ab zweiter Maidekade bis Anfang Juni) zu überprüfen, wurden die Ringfunde in der Darstellung entsprechend zeitlich unterschieden und nach Altersgruppen differenziert.

5.2.3.2. März/April und erste Mai-Dekade

1.145 in der Zeit von März bis zum 9. Mai in Schleswig-Holstein kontrollierte Knutts (Tab. 3, Kap. 4) erbrachten bis zum 31.12.1987 59 (=5,2%) Ringfundmeldungen von im Ausland beringten bzw. wiedergefundenen Vögeln. Von diesen weisen allein 37 (63%) nach Großbritannien. Die dort in der Wegzug- und Überwinterungsperiode nachgewiesenen Vögel stammen - bis auf zwei von der Irischen See - sämtlich von der Ostküste zwischen Wash im Süden und Inverness/Schottland im Norden. Nächst häufig (10mal, = 17%) konnten Verbindungen nach Norwegen, davon 8x im Mai zum erst neuerdings als Frühjahrsrastgebiet nearktischer Knutts nachgewiesenen Balsfjord bei Tromsø (vgl. DAVIDSON et al. 1986, DAVIDSON & PIERSMA 1986) gezogen werden. Weitere 9 (=15%) Verbindungen zeigen in holländische Wegzug- und Überwinterungsgebiete, 2 (neben 3 dort in früheren Jahren erbrachten Wiederfunden) nach Island (Mai) und einer an die Ostseeküste der DDR bei Rostock (September). Östlich des letztgenannten Gebietes und südlich von Großbritannien gibt es keine Wiederfunde/Kontrollen von Knutts, die im zeitigen Frühjahr Schleswig-Holstein aufsuchten (vgl. Tab. 14, Abb. 50).

5.2.3.3. Zweite und dritte Maidekade

Von 1.999 während des späteren Frühjahres (2. und 3. Maidekade) im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer gefangenen Knutts resultieren nur 29 (=1,5%) Ringfundmeldungen aus dem Ausland. 23 (von 1.612; =1,4%) beziehen sich auf Vögel, die adult (mindestens im dritten Kalenderjahr) im Untersuchungsgebiet erschienen, 9 (von 387; =2,3%) auf solche im 2. Kalenderjahr (Vorjährige). Die beiden Altersgruppen weisen deutliche Herkunftsunterschiede auf:

Die Wiederfunde und Kontrollen **adulter** Vögel stimmen gut mit dem angenommenen Zugweg der sibirischen Population überein: Allein 6 (=26%) stammen aus afrikanischen Überwinterungsgebieten (2 von der Mauretanien-Expedition im November 1973; vgl. DICK 1975; 1 von der holländischen Expedition im Winter 1986/87 nach Guinea Bissau und 3 von Südafrika), 8 (35%) aus Frankreich (Weg- und Heimzugsperiode), 3 (13%) aus Großbritannien (nur vom Wash im August/September), 2 von Öland/Schweden (Wegzug), 2 aus den Niederlanden und je 1 von Polen und Dänemark (ebenfalls Wegzug). Bemerkenswert ist die verhältnismäßig geringe Wiederfundrate aus Großbritannien (allein im Wash wurden seit 1959 mit über 35.000 fast 20mal so viele Knutts beringt wie in ganz Afrika; vgl. BRANSON 1987, DICK 1975, ALTENBURG et al. 1982, WALTNER briefl.). Aus den Wintermonaten liegen ausschließlich Wiederfunde/Kontrollen aus Afrika vor.

Zu denselben Fängen in der zweiten und dritten Maidekade gehören auch 387 **vorjährige** Knutts (Tab. 3, Kap. 4). Die 9 (2,3%) Wiederfunde/Kontrollen vorjähriger Knutts im Ausland wiesen im Gegensatz zu denen der Altvögel ausschließlich in die westeuropäischen Überwinterungsgebiete (6mal Großbritannien und 1mal Frankreich im Herbst/Winter) bzw. den nordnorwegischen Frühjahrsrastplatz der nearktischen Knutts. Der einzige Knutt, der innerhalb des schleswig-holsteinischen Untersuchungsgebietes in beiden unterschiedlichen Frühjahrszeiträumen nachgewiesen wurde, war bei der Beringung (19.5.1981 Norderheverkoog) vorjährig und wurde am 22.4.1986 bei Witsum/Föhr wiedergefangen (vgl. Tab. 14).

5.2.3.4. Aufenthaltsdauer und Ortstreue

Mehrfachkontrollen derselben Individuen im Untersuchungsgebiet gelangen nur in 18 Fällen (16 im Norderheverkoog-Vorland/Eiderstedt und zwei zwischen Norderheverkoog und Föhr). Fünf Tiere kamen innerhalb derselben Saison zweimal in menschliche Hände. Sie belegen nur Aufenthaltszeiten von 1-3 Tagen (vgl. Tab. 14 und zur Verteilung der Fänge Tab. 3). Sechs adulte Individuen kamen nach einem Jahr auf 0-3 km genau in dasselbe Gebiet zurück (29.5.1980 → 17.5.1981, 28.5.1980 → 19.5.1981, 17.5.1981 → 12.5.1982, 25.5.1985 → 21.5.1986 und 2mal 23.5.1986 → 19.5.1987), zwei nach zwei Jahren (19.5.1981 → 13.5.1983 und 13.5.1983 → 21.5.1985), einer nach drei Jahren (13.5.1983 → 21.5.1986) sowie zwei nach vier Jahren (19.5.1981 → 21.5.1985 und 12.5.1982 → 21.5.1986). Insgesamt kehrten also 11 Tiere zurück. Tabelle 15 zeigt, daß bei einer 100%igen Ortstreue nur 19 Wiederfunde am Markierungsort in den folgenden Jahren statistisch zu erwarten waren. Den Überlegungen liegt die Annahme zugrunde, daß die maximal im Gebiet beobachtete Anzahl Knutts (20.000, vgl. Abb. 49) jeweils der Ge-

samtzahl der das Gebiet im Fangzeitraum 12. Mai bis 1. Juni besuchenden Vögel entspricht. Ferner werden eine gleichmäßige Vermischung und gleich hohe Fangchancen beringter und unberingter Vögel vorausgesetzt. Die Wahrscheinlichkeit von Wiederfängen wird jedoch eher herabgesetzt, wenn diese Voraussetzungen nicht ganz erfüllt werden (wenn z.B. einmal gefangene Tiere zukünftig ein Kanonennetz besser erkennen als «unerfahrene», oder wenn es aufgrund nur kurzfristig rastender Vögel einen größeren Umsatz als das Maximum gleichzeitig anwesender Individuen gibt). Damit sprechen die Mehrfachkontrollen über verschiedene Jahre für eine hohe (mindestens 60%ige) Ortstreue.

Ein während des Heimzuges beringter Knutt konnte auch während des Wegzuges im August im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden: Ein am 14.8.1987 im Norderheverkoog kontrollierter Vogel stammte vom Fang am 9.5.1979 bei Witsum/Föhr.

5.2.4. Alters- und Geschlechterzusammensetzung

5.2.4.1. Vorjährige und ältere Knutts

Der Anteil vorjähriger Individuen in den Knutt-Fängen (vgl. Tab. 3, Kap. 4) schwankt von Jahr zu Jahr, wenn auch nicht ganz so extrem wie beim Kiebitzregenpfeifer (Kap. 5.1.4.). Er variiert zwischen 5,7 und 55,3% ($\bar{x}=23,2\%$). Bezogen auf Jahre mit Fängen von über 100 Exemplaren aus vergleichbarem Zeitabschnitt (2. und 3. Maidekade) und vom selben Fangort (Norderheverkoog-Vorland) beträgt er im Mittel 23,7% (1980: 33%, $n=166$; 1981: 14,8%, $n=562$; 1982: 28,9%, $n=219$; 1983: 17,6%, $n=210$; 1985: 58,9%, $n=212$; 1986: 3,5%, $n=141$; 1987: 9,2%, $n=404$).

Eine Korrelation zwischen diesen Jungenanteilen und denen von Kiebitzregenpfeifern aus denselben Jahren besteht nicht ($r=-0,46$, $n=7$). Dies könnte als ein weiterer Hinweis darauf gewertet werden, daß die vorjährigen Knutts auch in der 2. und 3. Maidekade nicht aus Sibirien stammen (und damit nicht denselben brutbeeinflussenden Faktoren unterliegen wie die sibirischen Kiebitzregenpfeifer, siehe Kap. 5.1.4.). Wenn sich vorjährige *C. c. islandica* in dieser Zeit mit adulten *C. c. canutus* mischen, sind andererseits die gegebenen Jungvogelanteile mit Vorsicht zu interpretieren. Das Mischungsverhältnis hängt dann ja von der Populationsdynamik beider Unterarten ab. In zukünftigen Untersuchungen sollte geprüft werden, wieweit Fänge im späten Mai Rückschlüsse auf den Bruterfolg der nearktischen Population zulassen, indem das Mischungsverhältnis vorjähriger und adulter Tiere auch mit Fängen aus dem frühen Frühjahr verglichen wird. Es ist durchaus denkbar, daß relativ wenig schwankende Altvogelbestände sibirischer Knutts alljährlich dasselbe Gebiet aufsuchen und das Mischungsverhältnis im wesentlichen vom Bruterfolg der grönländisch/kanadischen Tiere bestimmt wird. Es ist aber auch möglich, daß der Jungvogelanteil im zeitigen Frühjahr (nearktische Jung- und Altvögel) dem im späten Frühjahr desselben Jahres entspricht (nearktische Jungvögel, paläarktische Altvögel) und Unterschiede im Jungvogelanteil im wesentlichen gebietspezifisch sind. 1986, als in beiden Frühjahrsperioden ausreichende Stichproben gelangen, war das Mischungsverhältnis im April auf Föhr (5,7% juv, $n=868$) ähnlich dem in der 2. und 3. Maidekade im Norderheverkoog-Vorland (3,5% juv, $n=141$).

Tab. 14: Wiederfunde markierter Knutts (Symbole s. Tab. 6)

Tab. 14: Recoveries of marked Knots (for symbols see table 6).

a) Wiederfunde von im Untersuchungsgebiet beringten Knutts							
7362162	6	28.04.64	Rantum-Becken, Sylt	54.50 N	08.18 E		IS
	v	12.08.70	Hvammur, Kjósarhr., Kjós.	64.22 N	21.35 W		
7574306	6M	09.05.79	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E		GB
	v	08.12.80	Kirckaldy, Fife Region	56.06 N	03.09 W		
7574309	6	09.05.79	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E		GB
	v	09.02.86	Kirckaldy, Fife Region	56.06 N	03.10 W		
7574312	6M	09.05.79	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E		GB
	x	04.07.81	Tentsmuir/Leuchars, Fife Region	56.25 N	02.49 W		
7574476	5	09.05.79	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E		D
	v	14.08.87	Norderheverkoog	54.28 N	08.48 E		
7574375	6	26.05.79	Tümlauer Bucht	54.22 N	08.39 E		DK
	v	28.07.81	Hyllekrog-Lolland, Maribo	54.36 N	11.30 E		
7574463	6	09.05.79	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E		NL
	v	01.11.79	Schiermonnikoog	53.29 N	06.12 E		
7614071	5	28.05.80	Norderheverkoog	54.28 N	08.48 E		GB
	v	27.02.87	Alt Estuary, Hightown, Merseyside	53.51 N	03.04 W		
7614087	6M	28.05.80	Norderheverkoog	54.28 N	08.48 E		D
	v	19.05.81	Norderheverkoog	54.28 N	08.48 E		
7614091	5	28.05.80	Norderheverkoog	54.28 N	08.48 E		D
	v	29.05.80	Norderheverkoog	54.28 N	08.48 E		
7614146	6	29.05.80	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E		
	v	19.12.86	Formoza, Bijagos-Inseln / Guinea Bissau	11.30 N	16.00 W		
7614157	5	29.05.80	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E		GB
	v	15.11.82	Nigg/Cromarty Firth, Highland	57.43 N	04.00 W		
7614401	6F	17.05.81	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E		D
	x	07.08.86	Westerhever	54.23 N	08.40 E		
7614422	6F	17.05.81	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E		D
	v	12.05.82	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E		
7614444	6M	17.05.81	Norderheverkoog	54.28 N	08.48 E		GB
	v	22.08.82	Wainfleet, Lincolnshire	53.05 N	00.17 E		
7614454	5	17.05.81	Norderheverkoog	54.28 N	08.48 E		F
	x	15.11.84	Bouin, Vendée	46.58 N	02.00 W		
7614470	6F	17.05.81	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E		D
	v	19.05.81	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E		

Fortsetzung von Tab. 14

7614509	6M x	17.05.81 07.08.86	Norderheverkoog Ver sur mer, Calvados	54.25 N 49.20 N	08.48 E 00.32 W	F
7614526	6 v	17.05.81 19.05.81	Norderheverkoog Norderheverkoog	54.25 N 54.25 N	08.48 E 08.48 E	D
7614543	6 v	17.05.81 19.05.81	Norderheverkoog Norderheverkoog	54.25 N 54.25 N	08.48 E 08.48 E	D
7614567	5M v	17.05.81 22.04.86	Norderheverkoog Witsum/Föhr	54.25 N 54.42 N	08.48 E 08.26 E	D
7614591	6F +	17.05.81 12.08.82	Norderheverkoog Berck, Pas-de-Calais	54.25 N 50.24 N	08.48 E 01.36 E	F
7614638	6M v	19.05.81 13.05.83	Norderheverkoog Norderheverkoog	54.25 N 54.25 N	08.48 E 08.48 E	D
7614785	6M v	19.05.81 21.05.85	Norderheverkoog Norderheverkoog	54.25 N 54.25 N	08.48 E 08.48 E	D
7614804	6F +	19.05.81 13.08.82	Norderheverkoog Baie des Veys, Manche	54.25 N 49.19 N	08.48 E 01.09 W	F
7614891	6M v	26.05.81 20.05.85	Norderheverkoog Triaize, Vendée	54.25 N 46.23 N	08.48 E 01.12 W	F
7643384	6M v	23.05.85 18.09.85	Norderheverkoog Wolferton, King's Lynn	54.25 N 52.50 N	08.48 E 00.28 E	GB
7643515	6 v	22.04.86 28.02.87	Witsum, Föhr Snettisham, Norfolk	54.42 N 52.52 N	08.26 E 00.30 E	GB
7643720	6 v	22.04.86 27.05.86	Witsum, Föhr Kantorneset, Tromsø	54.42 N 69.23 N	08.26 E 19.18 E	N
7643940	6F v v	25.05.85 21.05.86 19.5.87	Norderheverkoog Norderheverkoog Norderheverkoog	54.25 N 54.25 N 54.25 N	08.48 E 08.48 E 08.48 E	D
7643985	6F v	25.05.85 13.05.87	Norderheverkoog Moeze, Charente-Maritime	54.25 N 45.54 N	08.48 E 01.02 W	F
7644012	5 v	12.05.82 14.02.87	Norderheverkoog Kirkaldy, Fife Region	54.25 N 53.06 N	08.48 E 03.09 W	GB
7644045	6M v	12.05.82 21.05.86	Norderheverkoog Norderheverkoog	54.25 N 54.25 N	08.48 E 08.48 E	D
7644047	6 v	12.05.82 15.05.82	Norderheverkoog Norderheverkoog	54.25 N 54.25 N	08.48 E 08.48 E	D
7644211	6 v	13.05.83 21.05.86	Norderheverkoog Norderheverkoog	54.25 N 54.25 N	08.48 E 08.48 E	D

Fortsetzung von Tab. 14

7644246	6	13.05.83	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E	
	v	21.05.85	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E	D
7644425	5	13.05.83	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E	
	v	26.05.85	Hestnes, Balsfjord, Tromsø	69.27 N	18.57 E	N
7644503	6	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E	
	v	17.01.87	Cromarty Firth, Highland Region	57.43 N	04.00 W	GB
7644721	5	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E	
	v	12.08.87	Wevers Inlaag, Zeeland	51.41 N	03.50 E	NL
7644891	6M	21.05.86	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E	
	v	04.03.87	Dolus, d'Oléron, Charente-Maritime	45.55 N	01.16 W	F
7644956	6	23.05.86	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E	
	v	19.05.87	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E	D
7644968	6M	23.05.86	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E	
	v	19.05.87	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E	D
rechts gelb	6	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E	
s		Mai 86	Nordost-Island*	ca. 66.00 N	15.00 W	IS
rechts gelb	6	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E	
s		Mai 86	Nordwest-Island*	ca. 65.00 N	23.00 W	IS
b)Wiederfunde außerhalb des Untersuchungsgebietes bringter Knutts						
Mauretanien («Paris»)						
GE0320	4M	15.11.73	Banc d'Arguin, Mauretanien	19.40 N	16.21 W	
	v	12.05.82	Norderheverkoog Ost	54.25 N	08.48 E	
GE0403	4M	16.11.73	Banc d'Arguin, Mauretanien	19.40 N	16.25 W	
	v	26.05.79	Tümlauer Bucht	54.22 N	08.39 E	
Frankreich («Paris»)						
GE1156	6M	17.05.77	Triaize/Vendée	46.23 N	01.12 W	
	v	13.05.83	Norderheverkoog Vorland	54.25 N	08.48 E	
GE6716	6M	25.04.79	Triaize/Vendée	46.23 N	01.12 W	
	v	19.05.81	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E	
Niederlande («Arnhem»)						
K555415	3M	28.09.76	Oude Bildtdijk, Friesland	53.16 N	05.33 E	
	v	17.05.81	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E	

* Wiederbeobachtungen gefärbter und mit Fußflagge versehener Knutts (DAVIDSON & PIERSMA 1986; genauere Beobachtungsdaten stehen noch aus)

Fortsetzung von Tab. 14

K571379	4	29.07.80	Holwerd, Friesland	53.22 N	05.54 E
	x	19.03.87	Westerhever-Leuchtturm	54.23 N	08.38 E
K656114	4M	29.08.81	Schiermonnikoog	53.29 N	06.12 E
	v	19.05.87	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E
K672336	4	07.12.82	Normerven, Wieringen	52.54 N	04.57 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
K762326	4	08.12.83	Normerven, Wieringen	52.54 N	04.57 E
	x	19.03.87	Westerhever-Leuchtturm	54.23 N	08.38 E
K762333	4	08.12.83	Normerven, Wieringen	52.54 N	04.57 E
	x	19.03.87	Westerhever-Leuchtturm	54.23 N	08.38 E
K762370	4	08.12.83	Normerven, Wieringen	52.54 N	04.57 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
K781237	6	28.02.85	Schouwen-Duiveland, Zeeland	51.37 N	04.00 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
Schweden («Stockholm»)					
4116095	4M	01.0874	Ottenby, Öland	56.12 N	16.24 E
	v	13.05.83	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E
4119504	6	23.07.77	Ottenby, Öland	56.12 N	16.24 E
	v	26.05.79	Tümlauer Bucht	54.22 N	08.39 E
Island («Reykjavik»)					
711448	4	29.07.62	Midnes, Gullbringuysla	64.04 N	22.43 W
	x	12.04.67	Hörnurn, Sylt	54.45 N	07.57 E
722396	6	19.05.71	Kviabryggja, Eyrarsveit, Snaef.	64.57 N	23.20 W
	x	07.04.73	Ockholm	54.40 N	08.50 E
Großbritannien («London»)					
CC66216	4	12.08.72	Point of Air, Prestatyn, Clywd	53.21 N	03.19 W
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
CC71222	4	11.08.71	Wolferton, King's Lynn	52.49 N	00.26 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr (umberingt zu Helgoland 7643405)	54.42 N	08.26 E
CC73023	6	19.02.72	Snettisham, King's Lynn	52.53 N	00.27 E
	v	09.05.79	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
CC83590	6	19.02.72	Snettisham, King's Lynn	52.51 N	00.27 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
CC88850	3F	29.08.72	Wolferton, King's Lynn	52.50 N	00.26 E
	v	21.05.86	Norderheverkoog Vorland	54.25 N	08.48 E

Fortsetzung von Tab. 14

CC89078	4	10.09.72	Snettisham, King's Lynn	52.53 N	00.27 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
CC89366	4	08.10.72	Thornham, Hunstanton, Norfolk	52.58 N	00.35 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
CC94570	4	05.10.74	Holme-Next-Sea, Hunstanton	52.58 N	00.32 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
CE05244	3	01.09.73	Wolferton, King's Lynn	52.50 N	00.26 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr (umberingt zu Helgoland 7643493)	54.42 N	08.26 E
CE25109	4	29.12.85	Nigg Bay, Cromarty Firth	57.43 N	04.00 W
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
CE34446	6	20.01.80	Heacham, Hunstanton	52.53 N	00.28 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
CE48315	4	22.08.78	Wainfleet, Lincolnshire	53.05 N	00.19 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
CE49858	6	19.02.84	Heacham, Hunstanton	52.53 N	00.28 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
CE92623	6	04.01.85	Coatham, Teesmouth	54.38 N	01.07 W
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
CE92811	4	22.11.85	Bran Sands, Teesmouth	54.38 N	01.09 W
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
CE97763	4	10.09.83	Wainfleet, Lincolnshire	53.05 N	00.19 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
CE97856	4	10.09.83	Wainfleet, Lincolnshire	53.05 N	00.19 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
CE99355	3	29.12.81	Benington/Boston, Lincolnshire	52.59 N	00.07 E
	v	12.05.82	Norderheverkoog Ost	54.25 N	08.48 E
CE05411	F	27.01.74	Friskney, Wainfleet	53.03 N	00.15 E
	x	08.04.83	Westerhever Leuchtturm	54.23 N	08.38 E
CK69983	6M	28.01.79	North Gare, Teesmouth	54.38 N	01.10 W
	v	09.05.79	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
CK96982	6	07.03.70	Heacham, Hunstanton	52.53 N	00.28 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
XR26698	6	09.02.86	Kircaldy, Fife Region	56.06 N	03.09 W
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
XR26773	6	09.02.86	Kircaldy, Fife Region	56.06 N	03.09 W
	v	22.04.86	Witsum, Föhr (umberingt zu Helgoland 7643439)	54.42 N	08.26 E

Fortsetzung von Tab. 14

XS22736	3	08.09.84	Inverness, Highland Region	57.29 N	04.13 W
	v	17.05.85	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E
XS25645	6	14.02.84	Coatham, Teesmouth	54.38 N	01.07 W
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
XS25966	4	10.11.81	Coatham, Teesmouth	54.36 N	01.04 W
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
Polen («Warschau»)					
F626177	3M	24.08.75	Ujscie Wisly, Mikoszewo, Elblag	54.21 N	18.57 E
	v	26.05.81	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E
Südafrika («Pretoria»)					
417378	F	04.11.72	Langebaan Beachroost, Cape	33.05 S	18.02 E
	v	13.05.83	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E
427029	5M	27.03.76	Langebaan, Cape Province	33.06 S	18.02 E
	v	17.05.81	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E
446291	6F	20.03.76	Langebaan, Cape Province	33.05 S	18.02 E
	v	12.05.82	Norderheverkoog Ost	54.25 N	08.48 E
Norwegen («Stavanger»)					
7134884	5	24.9.75	Straaholmen, Krageroe	58.54 N	09.39 E
	v	22.4.86	Witsum, Föhr (umberingt zu Helgoland 7643497)	54.42 N	08.26 E
7233122	6	12.05.85	Kantornes, Balsfjord, Tromsø	69.23 N	19.17 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
7234299	6	26.05.85	Hestnes, Balsfjord, Tromsø	69.26 N	18.56 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
7234114	6	26.05.85	Hestnes, Balsfjord, Tromsø	69.26 N	18.56 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
7234428	6	26.05.85	Hestnes, Balsfjord, Tromsø	69.26 N	18.56 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
7234623	6	26.05.85	Hestnes, Balsfjord, Tromsø	69.26 N	18.56 E
	x	19.03.87	Westerheversand	54.23 N	08.23 E
7233225	6	18.05.85	Kobbvaagen, Tromsø	69.29 N	18.50 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E
DDR («Hiddensee»)					
7222823	3	21.09.83	Langenwerder, Wismar	54.02 N	11.30 E
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E

Jahr	Zu erwartende Beringte unter 20.000 Rastvögeln Anzahl in %		Gefangene Tiere			Erwartete Anzahl Wiederfänge	Anzahl beringter Altvögel nach Fangende
			Gesamt	davon mit Anzahl	Ringen in %		
1980	0	0	166	0	0	0	111
1981	75	0,38	562	3	0,53	2	554
1982	374	1,88	214	0	0	4	525
1983	355	1,77	210	1	0,48	4	528
1984	356	1,78	27	0	0	0	383
1985	258	1,29	151	2	1,32	2	409
1986	276	1,38	136	3	2,21	2	412
1987	279	1,39	370	3	0,81	5	649
Gesamtzahl eingetretener und statistisch erwarteter Wiederfänge			11			19	

Tab. 15 : Vergleich der unter Voraussetzung von 100%iger Ortstreue in Folgejahren im Rastgebiet Norderheverkoog-Vorland zu erwartenden Rückkehrer und tatsächlich eingetretener Wiederfänge in Vorjahren adult beringter Knutts. Angenommen wird eine jährliche Mortalität von 32,4 % (BOYD 1962 zit. in CRAMP & SIMMONS 1983) und eine Gesamtzahl von 20.000 im Gebiet rastender Individuen (= Maximum der dort beobachteten). Nach Fangdaten in der 2. und 3. Maidekade (vgl. Tab. 3).

Tab. 15: Comparison of expected returnees - assuming one hundred percent site fidelity during succeeding years - and actual recoveries of adult knots ringed during the past years in the resting area of Norderheverkoog. We assumed an annual mortality of 32.4 % (BOYD 1962 quoted in CRAMP & SIMMONS 1983) and a total number of 20,000 individuals resting in the area (= maximum of those observed there). According to catches during the 2nd and third May decade (compare table 3).

5.2.4.2. Geschlechterverhältnis

Das Geschlechterverhältnis ausgefärbter adulter Knutts (die nicht vollkommen sichere Bestimmungsmethode wurde ab Ende April angewendet, vgl. Kap. 4) scheint etwa ausgewogen zu sein (vgl. Tab. 3). Der geringfügig höhere Anteil der Männchen (797 Männchen zu 739 Weibchen, ~ 51,9% : 48,1%) könnte auf ihre etwas bessere Bestimmbarkeit zurückzuführen sein. 135 sezierte (also exakt bestimmte) adulte Leuchtturmpfer eines großen Anfluges am 19. März 1987 bei Westerhever zeigten allerdings einen beachtenswerten Männchenüberschuß von 68,1%. Diese Tiere, die unmittelbar nach einem Wetterumschwung (Sturmtag mit Gewittern nach längerer Kälteperiode) verunglückten, waren offenbar erst am selben Tag aus ihren Winterquartieren eingetroffen. Sie zeigen daher wahrscheinlich eine etwas frühzeitigere Ankunft der Männchen an. Von 14 Leuchtturmpfern aus dem April und Mai verschiedener Jahre (vgl. Tab. 3, Kap. 4) waren jeweils die Hälfte Männchen und Weibchen (alle Angaben beziehen sich auf adulte Tiere ab 3. Kalenderjahr).

5.2.5. Biometrie

5.2.5.1. Gewicht

Die Frühjahrsgewichte der Knutts variieren zwischen den Extremwerten 104g und 246g und zeigen eine starke Dynamik, die auf eine rapide Anlagerung von Fettreserven hinweist (Tab. 16, Abb. 51-54).

Die Gewichtsentwicklung **adulter** Knutts über den Zeitraum März - Mai beinhaltet zwei deutliche Gipfel. Ein erstes Maximum tritt am Ende der ersten Maidekade (Fang am 9.5.1979 auf Föhr) mit $\bar{x} = 189,7$ g (Abb. 51) und der größten Häufung in der Gewichtsklasse 201-205g (Abb. 52) auf. Das große Dichtemittel am 9.5.1979 (203g) und das mittlere Gewicht am 22.4.1986 ($\bar{x}=143,8$ g) zugrunde gelegt und eine lineare Gewichtsentwicklung in dieser Jahreszeit angenommen, entspräche dies einer täglichen Gewichtszunahme von 3,5g. Eine weitere kleinere Häufung von Gewichten am 9.5.1979 zwischen 155 und 165g und ein Leichtgewicht von nur 130g sind möglicherweise ersten Neuankommelingen einer anderen Population mit zu dieser Zeit noch leichteren Individualgewichten zuzuschreiben. Zwischen Ende März und dem 22. April ist noch keine deutliche Gewichtsentwicklung nachweisbar (vgl. Abb. 51, 52, Tab. 16). Auch die Streuung der beiden größeren Stichproben am 19. März 1987 (124-174g) und 22. April 1986 (118-174g) ist fast gleich.

Wenn der 19. März 1987 als Ankunftsdatum von Knutts aus ihren Winterquartieren angesehen werden kann (Stichprobe stammt von einem größerem Leuchtturmanflug nach deutlichem Wetterumschwung, s.o.), verfügten die Tiere noch über erstaunlich hohe Rest-Energiereiserven. G. NEHLS (briefl.) analysierte die Gewichtsanteile verschiedener Körpersubstanzen einer Stichprobe dieser exakt geschlechtsbestimmten (Sektion) Tiere und fand bei 23 Weibchen mit einem mittleren Gesamtgewicht von 157,7g mittlere Fettreserven von 15,4g (9,7% des Körpergewichtes) und bei 36 Männchen mit einem Durchschnittsgewicht von 148g im Mittel 14g (9,5%) Fett. Der höchste Fettanteil wurde bei einem 153g schweren Männchen mit 15,2% und bei einem 158g schweren Weibchen mit 13,2% gemessen. Das fettfreie Körpergewicht adulter Knutts beträgt nach NEHLS um diese Zeit im Mittel rund 138g, wobei das der Männchen (134g) im Mittel 5,8% kleiner ist als das der Weibchen (142,3g). Knutts, die ein höheres Gewicht als 200g erreicht haben (am 9.5.1979 sind dies mehr als 1/3 der gefangenen; vgl. Abb. 52) verfügen danach über Fettreserven von mehr als 30% ihres Körpergewichtes.

Ab 12. Mai sind zunächst kaum mehr schwere Knutts (von einzelnen Ausnahmen, die bis 220g wiegen, abgesehen) nachzuweisen. Extrem leichte Tiere fallen jetzt auf (leichtester Knutt am 12.5.1982 mit 104g), und die mittleren Gewichte haben am 13.5. (1983) ein Minimum von nur 145,4 g. Danach werden die Knutts wieder kontinuierlich schwerer und erreichen am 28.5. (1980) ein zweites Maximum von $\bar{x} = 210,0$ g (größter Individualwert: 246g). Die Korrelation zwischen fortschreitender Zeit in der zweiten und dritten Maidekade (13.-29.5.) und der Gewichtszunahme ist hochsignifikant ($r = 0,851$, $p < 0,01$), und die Gleichung einer Anpassungsgerade für die Mittelwerte ab 13.5. lautet $y = 3,0 x + 116,7$, was einer mittleren Gewichtszunahme von 3g/Tag entspricht.

Der tatsächliche Gewichtszuwachs dürfte jedoch eher höher liegen, da zeitliche Desynchronisation zwischen den einzelnen Individuen vorliegen kann und die Tiere möglicherweise gar nicht vollständig über den gesamten berechneten Zeitraum anwesend sind oder

die Entwicklungen auch jahreweise verschieden sind. Daß es offenbar für Knutts «bessere» und «schlechtere» Jahre tatsächlich gibt, zeigt der Vergleich der Gewichte 1985 und 1986 (vgl. auch PERSMA et al. 1987):

Das mittlere Gewicht einer Stichprobe ($n=81$) am 21. Mai 1985 ($\bar{x}=171,6$) ist um 27,5g (=14%) kleiner als das eines Fanges ($n=110$) am selben Tage des darauffolgenden Jahres ($\bar{x}=199,1$ g). Auf eine verspätete Ankunft und verzögerte Gewichtsentwicklung 1985 weisen auch die extrem niedrigen Gewichte einiger Individuen hin (z.B. 132g am 21.5., 122g am 25.5.) wie auch Wiederfänge von Vögeln, die Jahre vorher oder im Jahr danach am selben Ort schon zu einem Zeitpunkt schwerer waren (172g am 19.5.1981, 152g am 21.5.1985, 155g am 25.5.1985, 157g am 21.5.1986). Am 25. Mai wogen die Tiere ($\bar{x}=179,1$ g) im Mittel erst 7,5g mehr als vier Tage zuvor ($\bar{x}=171,6$), was einer Gewichtsentwicklung von nur 1,9g/Tag entspricht und wohl einer (verspäteten) zwischenzeitlichen Zuwanderung leichter Individuen zuzuschreiben ist, wenn nicht schlechte Nahrungsbedingungen im Untersuchungsgebiet die Ursache sind. In einem anderen Jahr (1981) konnte innerhalb von 7 Tagen zwischen dem 19. Mai ($\bar{x}=169,2$ g) und dem 26. Mai ($\bar{x}=204,9$ g) eine mittlere Zunahme von 35,7g (=5,1g/Tag) nachgewiesen werden, was wohl eher auch den individuellen Möglichkeiten der Knutts entsprechen dürfte.

Einige Gewichtsunterschiede von Knutts, die zweimal gewogen werden konnten (an verschiedenen Orten / zu verschiedenen Jahreszeiten) sind in Tab. 17, 18 wiedergegeben. Sie belegen am Einzelindividuum Gewichtsveränderungen zwischen Winter und verschiedenen Etappen des Frühjahrszuges.

Vorjähre Knutts zeigen in ihren Gewichten ein ganz anderes Bild. Eine nennenswerte Veränderung der Gewichte ist nicht zu erkennen (Abb. 51, 54). Die mittleren Gewichte/Fangtag (Stichproben mit $n \geq 5$) bewegen sich nur in engen Grenzen zwischen 134 und 150 g (Tab. 16). Einzelne auffallend schwere Jungvögel lassen sich dennoch nachweisen. Insbesondere am 9.5. (1979) fallen vier vorjährige Tiere mit Gewichten über 180 g (maximal 204 g) in der Stichprobe auf, in der von 24 Vögeln sonst 75% unter 150g wiegen. Über 180 g schwere Jungvögel wurden später nur noch in fünf Einzelfällen (224g am 19.5.1981, 195g, 209 und 219 g am 21.5.1986 und 194g am 30.5.1980) festgestellt. Möglicherweise handelt es sich hier um schon im 2. Kalenderjahr geschlechtsreif werdende Tiere, die mit den Altvögeln in die Brutgebiete wandern.

Insgesamt stützen die Gewichtsdaten die in Kap. 5.2.2. und 5.2.3. gefundenen Ergebnisse des Durchzuges zweier verschiedener Populationen: Die beiden bei adulten Tieren nachweisbaren Gewichtsmaxima (9. und 28. Mai) stimmen etwa überein mit den Abzugsdaten der grönländisch/kanadischen bzw. der sibirischen Knutts, soweit durch phänologische Vergleiche und Beringungsdaten erfaßbar. Minimale Gewichte (19. März bis April und 12./13. Mai) fallen mit dem erwarteten Eintreffen nearktischer Knutts aus West-Europa bzw. sibirischer aus Afrika zusammen. Die Knutts im zweiten Kalenderjahr scheinen offenbar ganz überwiegend keine nennenswerten Fettreserven anzulegen. Das deutet darauf hin, daß sie möglicherweise nicht weiterziehen, sondern im Untersuchungsgebiet überwintern. Nur ein kleiner Teil (vgl. 17% schwere Vorjährige am 9. Mai) schließt sich wahrscheinlich dem weiteren Heimzug der nearktischen Knutts an. Die bei den Übrigen auch im weiteren Verlauf des Monats Mai konstant niedrig bleibenden Gewichte dürften ein weiterer Hinweis dafür sein, daß es sich im Falle der vorjährigen Tiere durchgehend um denselben Bestand handelt.

Tab. 16: Gewichte (in g) von *Calidris canutus* nach Zeit, Alter und Geschlecht. Angegeben sind jeweils Anzahl, Variationsbreite, Mittelwert und Standardfehler.

Datum	Vorjährlige	adulte Männchen	adulte Weibchen	alle Adulten
9.3.1978	-	-	1: 132	1: 132
9.5.1979	24: 122-204 (149,6±4,4)	28: 160-218 (189,0±3,1)	20: 158-230 (198,0±3,5)	69: 130-230 (190,7±2,3)
21.5.1979	-	1: 210	-	1: 210
25.5.1979	-	-	-	-
25.5.1980	8: 140-165 (146,5±2,8)	9: 184-208 (193,7±2,3)	11: 168-212 (195,8±4,6)	28: 163-212 (191,0±2,7)
27.5.1980	-	1: 185	4: 160-205 (182,5±10,5)	6: 160-205 (185,8±7,2)
28.5.1980	21: 124-143 (133,8±1,4)	24: 162-231 (205,2±3,4)	21: 180-246 (217,6±3,8)	48: 162-246 (209,5±2,7)
29.5.1980	22: 123-149 (137,2±1,5)	33: 176-242 (203,7±2,4)	30: 151-230 (208,1±2,9)	66: 151-242 (206,2±1,8)
30.5.1980	18: 111-194 (138,2±4,0)	4: 165-204 (182,0±8,2)	5: 176-214 (194,8±6,7)	11: 165-221 (193,8±5,4)
19.3.1981	-	1: 154	-	1: 154
4.5.1981	-	-	1: 204	1: 204
17.5.1981	47: 118-170 (139,0±1,3)	112: 110-210 (166,2±1,9)	101: 128-216 (176,5±2,0)	262: 110-220 (169,9±1,3)
19.5.1981	21: 124-224 (142,9±4,5)	69: 134-234 (169,2±2,1)	54: 132-206 (172,0±2,1)	152: 122-234 (169,2±1,4)
23.5.1981	5: 130-158 (146,8±5,0)	5: 135-224 (185,6±14,3)	8: 174-224 (203,4±7,1)	18: 135-224 (181,7±5,4)
26.5.1981	5: 130-148 (140,4±3,2)	14: 182-224 (200,1±3,1)	-	21: 182-224 (204,9±2,7)
9.5.1982	-	-	2: 168-178	3: 156-178 (167,3±6,4)
12.5.1982	40: 130-172 (149,3±1,9)	31: 120-210 (161,2±3,2)	49: 122-200 (161,6±2,6)	87: 104-210 (160,2±2,0)
15.5.1982	18: 120-180 (137,4±3,4)	19: 127-210 (160,3±4,5)	20: 125-189 (165,9±4,0)	67: 107-210 (161,8±2,5)
6.1.1983	1: 160	-	-	-
17.1.1983	1: 167	-	-	-
8.4.1983	3: 164-167 (165,0±1,0)	9: 152-170 (159,7±2,3)	8: 155-173 (162,5±2,5)	17: 152-173 (161,0±1,7)
12.4.1983	-	1: 152	-	1: 152
2.5.1983	-	-	1: 198	1: 198
13.5.1983	37: 120-176 (138,1±1,8)	43: 111-168 (139,9±2,0)	59: 118-220 (151,7±2,2)	150: 111-220 (145,4±1,2)
13.3.1984	-	-	1: 148	1: 148
31.5.1984	3: 135-142 (139,7±2,3)	1: 139	1: 198	6: 132-199 (159,2±12,6)
1.6.1984	5: 130-158 (140,0±5,0)	6: 177-202 (193,7±3,9)	11: 156-212 (186,2±4,9)	20: 156-212 (189,1±3,1)

Tab. 16: Weights (in grams) of *Calidris canutus* according to time, age, and sex. Number, range, and standard error.

Datum	Vorjähige	adulte Männchen	adulte Weibchen	alle Adulten
16.3.1985	-	-	1: 153	1: 153
13.4.1985	-	-	1: 158	1: 158
23.4.1985	-	1: 151	-	1: 151
4.5.1985	-	2: 170-177	-	3: 170-177 (174,0±2,1)
17.5.1985	10: 133-159 (143,8±2,6)	2: 142-168	1: 186	4: 142-186 (167,0±9,2)
19.5.1985	-	4: 175-185 (179,7±2,3)	6: 145-189 (172,0±6,9)	10: 145-189 (175,1±4,3)
20.5.1985	1: 130	-	1: 180	2: 150-180
21.5.1985	28: 119-156 (138,6±1,6)	29: 132-189 (169,8±2,6)	38: 139-211 (171,0±2,9)	81: 132-211 (171,6±1,8)
22.5.1985	-	2: 156-177	2: 146-194	4: 146-194 (168,2±10,7)
23.5.1985	-	3: 179-208 (198,0±9,5)	4: 175-224 (188,7±11,8)	7: 175-224 (192,7±7,5)
24.5.1985	4: 132-163 (145,0±6,5)	-	2: 130-160	2: 130-160
25.5.1985	46: 118-168 (138,9±1,6)	17: 146-213 (184,8±4,4)	24: 132-210 (176,4±4,6)	44: 122-213 (179,1±3,4)
22.4.1986	49: 117-160 (134,7±1,5)	7: 137-160 (148,1±3,1)	14: 129-169 (150,9±3,2)	399: 118-174 (143,8±0,5)
21.5.1986	3: 195-219 (208,7±7,1)	45: 158-220 (193,8±2,4)	44: 157-235 (206,0±2,7)	110: 152-235 (199,1±1,9)
23.5.1986	2: 137-140	17: 170-207 (194,6±2,8)	5: 137-225 (181,6±16,0)	24: 137-225 (190,2±4,0)
19.3.1987	-	77: 124,3-166,7 (146,6±0,9)	39: 142,2-174,3 (158,9±1,4)	122: 124,3-174,3 (150,6±0,9)
1.4.1987	1: 143	-	2: 139-144	2: 139-144
19.5.1987	30: 125-159 (139,6±1,8)	157: 143-223 (183,9±1,3)	144: 147-240 (190,3±1,5)	335: 138-240 (186,3±1,0)
21.5.1987	3: 140,5-162,1 (150,0±6,4)	2: 186,2-191,5	5: 178,1-205,1 (194,7±4,7)	7: 178,1-205,1 (193,0±3,5)
23.5.1987	4: 132-155 (142,2±4,7)	-	1: 134	2: 134-167
25.5.1987	1: 140	-	-	-
Gesamt	461: 111-224 (140,9±0,6)	776: 110-242 (174,0±0,9)	740: 118-246 (179,4±0,9)	2199: 104-246 (169,8±0,5)

Ring-Nr.	Beringungsdaten				Wiederfangdaten Nordfriesland	
	Datum	Ort	Alter, Geschlecht	Gewicht	Datum	Gewicht
Pretoria 4-17378	4.11.1972	Langebaan / Südafrika	- F	123	13.5.1983	118
Pretoria 4-27029	27.3.1976	Langebaan / Südafrika	5 M	130	17.5.1981	134
Pretoria 4-46291	20.3.1976	Langebaan / Südafrika	6 M	177	12.5.1982	152
Paris GE-0403	16.11.1973	Banc d'Arguin / Mauritanien	6 M	115	26.5.1979	194
Paris GE-0320	15.11.1973	Banc d'Arguin / Mauritanien	6 M	150	12.5.1982	162
Paris GE-6716	25.4.1979	Vendée / Frankreich	6 M	95	19.5.1981	162
London CC73023	19.2.1972 & 22.8.1978	Wash / England	6 -	141	9.5.1979	216
Stavanger 7234299	26.5.1985	Tromsø / Norwegen	6 -	173	22.4.1986	141
Stavanger 7233122	12.5.1985	Tromsø / Norwegen	6 -	140	22.4.1986	137
Stavanger 7234114	26.5.1985	Tromsø / Norwegen	6 -	184	22.4.1986	140
Stavanger 7234428	26.5.1985	Tromsø / Norwegen	6 -	136	22.4.1986	128
Stavanger 7233225	18.5.1985	Tromsø / Norwegen	6 -	179	22.4.1986	142

Tab. 17: Vergleich einiger Gewichte von Knutt-Individuen bei der Beringung im ausländischen Winterquartier/Durchzugsgebiet mit denen beim Wiederfang im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer

Tab. 17: Comparison of some weights of Knot individuals during ringing in their foreign wintering habitat / area of passage and those recovered in the Schleswig Holstein Wadden Sea.

Ring Nr. Alter / Geschlecht	Beringungsdaten		Wiederfangdaten	
	Datum	Gewicht	Datum	Gewicht
7574476 5M	9.5.1979	138	14.8.1987	136
7614087 6 -	28.5.1980	224	19.5.1981	188
7614091 5 -	28.5.1980	132	29.5.1980	125
7614422 6 F	17.5.1981	164	12.5.1982	160
7614470 6 F	17.5.1981	162	19.5.1981	134
7614526 6 F	17.5.1981	162	19.5.1981	151
7614543 6 -	17.5.1981	172	19.5.1981	155
7614567 5 M	17.5.1981	142	22.4.1986	160
7614638 6 M	19.5.1981	160	13.5.1983	133
7614785 6 M	19.5.1981	172	21.5.1985	152
7643940 6 F	25.5.1985	155	21.5.1986	157
			19.5.1987	138
7644045 6 M	12.5.1982	134	21.5.1986	167
7644047 6 -	12.5.1982	160	15.5.1982	152
7644211 6 -	13.5.1983	164	21.5.1986	198
7644246 6 F	13.5.1983	135	21.5.1985	157
7644956 6 -	23.5.1986	206	19.5.1987	190
7644968 6 M	23.5.1986	206	19.5.1987	181

Tab. 18: Gewichtsvergleich von im Untersuchungsgebiet beringten und wiedergefangenen Knutt-Individuen

Tab. 18: Comparison of weights of Knots ringed and recovered in the investigated area.

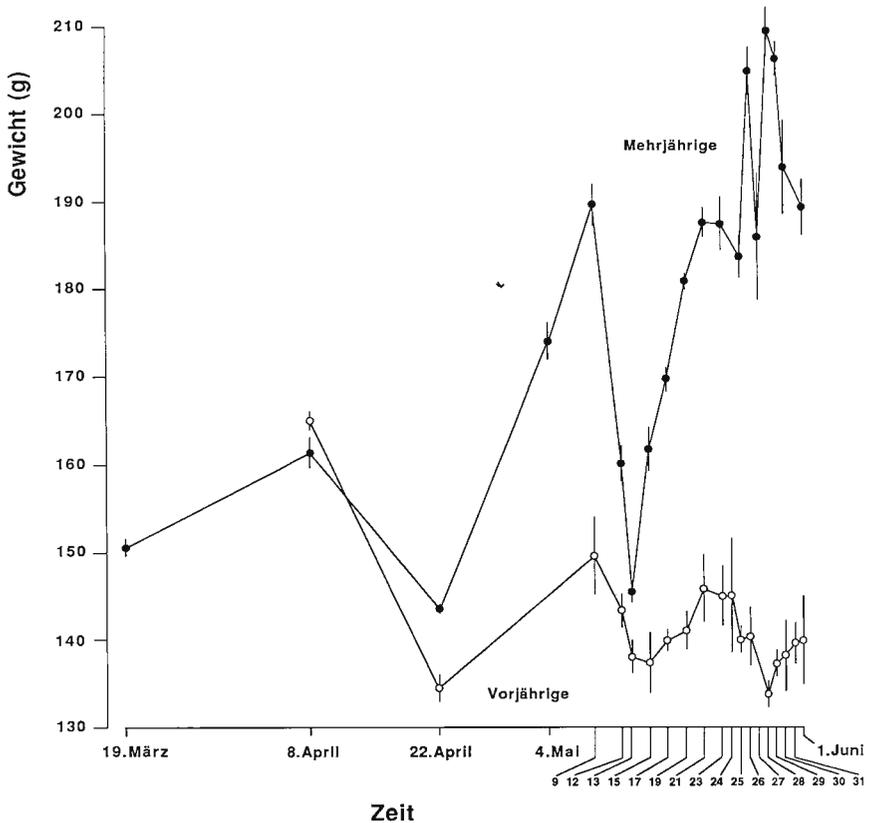


Abb. 51: Gewichtsentwicklung von Knutts im Verlauf des Frühjahrs. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardfehler. Daten von gleichen Tagen verschiedener Jahre sind zusammengefaßt.

Fig. 51: Development of weight of Knots during spring. Mean values and standard errors. Data of same days during different years were grouped together.

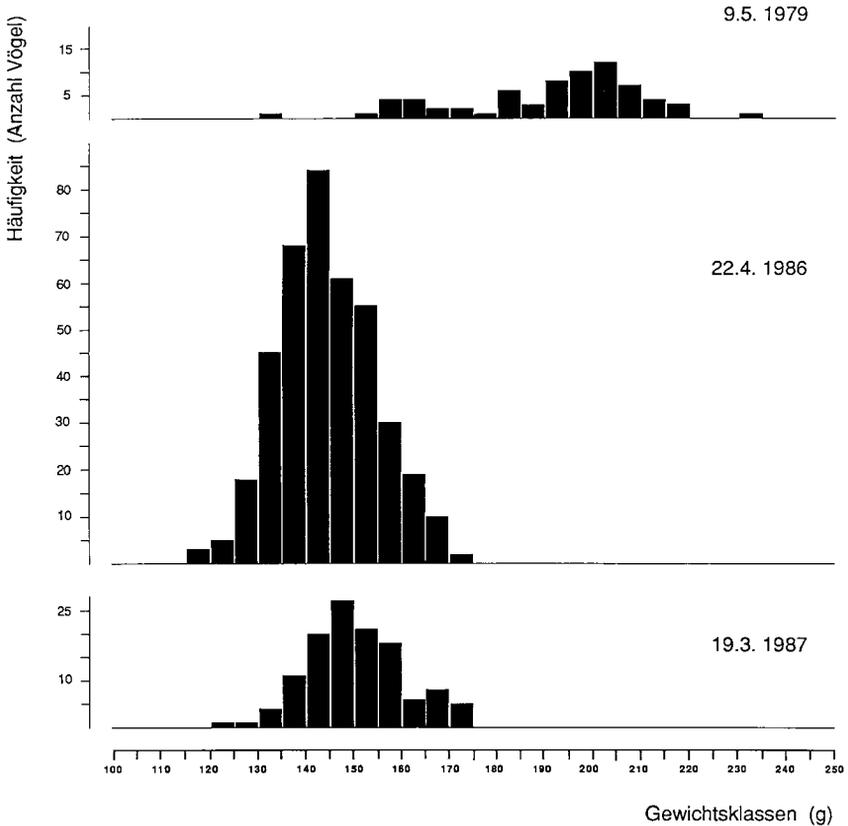


Abb. 52: Häufigkeitsverteilungen von Gewichten adulter Knutts aus drei Stichproben im März, April und Anfang Mai.

Fig. 52: Frequency distribution of weights of adult Knots from three random samples in March, April, and beginning of May.

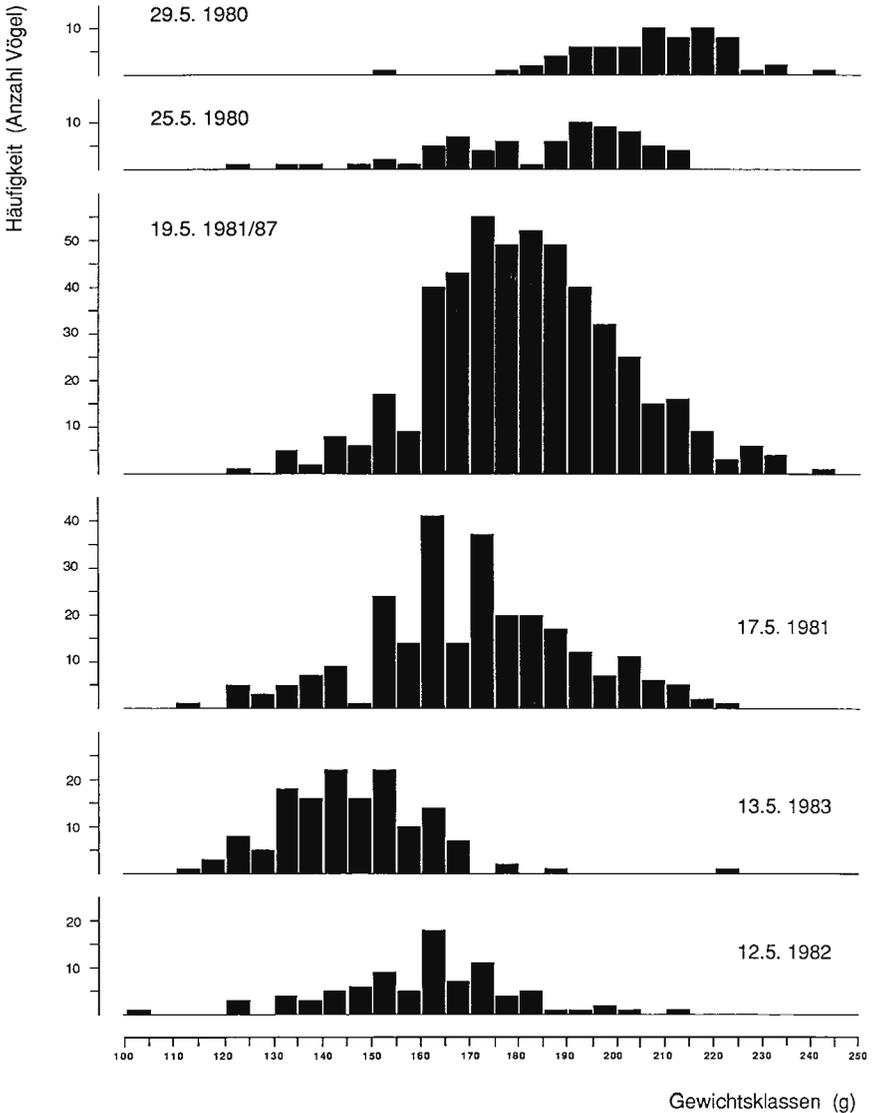


Abb. 53: Häufigkeitsverteilungen von Gewichten adulter Knutts aus Stichproben aus der zweiten und dritten Maidekade.

Fig. 53: Frequency distribution of weights of adult Knots from three random samples from second and third May decade.

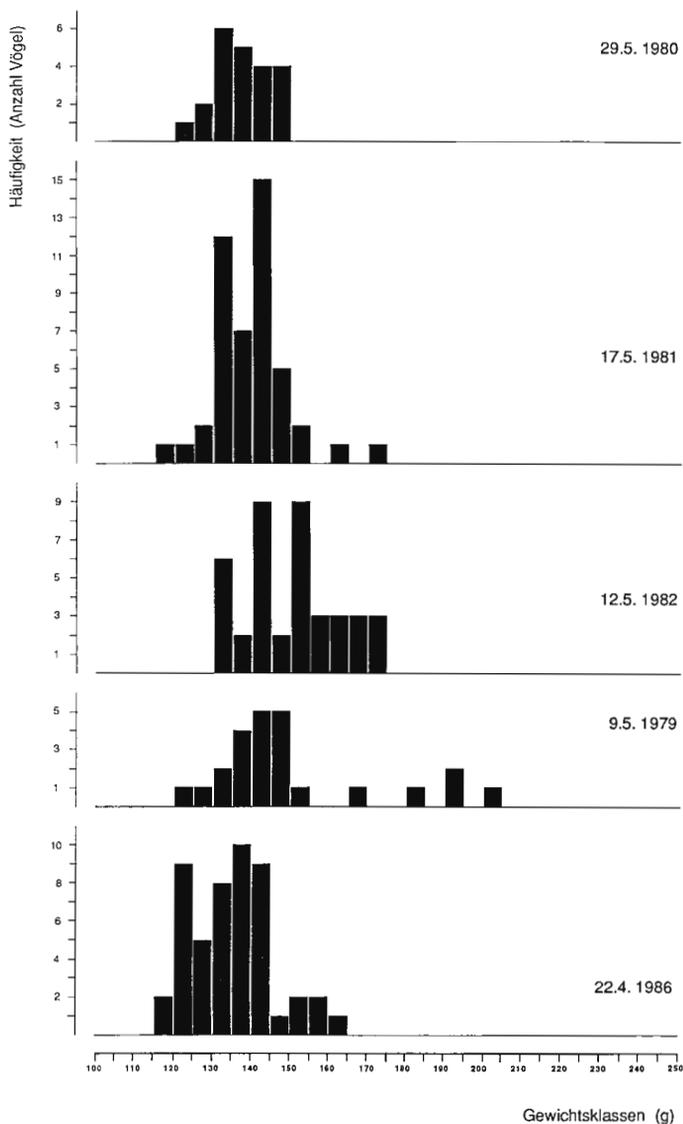


Abb. 54: Häufigkeitsverteilungen von Gewichten vorjähriger Knutts aus Stichproben von April bis Ende Mai

Fig. 54: Frequency distribution of weights of one year old Knots from three random samples from April to end of May

Tab. 19 : Schnabellängen (in mm) von *Calidris canutus* nach Zeit, Alter und Geschlecht. Angegeben sind jeweils Anzahl, Variationsbreite, Mittelwert und Standardfehler.

Datum	Vorjährlige	adulte Männchen	adulte Weibchen	alle Adulten
9.3.1978	-	-	1: 32,0	1: 32,0
9.5.1979	24: 30,0-36,0 (33,3±0,28)	28: 30,6-35,8 (32,6±0,29)	20: 28,5-38,3 (34,0±0,51)	68: 28,5-38,3 (33,3±0,23)
21.5.1979	-	1: 35,7	-	1: 35,7
25.5.1979	-	-	-	-
25.5.1980	8: 32,0-36,2 (34,0±0,55)	9: 31,9-37,1 (34,9±0,53)	11: 32,2-40,3 (35,0±0,69)	28: 31,9-40,3 (35,1±0,34)
27.5.1980	-	1: 32,9	4: 34,0-37,5 (35,4±0,74)	6: 32,9-37,5 (35,2±0,70)
28.5.1980	21: 29,8-35,7 (33,1±0,41)	24: 33,0-37,5 (35,5±0,27)	21: 32,5-39,9 (36,9±0,45)	48: 32,5-39,9 (36,0±0,26)
29.5.1980	22: 30,5-36,9 (33,8±0,39)	33: 31,2-39,6 (34,9±0,33)	30: 31,7-40,1 (36,3±0,38)	66: 31,3-40,1 (35,6±0,26)
30.5.1980	17: 31,4-36,4 (33,6±0,36)	4: 33,7-37,0 (34,8±0,75)	5: 33,9-37,7 (36,1±0,68)	11: 33,7-37,7 (35,6±0,44)
19.3.1981	-	1: 30,7	-	1: 30,7
4.5.1981	-	-	1: 33,2	1: 33,2
17.5.1981	47: 29,6-38,4 (32,9±0,27)	113: 28,8-39,5 (34,7±0,18)	102: 30,5-40,1 (35,3±0,20)	264: 28,8-40,1 (35,0±0,12)
19.5.1981	21: 30,9-39,1 (32,9±0,42)	69: 30,5-37,8 (34,0±0,17)	54: 31,0-39,3 (35,0±0,28)	152: 30,5-39,3 (34,6±0,14)
23.5.1981	5: 31,9-35,0 (33,4±0,49)	5: 32,1-36,1 (35,1±0,76)	8: 33,9-37,8 (35,9±0,41)	18: 32,1-37,8 (34,9±0,40)
26.5.1981	5: 31,4-34,2 (32,4±0,49)	14: 32,2-37,5 (34,7±0,43)	-	21: 32,2-37,5 (35,0±0,32)
9.5.1982	-	-	2: 32,5-35,9	3: 32,5-37,7 (35,4±1,52)
12.5.1982	41: 29,9-38,5 (33,6±0,30)	31: 28,5-37,1 (34,5±0,31)	49: 29,7-39,2 (34,8±0,29)	87: 28,5-39,2 (34,6±0,21)
15.5.1982	18: 31,4-35,4 (33,0±0,23)	19: 28,9-36,2 (33,0±0,38)	20: 31,2-38,9 (35,5±0,47)	67: 28,9-38,9 (34,6±0,27)
6.1.1983	1: 31,0	-	-	-
17.1.1983	1: 30,5	-	-	-
8.4.1983	3: 30,5-36,1 (34,3±1,87)	9: 31,4-34,1 (32,6±0,39)	8: 30,9-33,4 (32,3±0,35)	17: 30,9-34,1 (32,4±0,26)
12.4.1983	-	1: 29,0	-	1: 29,0
2.5.1983	-	-	1: 33,6	1: 33,6
13.5.1983	37: 30,0-38,8 (33,7±0,32)	44: 30,7-39,5 (34,9±0,28)	59: 30,5-38,7 (35,7±0,24)	151: 30,5-39,8 (35,4±0,15)
13.3.1984	-	-	1: 32,0	1: 32,0
31.5.1984	3: 32,2-35,0 (33,6±0,81)	1: 35,6	1: 39,1	6: 35,0-39,1 (35,5±0,85)
1.6.1984	5: 31,7-36,9 (33,9±0,98)	6: 33,0-37,7 (34,5±0,74)	12: 33,6-38,5 (36,1±0,43)	21: 33,0-39,1 (35,8±0,39)

Tab. 19: Bill lengths (in mm) of *Calidris canutus* according to time, age, and sex. Number, range, mean value, and standard error.

Datum	Vorjährige	adulte Männchen	adulte Weibchen	alle Adulten
16.3.1985	-	-	1: 32,5	1: 32,5
13.4.1985	-	-	1: 37,6	1: 37,6
23.4.1985	-	1: 33,7	-	1: 33,7
4.5.1985	-	2: 30,4-32,6	-	3: 30,4-35,7 (32,9±1,54)
17.5.1985	10: 31,4-34,5 (32,7±0,34)	2: 33,0-34,6	1: 34,2	4: 33,0-34,2 (33,8±0,29)
19.5.1985	-	4: 35,4-38,4 (36,3±0,69)	6: 33,4-38,2 (36,4±0,82)	10: 33,4-38,4 (36,4±0,54)
20.5.1985	1: 32,9	-	1: 34,0	2: 34,0-36,0
21.5.1985	28: 28,7-35,1 (32,8±0,29)	30: 31,1-38,3 (34,3±0,30)	38: 32,2-39,3 (35,5±0,32)	82: 31,1-39,3 (35,0±0,21)
22.5.1985	-	2: 31,9-33,9	2: 33,5-34,9	4: 31,9-34,9 (33,5±0,62)
23.5.1985	-	3: 32,8-37,5 (34,7±1,44)	4: 31,1-37,7 (34,4±1,58)	7: 31,1-37,7 (34,5±1,00)
24.5.1985	4: 32,4-33,0 (32,7±0,13)	-	2: 36,2-37,2	2: 36,2-37,2
25.5.1985	46: 28,8-35,8 (33,1±0,23)	17: 31,2-38,0 (34,4±0,47)	24: 31,4-39,0 (35,3±0,40)	44: 31,2-39,0 (35,0±0,29)
6.4.1986	-	-	1: 34,0	1: 34,0
22.4.1986	19: 29,9-37,4 (32,4±0,41)	7: 30,6-33,1 (32,2±0,34)	13: 30,6-37,8 (32,9±0,50)	205: 28,3-38,5 (32,9±0,12)
21.5.1986	3: 34,8-38,0 (36,0±1,01)	47: 31,6-37,7 (34,4±0,20)	44: 32,4-39,3 (35,9±0,26)	112: 31,6-39,3 (35,2±0,16)
23.5.1986	2: 31,5-34,3	17: 32,1-38,0 (34,7±0,46)	5: 31,5-38,1 (34,9±1,13)	24: 31,5-39,1 (34,9±0,43)
19.3.1987	-	90: 26,5-36,5 (32,4±0,17)	42: 30,3-37,6 (34,0±0,23)	138: 26,5-37,6 (32,9±0,15)
1.4.1987	1: 34,9	-	-	2: 32,5-32,9
19.5.1987	30: 30,0-37,0 (33,0±0,28)	157: 29,1-38,1 (33,9±0,13)	143: 29,0-40,0 (34,8±0,18)	334: 29,0-40,0 (34,3±0,11)
21.5.1987	3: 33,9-35,5 (34,7±0,46)	2: 32,2-34,8	5: 33,8-38,6 (36,9±0,93)	7: 32,2-38,6 (35,9±0,94)
23.5.1987	4: 32,5-34,7 (33,3±0,50)	-	1: 36,6	2: 32,1-36,6
25.5.1987	1: 32,4	-	-	-
Gesamt	431: 28,7-39,1 (33,2±0,08)	794: 26,5-39,6 (34,0±0,07)	744: 28,5-40,3 (35,1±0,08)	2027: 26,5-40,3 (34,5±0,05)

5.2.5.2. Schnabellänge

Wenn die bisherigen Ergebnisse (Phänologie, Ringfunde, Gewichte) tatsächlich die Abwechslung von *Calidris canutus islandica* und *C. c. canutus* Ende erstes / Anfang zweites Maidrittel im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer widerspiegeln und die Theorie von DICK et al. (1976) über Verbreitung und geographische Herkunft richtig ist, müßten von März bis Anfang Mai kurzschnäbelige (um 33 mm) und spätestens ab zweiter Maihälfte langschnäbelige Knutts (um 35 mm) im Untersuchungsgebiet nachzuweisen sein. - Die Stichproben sprechen dafür:

Die im Zeitraum März/April vermessenen Schnäbel **adulter** Knutts stimmen im Mittelwert ($\bar{x} = 32,9 \pm S.E. 0,09$ mm) und auch noch der Fang vom 9. Mai 1979 mit $\bar{x} = 3,33 \pm S.E. 0,23$ gut überein mit den von DICK et al. (1976) aufgeführten Mittelwerten der nearktischen Population (Maße aus England: Mittel zwischen 32,0 und 33,7 mm, Island: 32,1 bis 33,1 mm und Grönland 32,5mm). Die in der zweiten Maihälfte gefangenen Knutts dagegen haben signifikant ($p < 0,01$, t-Test) längere Schnäbel ($\bar{x} = 34,9 \pm S.E. 0,0$ mm) und liegen (wie auch schon die Vögel vom 12.5.82 mit $\bar{x} = 34,6 \pm S.E. 0,21$ und vom 13.5.1983 mit $\bar{x} = 35,4 \pm S.E. 0,15$) im Bereich der in Afrika (Südafrika: 34,2 - 36,3mm, Mauretanien: 34,7 - 36,2mm; jeweils Mittelwerte) für die paläarktische Population gefundenen Werte (vgl. Abb. 56 - 58). Möglicherweise waren am 9. Mai (vgl. Abb. 57) unter nearktischen schon erste Vertreter paläarktischer Knutts und in der zweiten Maidekade in einer paläarktischen Mehrheit noch einige nearktische Nachzügler, worauf ja schon die Gewichtsdaten (Kap. 5.2.4.1.) hindeuteten. Die Populationszugehörigkeit von Individuen läßt sich mit Hilfe der Schnabellängen nicht eindeutig bestimmen, da die Variationsbreiten beider Populationen einen weiten Überschneidungsbereich haben; vgl. DICK et al. 1976 und Tab. 19. Die zeitliche Berührung der beiden Populationen scheint dennoch im Falle der adulten Tiere minimal zu sein. Vergleicht man die Mittelwerte nach Geschlecht differenzierter Altvögel der genannten Zeiträume mit den von ROSELAAR (1983) angegebenen Werten für die beiden (von ihm definierten) Unterarten (Tab. 20), so lassen sich die Vögel bis zum 9. Mai eindeutig *C. c. islandica* und ab 12. Mai *C. c. canutus* zuordnen. Zwischen den von DICK et al. (1976) aufgeführten Mittelwerten sezierter englischer Vögel (92 Männchen: $32,2 \pm S.E. 0,2$ mm; 71 Weibchen: $34,0 \pm S.E. 0,2$ mm) und den in Schleswig-Holstein bis 9. Mai gefangenen Knutts lassen sich keine signifikanten Unterschiede feststellen. Gleiches gilt für den Vergleich südafrikanischer (26 Männchen: $\bar{x} = 34,5 \pm S.E. 0,2$ mm; 17 Weibchen: $\bar{x} = 35,9 \pm S.E. 0,3$ mm) und schleswig-holsteinischer Vögel im zweiten und dritten Maidrittel. **Vorjährige** Knutts zeigen über den gesamten Untersuchungszeitraum nahezu gleichbleibende Schnabelmaße (Abb. 55, Tab. 19), die um einen Gesamtmittelwert von $33,2 \pm S.E. 0,08$ mm streuen, der sich nicht signifikant von im Wash/England im Zeitraum November bis Mai (Variationsbreite der Monatsmittel: 32,7-33,4 mm), wohl aber von in Afrika über denselben Jahresausschnitt gefundenen Werten (34,7-35,5 mm) unterscheidet (vgl. DICK et al. 1976). Die Häufigkeitsverteilung aller Schnabelmaße vorjähriger Knutts (März-Mai) deckt sich auch mit der von adulten Knutts aus der Periode März/April (Abb. 59).

Danach lassen sich im Frühjahr keine (von einzelnen Ausnahmen vielleicht abgesehen) sibirischen Jungvögel (*Calidris c. canutus*) im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer, sondern fast ausschließlich grönländisch/kanadische (*C. c. islandica*) nachweisen. Da

Gruppe	Zeitraum	Vorjährige (2. Kalenderjahr)	adulte Männchen *	adulte Weibchen *
1	März - April	49 : 29,9 - 37,4 (32,9 ± 0,25)	109 : 26,5 - 36,5 (32,4 ± 0,13)	68 : 30,3 - 37,8 (33,5 ± 0,2)
2	9. Mai (1979)	24 : 30,0 - 36,0 (33,3 ± 0,28)	28 : 30,6 - 35,8 (32,6 ± 0,29)	20 : 28,5 - 38,3 (34,0 ± 0,51)
3	März - 9. Mai	73 : 29,9 - 37,4 (33,0 ± 0,19)	137 : 26,5 - 36,5 (32,4 ± 0,13)	88 : 28,5 - 38,3 (33,7 ± 0,19)
4	<i>C. c. islandica</i> (ROSELAAR 1983)		48 : 29,8 - 34,6 (32,2 ± 0,17)	47 : 31,4 - 36,7 (34,3 ± 0,22)
5	12. - 20. Mai	-	440 : 28,5 - 39,5 (34,2 ± 0,08)	435 : 29,0 - 40,1 (35,1 ± 0,10)
6	21. April - 31. Mai	-	209 : 31,1 - 39,6 (34,7 ± 0,11)	204 : 31,1 - 40,3 (35,8 ± 0,14)
7	12. April - 31. Mai	382 : 28,7 - 39,1 (33,3 ± 0,09)	649 : 28,5 - 39,6 (34,4 ± 0,07)	639 : 29,0 - 40,3 (35,3 ± 0,08)
8	<i>C. c. canutus</i> (ROSELAAR 1983)		60 : 32,3 - 37,2 (34,6 ± 0,17)	53 : 33,9 - 40,4 (36,5 ± 0,18)

Tab. 20: Knutt-Schnabellängen (mm) nach Zeit, Alter und Geschlecht im Vergleich mit für die Unterarten *Calidris canutus islandica* und *C. c. canutus* von ROSELAAR (1983) mitgeteilten Werten. Angegeben sind jeweils Anzahl, Variationsbreite, Mittelwert und Standardfehler. Bei den adulten Tieren liegen die größten Übereinstimmungen innerhalb der Gruppen 1-4 einerseits und 5-8 andererseits vor.

* Zu berücksichtigen ist, daß die Geschlechter im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer bei Lebendfängen eventuell nicht alle richtig bestimmt sind (vgl. Kap.4). Die Werte aller adulten Tiere zusammen geben noch eindeutige Übereinstimmungen mit *C. c. canutus* einerseits und *C. c. islandica* andererseits.

Table 20: Bill length of Knots (in mm) according to time, age, and sex in comparison with values given for the subspecies *Calidris canutus islandica* and *C. c. canutus* by ROSELAAR (1983). Number, range, mean value, and standard error. The greatest degree of correspondence in adult birds is found among groups 1 to 4 on the one hand and 5 to 8 on the other.

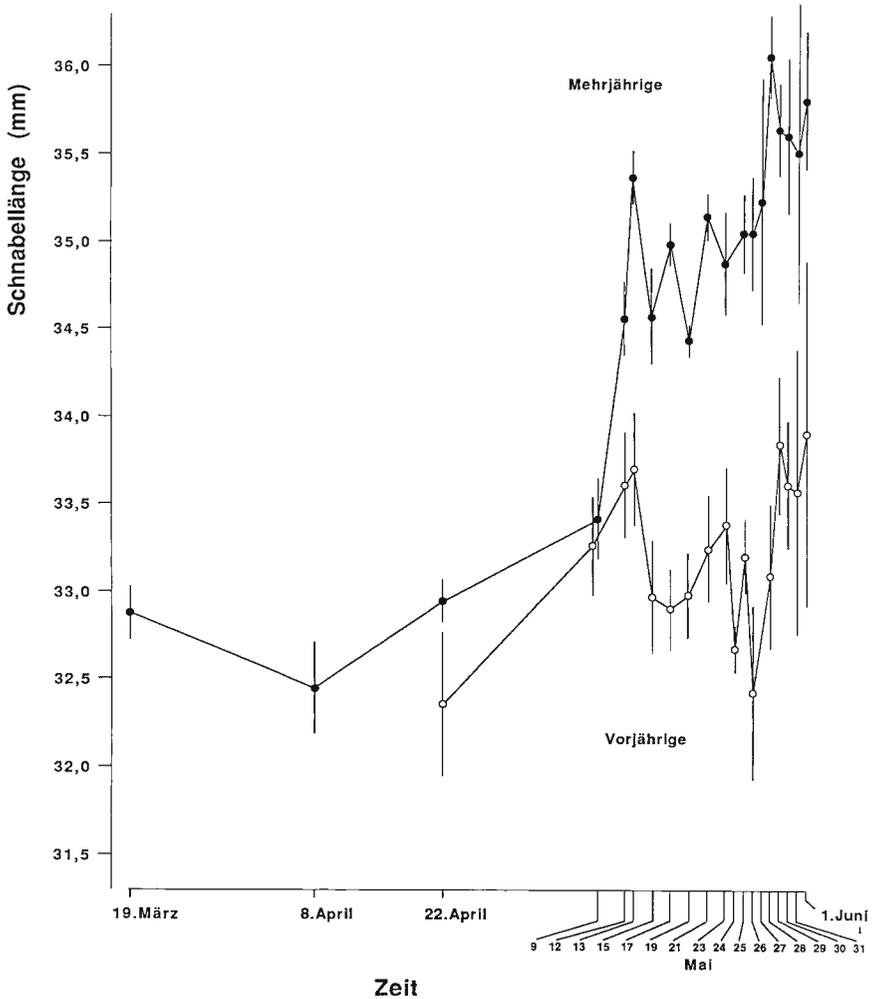


Abb. 55 : Mittelwerte und Standardfehler von Knutt-Schnabellängen. Beachte die bei mehrjährigen Vögeln in der zweiten Maihälfte längeren Schnäbel als in der Zeit von März bis Anfang Mai sowie die gleichbleibend kurzen Schnäbel der vorjährigen.

Fig. 55: Means and standard errors for bill lengths of Knots. Please note that in adult birds bills are longer during the second half of May than from March to beginning of May while bills of second year ones remain short.

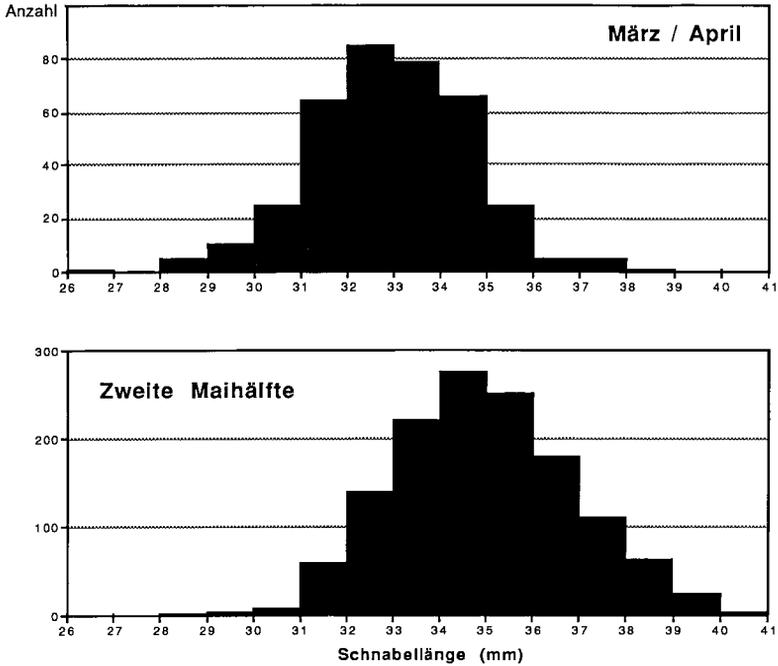


Abb. 56: Häufigkeitsverteilungen von Schnabellängen adulter Knutts in zwei verschiedenen Frühjahrszeiträumen.

Fig. 56: Frequency distribution of bill lengths in adult Knots during two different spring periods.

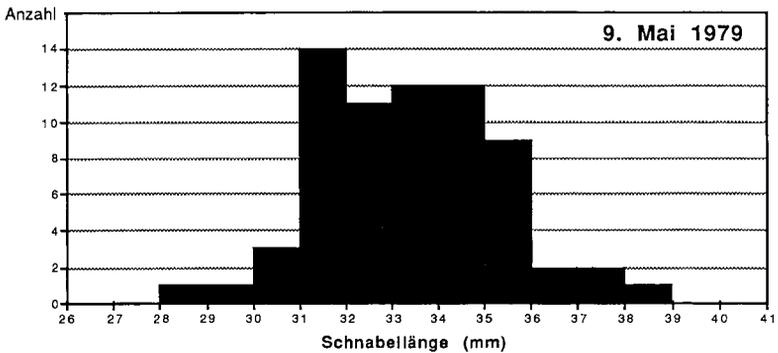


Abb. 57: Häufigkeitsverteilung der Schnabellängen adulter Knutts des Fanges vom 9.5.1979 auf Föhr.

Fig. 57: Frequency distribution of bill lengths of adult Knots from the 9th May 1979 catch on the Island of Föhr.

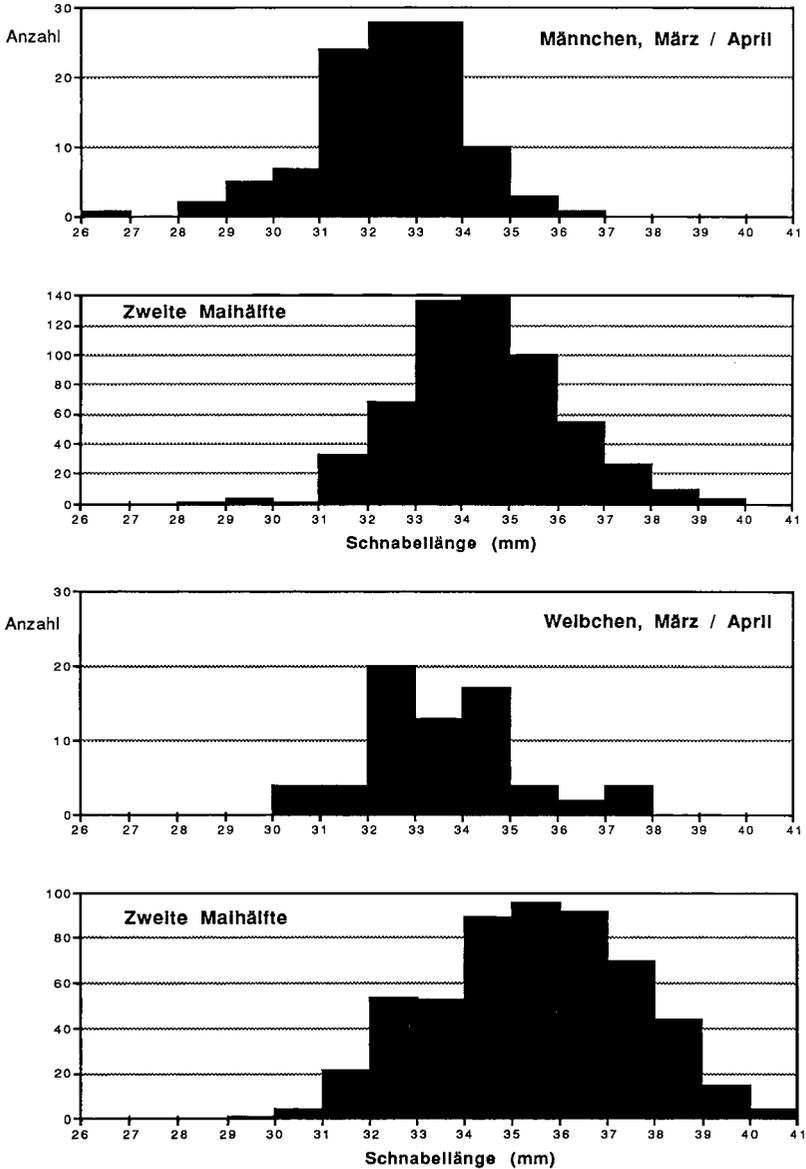


Abb. 58: Histogramm-Vergleich der Schnabellängen als männlich bzw. weiblich bestimmter adulter Knotts in jeweils zwei Frühjahrszeiträumen.

Fig. 58: Histogramme comparison of bill lengths of male and female adult Knots during two different spring periods.

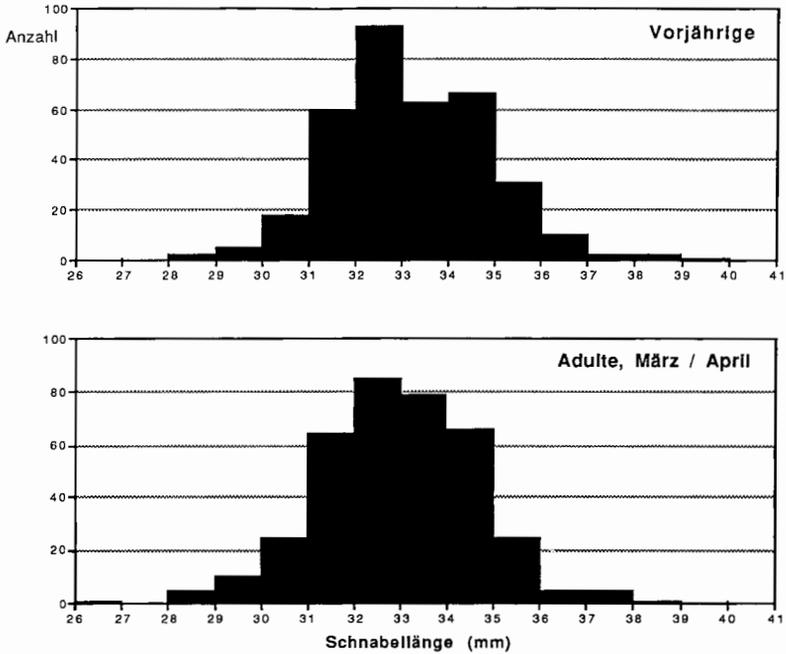


Abb. 59: Histogramm-Vergleich der Schnabellängen von über den gesamten Frühjahrszeitraum gemessenen vorjährigen Knutts mit adulten Vögeln aus dem Zeitraum März/April.

Fig. 59: Histogramme comparison of bill lengths of Knots in their second year measured during the entire spring and adult birds from the time period March / April.

diese bis Ende Mai in den Fängen enthalten sind (Tab. 19) und nicht wie die adulten Grönländer/Kanadier am Ende des ersten Maidrittels verschwinden, dürfte es sich (darauf weisen auch die niedrigen Gewichte hin; vgl. Kap. 5.2.4.1.) um Tiere handeln, die im Untersuchungsgebiet übersommern.

5.2.5.3. Flügellänge

Die Ergebnisse der Flügelmessungen (Tab. 21) sind für die Frage nach der Trennung von *C. c. islandica* und *C. c. canutus* bedingt ebenfalls brauchbar. Nach ROSELAAR (1983) sollen die (kurzschnäbeligen) grönländisch/kanadischen längere Flügel als die (langschnäbeligen) sibirischen Knutts haben. Ein in diese Richtung gehender Unterschied ist signifikant (t-Test, $p < 0,01$), wenn man die adulten Vögel vom März/April ($\bar{x} = 174,8 \pm$

Tab. 21: Flügellängen (in mm) von *Calidris canutus* nach Zeit, Alter und Geschlecht. Angegeben sind jeweils Anzahl, Variationsbreite, Mittelwert und Standardfehler.

Datum	Vorjähige	adulte Männchen	adulte Weibchen	alle Adulten
9.3.1978	-	-	1: 178	1: 178
9.5.1979	24: 156-179 (162,7±1,3)	28: 162-178 (170,5±0,8)	20: 156-189 (174,5±1,5)	69: 156-189 (171,2±0,7)
21.5.1979	-	1: 170	-	1: 170
25.5.1979	-	-	-	-
25.5.1980	8: 159-167 (164,5±1,1)	9: 167-177 (171,0±1,1)	11: 161-181 (170,4±1,6)	28: 160-181 (170,2±0,8)
27.5.1980	-	1: 168	4: 166-176 (172,7±2,3)	6: 166-176 (172,2±1,7)
28.5.1980	21: 154-176 (161,0±1,1)	24: 166-179 (172,2±0,8)	21: 170-180 (175,1±0,7)	48: 166-180 (173,6±0,5)
29.5.1980	22: 155-175 (162,5±1,1)	33: 163-178 (171,2±0,6)	30: 168-179 (173,9±0,6)	66: 163-179 (172,5±0,4)
30.5.1980	17: 153-177 (162,6±1,3)	4: 167-172 (169,7±1,0)	5: 167-178 (172,6±2,0)	11: 167-178 (172,0±1,1)
19.3.1981	-	1: 172	-	1: 172
4.5.1981	-	-	1: 174	1: 174
17.5.1981	27: 157-171 (162,3±0,6)	57: 161-179 (170,2±0,5)	58: 163-181 (172,4±0,6)	142: 161-181 (171,1±0,4)
19.5.1981	-	10: 161-178 (171,1±1,5)	10: 163-172 (167,4±1,0)	26: 161-178 (168,5±0,9)
23.5.1981	5: 162-167 (164,4±0,9)	5: 164-171 (168,8±1,4)	8: 167-177 (173,1±1,2)	18: 163-175 (169,2±0,7)
26.5.1981	5: 160-164 (162,0±0,7)	14: 163-180 (169,9±1,1)	-	21: 163-180 (170,9±0,9)
9.5.1982	-	-	1: 177	2: 172-177
12.5.1982	40: 153-177 (162,0±0,9)	31: 162-178 (169,2±0,6)	49: 153-178 (170,0±0,9)	87: 153-178 (168,3±0,6)
15.5.1982	18: 158-180 (164,1±1,2)	19: 166-177 (171,2±0,7)	20: 157-181 (171,8±1,2)	66: 157-183 (172,5±0,5)
6.1.1983	1: 164	-	-	-
17.1.1983	1: 164	-	-	-
8.4.1983	3: 163-164 (163,3±0,3)	9: 165-177 (173,2±1,6)	8: 169-176 (172,0±1,0)	17: 165-177 (172,6±0,9)
12.4.1983	-	1: 171	-	1: 171
2.5.1983	-	-	1: 175	1: 175
13.5.1983	37: 156-172 (162,7±0,7)	44: 160-179 (168,8±0,6)	59: 160-182 (170,8±0,5)	151: 160-182 (170,3±0,3)
13.3.1984	-	-	1: 174	1: 174
31.5.1984	3: 159-164 (161,0±1,5)	1: 164	1: 170	6: 164-172 (168,7±1,2)
1.6.1984	5: 160-165 (161,4±0,9)	6: 169-170 (169,7±0,2)	12: 168-178 (170,2±1,3)	21: 165-178 (170,5±0,8)

Tab. 21: Wing length (in mm) of *Calidris canutus* according to time, age, and sex. Number, range, mean, and standard error.

Datum	Vorjährlige	adulte Männchen	adulte Weibchen	alle Adulten
16.3.1985	-	-	1: 177	1: 177
13.4.1985	-	-	1: 175	1: 175
23.4.1985	-	1: 175	-	1: 175
4.5.1985	-	2: 165-167	-	3: 165-172 (168,0±2,1)
17.5.1985	10: 158-168 (164,4±1,0)	2: 167-171	1: 179	4: 167-179 (172,2±2,5)
19.5.1985	-	4: 172-177 (174,5±1,2)	6: 168-176 (171,8±1,2)	10: 168-177 (172,9±0,9)
20.5.1985	1: 158	-	1: 165	2: 165-171
21.5.1985	28: 152-177 (159,0±1,0)	29: 157-176 (167,7±0,8)	38: 160-196 (169,8±1,0)	81: 157-196 (169,2±0,6)
22.5.1985	-	2: 166-176	2: 171-174	4: 166-176 (171,7±2,2)
23.5.1985	-	3: 163-176 (169,3±3,8)	4: 168-186 (174,2±4,1)	7: 163-186 (172,1±2,8)
24.5.1985	4: 160-164 (161,7±1,0)	-	2: 167-169	2: 167-169
25.5.1985	46: 146-181 (162,0±1,0)	17: 161-176 (169,8±0,9)	24: 164-177 (171,1±0,8)	44: 161-177 (170,6±0,6)
6.4.1986	-	-	1: 180	1: 180
22.4.1986	19: 155-174 (164,9±1,3)	7: 162-176 (169,6±1,7)	13: 168-176 (171,8±0,7)	199: 158-185 (172,6±0,3)
21.5.1986	3: 162-166 (164,0±1,1)	47: 166-178 (170,9±0,4)	44: 164-177 (171,1±0,8)	112: 163-182 (172,3±0,4)
23.5.1986	2: 162-169	17: 165-176 (170,5±0,7)	5: 167-174 (171,0±1,2)	24: 165-178 (171,0±0,7)
19.3.1987	-	92: 163-181 (172,5±0,3)	43: 170-183 (175,9±0,5)	141: 163-183 (173,8±0,3)
1.4.1987	1: 181	-	-	2: 178-179
19.5.1987	30: 151-183 (165,9±1,3)	157: 156-179 (169,0±0,3)	144: 152-181 (170,1±0,4)	335: 152-181 (169,3±0,2)
21.5.1987	3: 165-167 (166,3±0,7)	2: 169-172	5: 172-176 (174,8±0,7)	7: 169-176 (173,6±1,0)
23.5.1987	4: 161-166 (164,0±1,2)	-	1: 184	2: 169-184
25.5.1987	1: 161	-	-	-
Gesamt	390: 146-183 (162,7±0,3)	680: 156-181 (170,23±0,15)	657: 152-196 (171,7±0,2)	1775: 152-196 (171,1±0,11)

Gruppe	Zeitraum	Vorjährige (2. Kalenderjahr)	adulte Männchen *	adulte Weibchen *
1	März/April	49 : 155 - 181 (164,0 ± 0,89)	111 : 162 - 181 (172,4 ± 0,34)	69 : 168 - 183 (174,8 ± 0,44)
2	9. Mai (79)	24 : 156-179 (162,6 ± 6,50)	28 : 162 - 178 (170,4 ± 0,8)	20 : 156 - 189 (174,4 ± 1,5)
3	März - 9. Mai	73 : 155 - 181 (164,0 ± 0,89)	139 : 162 - 181 (172,0 ± 0,33)	89 : 156 - 189 (174,7 ± 0,47)
4	<i>C. c. islandica</i> (ROSELAAR 1983)		46 : 160 - 174 (169,0 ± 0,49)	45 : 167 - 181 (173,2 ± 0,55)
5	15.-20. Mai	-	325 : 156 - 179 (169,4 ± 0,21)	348 : 152 - 182 (170,4 ± 0,26)
6	21.-31. Mai	-	208 : 157 - 180 (170,4 ± 0,26)	204 : 160 - 196 (172,6 ± 0,33)
7	12.-31. Mai	341 : 146 - 183 (162,5 ± 0,29)	533 : 156 - 180 (169,8 ± 0,16)	552 : 152 - 196 (171,2 ± 0,21)
8	<i>C. c. canutus</i> (ROSELAAR 1983)		59 : 161 - 173 (167,3 ± 0,37)	53 : 165 - 176 (170,5 ± 0,37)

Tab. 22: Knutt-Flügelängen (mm) nach Zeit, Alter und Geschlecht im Vergleich mit für die Unterarten *Calidris canutus islandica* und *C. c. canutus* von ROSELAAR (1983) mitgeteilten Werten. Angegeben sind jeweils Anzahl, Variationsbreite, Mittelwert und Standardfehler.

* Zu berücksichtigen ist, daß die Geschlechter im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer bei Lebendfängen eventuell nicht alle richtig bestimmt sind (vgl. Kap. 4). Die Werte aller adulten Tiere zusammen geben noch eindeutige Übereinstimmungen mit *C. c. canutus* einerseits und *C. c. islandica* andererseits.

Tab. 22: Wing lengths of Knots (mm) according to time, age, and sex in comparison with values given by ROSELAAR (1983) for the subspecies *Calidris canutus islandica* and *C. c. canutus*. Number, range, mean, and standard error.

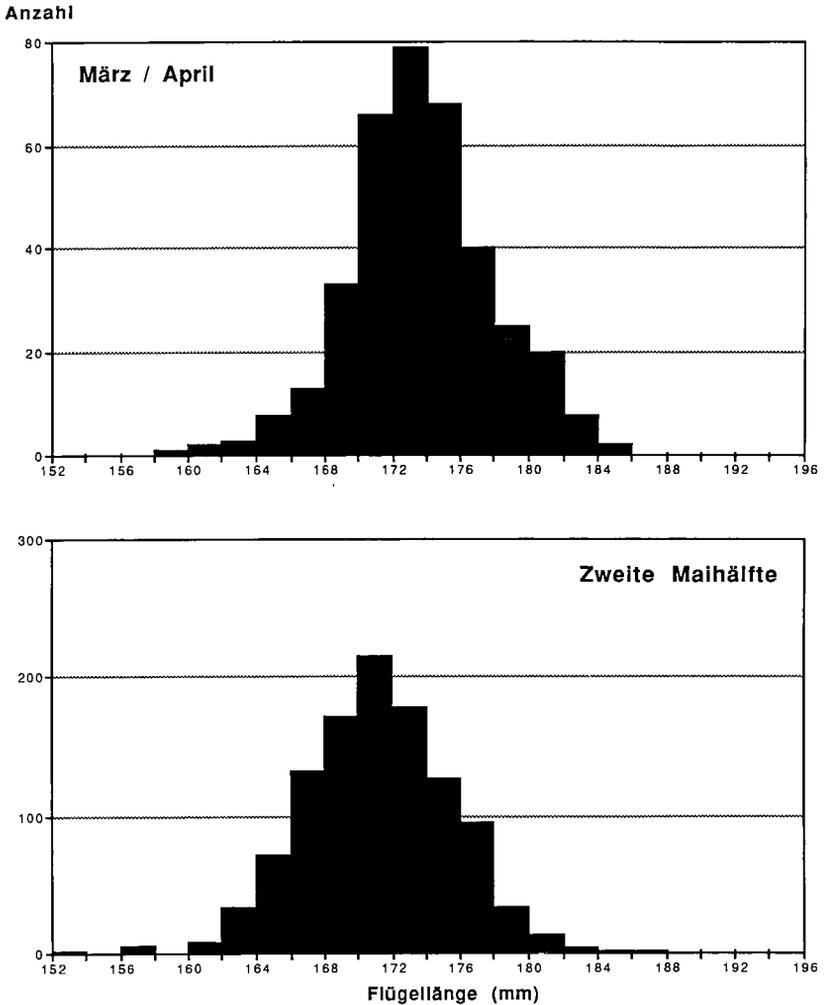


Abb. 60: Histogramm-Vergleich der Flügelängen von vor dem 1. Mai mit nach dem 14. Mai gefangenen adulten Knutts.

Fig. 60: Histogramme comparison of wing lengths of adult Knots caught before 1st and after 14th May.

Flügelänge (mm)

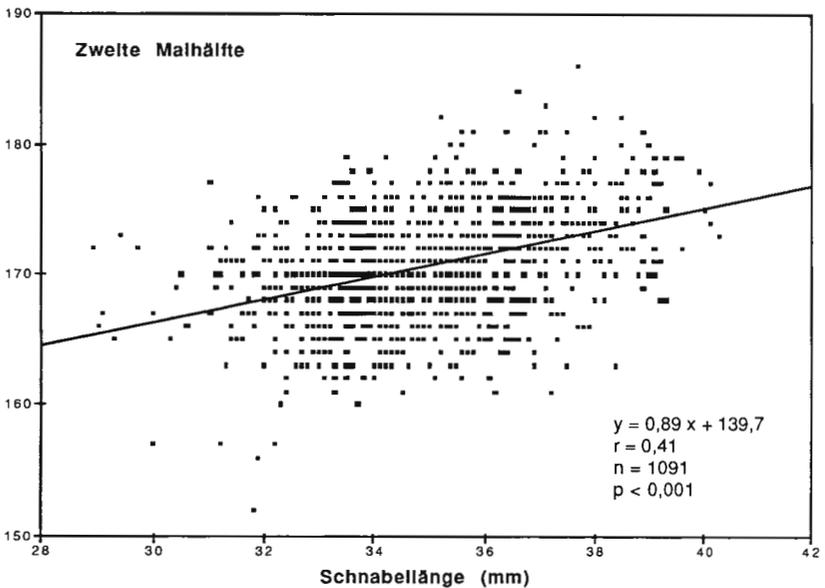
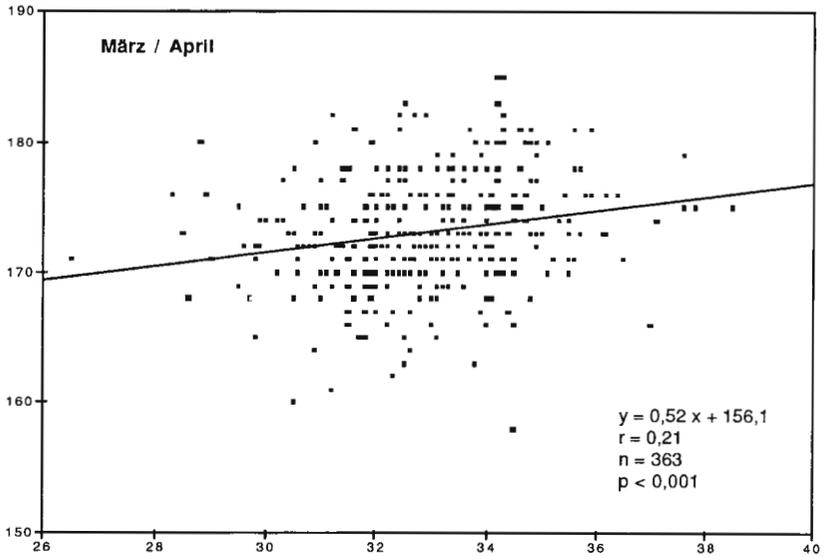


Abb. 61: Korrelation zwischen Flügel- und Schnabellänge adulter Knutts, getrennt nach zwei Zeitperioden.

Fig. 61: Correlation between wing and bill lengths of adult Knots, for two different time periods.

S.E. 0,44 mm) insgesamt vergleicht mit denen aus der zweiten Maihälfte ($\bar{x} = 171,5 \pm \text{S.E. } 0,22 \text{ mm}$)(vgl. Abb. 60).

Auch nach Geschlechtern getrennt lassen sich diese Unterschiede hochsignifikant absichern (vgl. Tab. 22). Wenn die Flügel der März/April-Vögel auch gleichgerichtet wie von ROSELAAR (1983) für *Calidris canutus islandica* zu *C. c. canutus* beschrieben um rund 3mm größer sind als die der Spät-Mai-Vögel, so decken sie sich doch nicht genau mit den dort angegebenen Werten für die beiden Unterarten. ROSELAAR's Werte sind jeweils etwas kleiner. Diese Differenzen sind jedoch erklärbar:

- a) Es ist ein systematischer Fehler denkbar, wie er beim Messen von Flügeln auftreten kann (vgl. KELM 1970), wobei es insbesondere problematisch ist, Maße von lebenden Vögeln mit solchen von Museumstieren zu vergleichen.
- b) Die von ROSELAAR (1983) in Museen untersuchten Bälge sind überwiegend zu anderen Jahreszeiten (vor allem im Sommer in den Brutgebieten) gesammelt worden. Durch Abnutzung oder chemisch-physikalische Veränderungen des Keratins verringern sich Flügellängen im Laufe der Zeit (vgl. PIENKOWSKI & MINTON 1973).

Aus den vorgenannten Gründen ist der mit rund 3mm deutliche Längenunterschied zwischen den Flügeln der beiden verglichenen Frühjahrsperioden dennoch nicht so gut brauchbar wie das Schnabelmaß. Darauf weisen auch die uneinheitlichen Mittelwerte der einzelnen Stichproben hin (Tab. 21). - Eine sowohl im zeitigen wie auch im späteren Frühjahr zwischen Flügel- und Schnabellänge nachweisbare Korrelation ist in der zweiten Maihälfte etwas deutlicher als im März/April.

Ein stärkerer Unterschied besteht zwischen den Flügellängen der Altersklassen. Vorjährige Knutts haben im April/Mai im Mittel 8-10mm (5%) kürzere Schwingen als adulte (Tab. 21, 22).

5.2.5.4. Mauser

Knutts im dritten oder späteren Kalenderjahr mausern während ihres Frühjahrsaufenthaltes im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer ihr Kleingefieder ins rostrote Brutkleid (vgl. HAYMAN et al. 1986). Die ersten roten Federn sind schon bei der Ankunft der Tiere in der zweiten Maidekade zu sehen. Bis Mitte Mai ist das Brutkleid ganz oder bis auf Spuren des Winterkleides angelegt (vgl. Abb. 62).

Vorjährige Knutts bleiben entweder im Schlichtkleid, weisen (häufiger) im Mai Spuren des Brutkleides auf oder (in den seltensten Fällen) färben sich bis zur Hälfte rostrot. So hatten drei auffallend schwere Vögel im zweiten Kalenderjahr (195-219g) am 21.5.1986 Brutkleid-Ausfärbungen der Klassen 2, 3 und 4, was eventuell für eine frühe Geschlechtsreife spricht (vgl. Kap. 5.2.5.1.). Handschwingenmauser wurde bis zum 1. Juni nicht festgestellt.

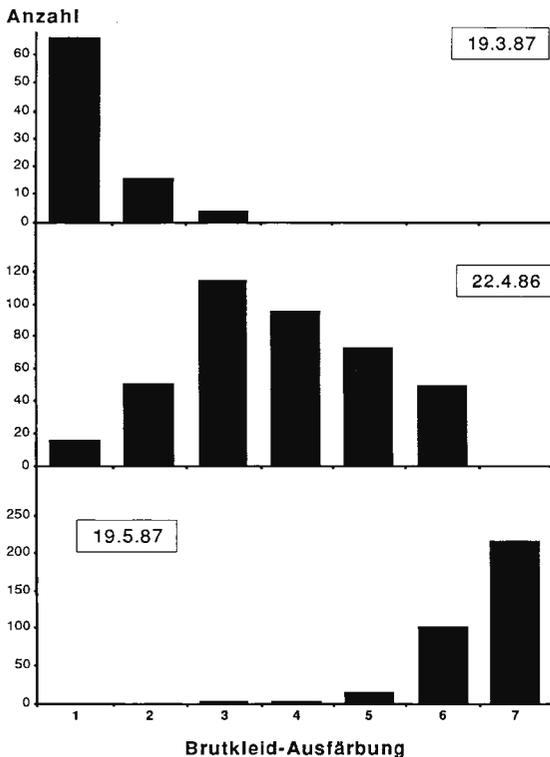


Abb. 62:

Brutkleid-Ausfärbung adulter Knutts zu drei verschiedenen Zeitpunkten im Frühjahr. Klassen-einteilung der Brutkleid-Ausfärbung: 1 = volles Winterkleid, 2 = Spuren von Brutkleid, 3 = 1/4 Brutkleid, 4 = 1/2 Brutkleid, 5 = 3/4 Brutkleid, 6 = noch Spuren vom Winterkleid, 7 = voll ausgefärbtes Brutkleid.

Fig. 62:

Breeding plumage of adult Knutts at three different dates in spring. Categories: 1 = full winter plumage, 2 = traces of breeding plumage, 3 = 1/4 breeding plumage, 4 = 1/2 breeding plumage, 5 = 3/4 breeding plumage, 6 = still traces of winter plumage = full breeding plumage.

5.2.6. Diskussion

5.2.6.1. Indizien für nearktische und paläarktische Knutts

Auch wenn es keine Ringfunde von Knutts gibt, die aus dem Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer direkt in die Brutgebiete Grönland/Kanada bzw. Sibirien weisen, so sprechen doch mindestens 5 Indizien deutlich für den Frühjahrsdurchzug beider Populationen:

- 1) Die zweigipfelige Phänologie in Übereinstimmung von Ankunfts- und Wegzugterminen mit Zugdaten beider Populationen in anderen Ländern;
- 2) Ringfunde aus den verschiedenen Überwinterungs- und Durchzugsgebieten;
- 3) die zweigipfelige Gewichtsentwicklung;
- 4) die Schnabelmaße;
- 5) die Flügelmaße.

Danach wandern grönländisch/kanadische Knutts vorwiegend im März/Anfang April ein

und verbleiben bis zum ersten Maidrittel. Im zweiten und dritten Maidrittel sind sibirische Knutts anwesend, die Ende des Monats, z.T. erst Anfang Juni weiterziehen. Mit den sibirischen Knutts vergesellschaften sich nearktische Vögel im 2. Kalenderjahr, die anschließend offensichtlich übersommern.

5.2.6.2. *Calidris canutus islandica*

Die größeren Zahlen werden mit 250.000 - 400.000 Individuen Ende April/Anfang Mai von *Calidris canutus islandica* erreicht. Im Hinblick auf das internationale Wattenmeer konzentrieren sich die grönländisch/kanadischen Knutts ganz auffällig (rund 2/3 - 3/4 der Gesamtpopulation) um diese Jahreszeit im schleswig-holsteinischen Sektor. Im dänischen Wattenmeer wird nur ein Frühjahrsmaximum von 5.000 Ex. gezählt (MELTOFTE 1980). Als gering ist auch das April-Vorkommen in Niedersachsen einzustufen. Eine nahezu flächendeckende Erfassung vom dortigen Wattenmeer am 19. bis 21.4.1980 vom Boden und vom Flugzeug erbrachte nur 500 Knutts (eigene Daten aus der Luft und KNIEF briefl.). Als durchschnittliche Aprilzahl für Wangerooge, Mellum, Scharhorn, Neuwerk und Großer Knechtsand nennen BOERE & SMIT (1981) 1.128 Ex. Für das niederländische Wattenmeer geben dieselben Autoren einen Aprilwert von 30.000 an. Bis zu 25.000 Knutts wurden dort in manchen Jahren Ende April allein auf Griend festgestellt (PIERSMA briefl.).

Den zweiten Aufenthaltsschwerpunkt der nearktischen Knutts im Frühjahr bilden die bekannten Plätze Morecambe Bay, Dee und Ribble an der Irischen See / NW-England. Hier wurden in den Jahren 1969-75 im April durchschnittlich 100.000 Exemplare (knapp 1/4 der gesamten Population) ermittelt (PRATER 1981). Weitere 40.000 verbleiben bis Ende April/Anfang Mai auch an der englischen Nordseeküste, vor allem im Wash (PRATER 1981) und 100-3.400 treten um diese Zeit im Rhein/Schelde-Delta auf (MEININGER & BAPTIST 1983).

Von den englischen Plätzen sind die engen Beziehungen zu den nachfolgenden isländischen und nord-norwegischen Zwischenrastgebieten beschrieben worden (PRATER 1974, PRATER & WILSON 1972, WILSON 1981, DICK et al. 1976, DAVIDSON et al. 1986). WILSON (1981) nimmt an, daß die meisten Knutts nach einem dreiwöchigen Aufenthalt in West-Island Ende Mai/Anfang Juni das Inlandeis von Grönland überqueren und etwa im Bereich der Disco-Bucht die westgrönländische Küste erreichen. Er weist darauf hin, daß relativ viele englische und isländische Ringvögel in West-Grönland/Kanada und nur sehr wenige in Nordost-Grönland wiedergefunden wurden. Seinen Überlegungen zufolge brüten in Nordost-Grönland entweder nur verhältnismäßig wenig Knutts, oder aber diese Region wird von anderen Tieren als den «englisch-isländischen» aufgesucht, möglicherweise in Direktflug von Westeuropa aus.

Heute gibt es dafür allerdings auch andere Erklärungsmöglichkeiten: Von Nordnorwegen Ende Mai startende Knutts könnten anders gemischt sein und über eine nördlichere Zugroute (ohne Inlandeis-Überquerung) eher nordostgrönländische Brutregionen ansteuern. Jedenfalls fanden die britisch/norwegischen Expeditionen 1985/86 am Balsfjord bei Tromsø (DAVIDSON et al. 1986) eindeutig nearktische Knutts und nicht paläarktische, wie früher für Nord-Norwegen angenommen (HÅLAND & KÅLAS 1980, KÅLAS

& BYRKJEDAL 1981). Bislang liegen zwar noch keine Untersuchungsergebnisse darüber vor, ob Knutts von der Irischen See relativ zu solchen aus dem Wattenmeer bei ihrem Zwischenaufenthalt in Norwegen weniger vertreten sind als in Island, doch wäre das von den geografischen Positionen her naheliegend. Auf dem Weg nach Grönland/Kanada müßten Vögel von der Irischen See wesentlich mehr vom Direktkurs abweichen, um in Nord-Norwegen zu rasten, als Vögel aus dem Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer. Tatsächlich wurden am Balsfjord/Tromsø in Nord-Norwegen beringte Knutts aus dem Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer gefangen und umgekehrt (DAVIDSON et al. 1986, DAVIDSON & PIERSMA 1986; vgl. auch Kap. 5.2.4.1.). Durch einen auf Föhr farbmarkierten Knutt konnte der Zug über das Balsfjord-Gebiet auch innerhalb derselben Saison nachgewiesen werden.

Andererseits liegen solche Nachweise ebenso von Island vor (Tab. 14). Auch sind die Zahlen der in Nordnorwegen beobachteten Knutts zu gering, um den Verbleib aller im Wattenmeer rastenden Vögel zu erklären, so daß diese sicher mehr als nur eine Zugroute benutzen. Der Maibestand in Nord-Norwegen wird auf nur rund 50.000 Individuen geschätzt (DAVIDSON et al. 1986), der in West-Island auf etwa 200.000 (WILSON 1981). Neuerdings wurden auch in Nordost-Island rastende Knutts gefunden; im Mai 1986 sogar einer, der im April desselben Jahres auf Föhr markiert worden war (DAVIDSON & PIERSMA 1986).

Für einen Direktzug von Westeuropa nach Grönland gibt es bisher keine konkreten Hinweise. In Grönland sind bisher keine Knutts vor Ende Mai beobachtet worden (MELTOFTE 1979, MELTOFTE et al. 1981, SALOMONSEN 1967). Allen Abzugdaten nearktischer Knutts in Westeuropa (England, Niederlande, Schleswig-Holstein) ist jedoch gemein, daß sie auf einen etwa synchronen Aufbruch in der ersten Maidekade schließen lassen, der mit den Ankunftsdaten auf Island und Nord-Norwegen korrespondiert.

Bezüglich des Abfluggewichtes unterscheiden sich die «schleswig-holsteinischen» Knutts nicht von denen zur selben Zeit in der Morecambe Bay/England: 60 am 6. Mai dort gefangene adulte Vögel wogen im Mittel 196 g (PRATER & WILSON 1972), 69 am 9. Mai in Schleswig-Holstein zeigten ein Dichtemittel bei 203 g (vgl. Abb. 9). Allerdings ist die Wegstrecke der von der Morecambe Bay zur isländischen Westküste (knapp 1.600 km) startenden Knutts kleiner als für die Vögel von Schleswig-Holstein (rund 2.000 km). Im klimatisch begünstigten Westen Islands (Golfstrom) steht mit 310 km² Eulitoral in den Gebieten Faksaflói und Breidafjörður die weitaus größte und wahrscheinlich auch produktivste Nahrungsfläche des Landes für Küstenwatvögel zur Verfügung (WILSON 1981). Hier fressen sich die Knutts mit einer täglichen Gewichtszunahme von 3 g zum zweiten Mal Fettreserven an, bevor sie von dort aus in die Brutgebiete starten (PRATER 1974, PRATER & WILSON 1972, MORRISON & WILSON 1972). Ein ähnlicher Gewichtszuwachs wurde auch in Nordnorwegen registriert (DAVIDSON briefl.).

5.2.6.3. Zeitliche Vergleiche mit *Calidris canutus canutus*

Was für die grönländisch-kanadischen Knutts Island bedeutet, ist offenbar für *Calidris canutus canutus* das deutsche Wattenmeer. Etwa zeitgleich mit der Ankunft der nearktischen Vögel auf Island und in Nordnorwegen erreichen die sibirischen Knutts - von Afrika

kommend - Schleswig-Holstein. Beinahe identisch verläuft auch die Gewichtsentwicklung in beiden Regionen.

Ebenso wie die nearktischen in Island und Nordnorwegen zeigen die paläarktischen Knutts im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer Ende Mai Maximalgewichte von im Mittel etwa 210 g (PRATER 1974, PRATER & WILSON 1972, DAVIDSON pers. Mitt., Kap. 5.2.4.1.). In Island wird dieses Gewicht schon um den 25. Mai registriert, in Schleswig-Holstein erst etwa drei Tage später. Gegenüber *Calidris canutus canutus* haben die Angehörigen von *Calidris canutus islandica* damit gleich einen «doppelten» Vorsprung: Mit gleichen Fettreserven zu einem früheren Zeitpunkt brauchen sie bis zu ihren Brutgebieten in Grönland/Kanada nur noch etwa halb so weit zu fliegen wie ihre Artgenossen in Schleswig-Holstein auf dem Weg nach Sibirien. Die Distanz von West-Island nach Ellesmere/Kanada beträgt nur noch etwa 2.300 km, nach Nord-Grönland nur 2.000 km. Bis zur Taimyr-Halbinsel in Sibirien müssen die Knutts von Schleswig-Holstein dagegen noch rund 4.000 km bewältigen, bis zu den Neusibirischen Inseln sogar 6.000 km. Offenbar liegt auch der Brutbeginn in Grönland häufiger früher als im (allerdings wesentlich schlechter untersuchten!) Sibirien. Auf der Taimyr-Halbinsel wurde das früheste Nest am 8. Juni gefunden (vgl. Kap. 5.2.2.). In Grönland beginnen manche Knuttpaare (nach Rückrechnungen vom Schlüpftermin; MELTOFTE 1985) schon in den ersten Junitagen mit der Brut, nach eigenen Beobachtungen 1987 bei Thule sogar schon am 31. Mai (PROKOSCH im Druck). Dennoch beginnen auch in Grönland und Ellesmere die Knutts meistens erst in der zweiten und dritten Junidekade mit dem Legen (MELTOFTE 1985, NETTLESHIP 1974). Es ist nicht klar, ob die Bedingungen am Brutplatz für *Calidris canutus islandica* günstiger als die für *Calidris canutus canutus* sind und einen früheren Zug mitbedingen.

Es wäre wertvoll, künftig Untersuchungen anzustellen, ob nearktische Knutts gegenüber paläarktischen tatsächlich Vorteile genießen. Möglicherweise werden die Zeitvorsprünge durch andere Nachteile (wie z.B. erhöhtes Risiko bei der Atlantik- und Inlandeis-Überquerung) kompensiert. Nach dem augenblicklichen Wissensstand scheinen die sibirischen Knutts auf ihrem von Afrika erheblich weiteren Zugweg die größeren Leistungen zu vollbringen und entsprechend mehr auf geeignete Lebensräume zum «Wiederauftanken» verbrauchter Energiereserven angewiesen zu sein (vgl. DICK et al. 1987).

5.2.6.4. Berechnungen für Reichweiten

Nach den Berechnungen und Überlegungen von DICK (1979), der ein fettfreies Gewicht von 120 g, eine Fluggeschwindigkeit von 80 km/h und Formeln von McNEIL & CADIEUX (1972) zugrunde legte, dürften Knutts von Südafrika einen insgesamt rund 16.000 km langen Zugweg nach Nordsibirien in extrem weiten Sprüngen vollbringen. Die Banc d'Arguin/Mauretaniens wurde von ihm als Hauptzwischenrastgebiet zum Wiederauffüllen von Fettreserven für einen Direktflug zum Wattenmeer vermutet. Er nahm Flüge ohne nennenswerte zeitliche Unterbrechungen von bis zu 5.000 km an, wenn die Tiere mit einem Gesamtgewicht von 210 g (rund 90 g Fett) starten und 2 g Fett/Flugstunde verbrauchen.

Modifizierte Kalkulationen in DICK et al. (1987) lieferten ähnliche Ergebnisse, und es

entpuppte sich das Wattenmeer als entscheidendstes Zwischenrastgebiet sibirischer Knutts in Europa.

In dieser jüngeren Veröffentlichung wurde mit einer Formel von DAVIDSON (1984), derselben Fluggeschwindigkeit und der Annahme eines fettfreien Gewichtes von nur 110 g (Beobachtungen aus Marokko) gerechnet. Danach wären bei einem Abzugsgewicht von 210 g sogar 6.800 km weite Distanzen zu bewältigen. Es wurde daher von 40 g Restreserven bei den aus dem Wattenmeer auf der Taimyr-Halbinsel ankommenden Knutts sowie von einer geringeren Depotfettbildung in Mauretanien ausgegangen. Zeitliche Probleme wurden weniger bei den aus dem mauretanischen Winterquartier startenden Vögeln gesehen, sondern mehr für die von Südafrika kommenden diskutiert.

Neuere Hinweise und Befunde sprechen jedoch eher für eine insgesamt knappere Kalkulation. So ist das von NEHLS (vgl. Kap. 5.2.4.1.) gefundene mittlere fettfreie Gewicht von 138 g (auch wenn es sich nur auf nearktische Knutts bezieht) für Schleswig-Holstein zu benutzen. Dieses resultiert immerhin aus dem Untersuchungsgebiet selbst und aus einer größeren Stichprobe zerlegter und eingedampfter Totfunde und nicht (wie in DICK et al. 1987) aus einem von Lebendgewichten afrikanischer Knutts abgeleiteten Wert. Ferner dürfte auch eher eine etwas niedrigere Fluggeschwindigkeit als 80 km/h anzunehmen sein. In Tab. 23 wurde der bei Pfuhschnepfen (vgl. Kap. 5.3.6) durch Radarbeobachtungen belegte Wert von 65 km/h benutzt.

Danach müßten sibirische Knutts das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer mit mindestens 217g verlassen, wenn sie allein unter Inanspruchnahme von Fettreserven (und nicht

	Startgewicht (g)	Depotfett		Reichweite (km)
		in g	in %	
Gewicht von 35% der Knutts am 9.5. 1979:	200	62	31	3260
Max. Gewichtsmittel am 28.5. 1980:	210	72	34	3714
Maximalgewicht am 28.5. 1980:	246	108	44	5240
Mindestgewicht für Flug bis zur Taimyr-Halbinsel:	217	79	36	4000

Tab. 23: Startgewicht, Depotfett und nach DAVIDSON (1984) berechnete Reichweiten von Knutts im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer. Entsprechend der Pfuhschnepfe (Kap. 5.3.6.) angenommene Zuggeschwindigkeit: 65 km/h; fettfreies Gewicht: 138 g nach Daten von G. NEHLS briefl., Kap. 5.2.4.1.)

Tab. 23: Starting weight, fat deposit and flying range calculated according to DAVIDSON (1984) of Knots in the Schleswig Holstein Wadden Sea. Assumed flying speed (as of Bar-tailed Godwits, see chapter 5.3.6): 65 km/h; fatfree weight: 138 grams (according to data from G. NEHLS, by letter, chapter 5.2.4.1.).



Abb. 63: Knutts unter Kiebitzregenpfeifern und Pfuhschnepfen im Nationalpark Banc d'Arguin in Mauretanien/West-Afrika vor dem Abzug zum Wattenmeer.

Fig. 63: Knots among Grey Plovers and Bar-tailed Godwits in the Banc d'Arguin Nationalpark in Mauritania/West-Africa before leaving migration to the Wadden Sea. Foto: J.v.d. KAM

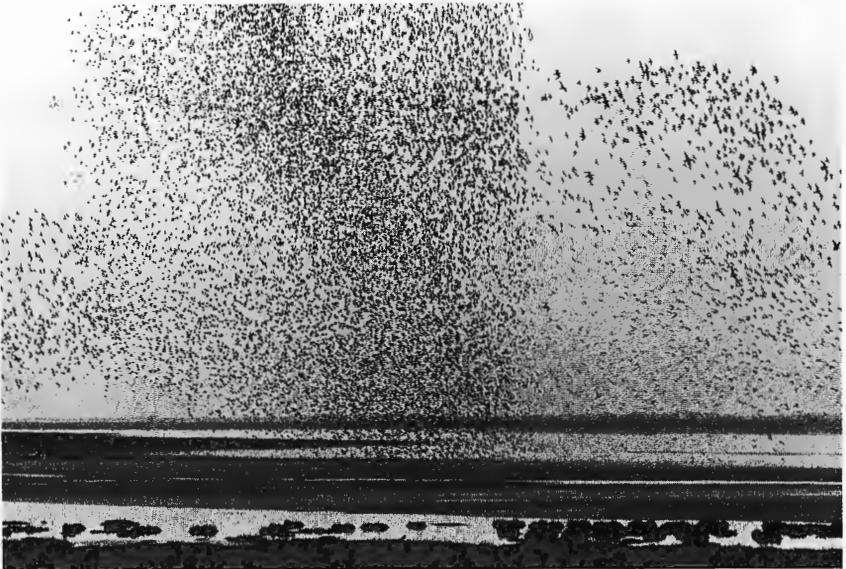


Abb. 64: Sowohl grönländisch/kanadische als auch sibirische Knutts benutzen das Wattenmeer als Sprungbrett in die Arktis.

Fig. 64: Huge concentrations of greenlandic/canadian as well as sibirian Knots use the Wadden Sea to fill up energy-reserves for longdistant migration to the Arctic. Foto: J.v.d. KAM

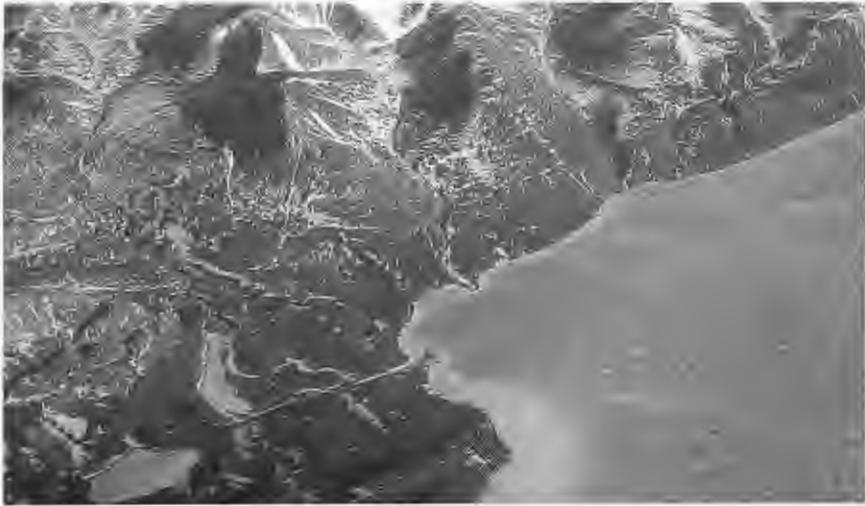


Abb. 65: Zu Beginn der Brutzeit in der arktischen Tundra sind die Küsten häufig noch vereist: Knutt-Bruthabitat an der Westküste von Peary-Land/Nord-Grönland Ende Juni 1986 aus ca. 10.000 m Höhe.

Fig. 65: At the beginning of the breeding season in the arctic tundra the coasts are frequently still frozen: Knot habitat at the west coast of Peary-Land, Northern Greenland at the end of June 1986 from about 10,000 m height.



Abb. 66: «Frühzeitig» abtauende, vegetationsbedeckte, trockene Südhänge bis zu 500 m hoher Berge sind in Nordwest-Grönland der bevorzugte Brut-Habitat der Knutts (Olrik-Fjord nördl. Thule am 1. Juli 1987).

Fig. 66: «Early» thawing dry slopes facing south with vegetation up to 500 m high are the favourite breeding habitat of Knots in Northwest Greenland (Olrik Fjord north of Thule on 1st July 1987)



Abb. 67: Erst gegen Ende der Bebrütungszeit beginnt die Vegetationsperiode im Brutgebiet der Knutts. Nest am 26. Juni 1987 bei Thule/Nordwest-Grönland.

Fig. 67: The vegetation period in the breeding area of the Knots begins only shortly before the hatching of nestlings. Nest on 26th June 1987 near Thule, Northwest Greenland.



Abb. 68: Junge führendes Männchen am 7. Juli 1987 bei Thule/Nordwest-Grönland.

Fig. 68: Male leading young birds on 7th July 1987 near Thule, Northwest Greenland.

auch anderer Körpersubstanzen) die 4.000 km entfernte Taimyr-Halbinsel erreichen sollen. Individuen zeigen diese und höhere Gewichte Ende Mai durchaus (Tab. 16). Möglicherweise sind die Stichproben-Mittelwerte nicht repräsentativ genug für das Einzeltier. Auch muß die Benutzung von Proteinreserven künftig mehr in Betracht gezogen werden (vgl. PIENKOWSKI & EVANS 1984).

Bemerkenswerterweise wurden auch zur wahrscheinlichen Ankunftszeit sibirischer Knutts im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer (10. - 15. Mai) Gewichte von 140 g nur in wenigen Einzelfällen unterschritten. Wenn die Mehrheit der Vögel aus Mauretanien kommen sollte, scheint diese Strecke die Tiere in der Regel nicht zum Verbrauch sämtlicher Reserven zu zwingen. Der längere Zugweg von Südafrika ist offenbar problematischer.

Da südafrikanische Ringfunde während des Heimzuges in Westafrika bisher nicht bekannt sind, ist auch nicht sicher, ob südafrikanische Knutts im Frühjahr den Umweg über die westafrikanische Küste herum machen, sondern eventuell ab dem Golf von Guinea über eine Trans-Sahara-Route die kürzeste Strecke wählen (Luftlinie beträgt die Distanz von Langebaan/Südafrika bis zum Fundort der drei Ringvögel auf Eiderstedt/Schleswig-Holstein 9.765 km).

Die drei in Schleswig-Holstein wiedergefundenen südafrikanischen Ringvögel waren jedenfalls auffallend leicht. Ihr Gewicht lag um 8, 19 bzw. 22% unter dem jeweiligen Tagesmittel (vgl. Tab. 16 und 17). Einer dieser Vögel wog am 13.5. 1983 nur 118 g (vgl. auch DICK et al. 1987).

Insgesamt ist auch zu berücksichtigen, daß sich möglicherweise nicht die Verhältnisse verschiedener Jahre miteinander vergleichen lassen, da unterschiedliche Nahrungs- und Flugwetterbedingungen herrschen können (vgl. 1985/86 in Kap. 5.2.4.1. und PIERSMA et al. 1987).

5.2.6.5. Das Wattenmeer als bedeutendstes europäisches Rastgebiet für *Calidris canutus canutus*

Wie auch immer die offenbar sehr großen Flugleistungen und eventuelle Nahrungsprobleme der von Afrika über Westeuropa nach Sibirien wandernden Knutts im einzelnen aussehen mögen, in jedem Fall scheint das deutsche Wattenmeer das bedeutendste europäische Zwischenaufenthaltsquartier auf dem langen Zugweg der Population darzustellen. Wenn man etwa 10.000 ebenfalls noch anwesende grönländisch/kanadische Knutts (über-sommernde Jungvögel) in Rechnung stellt und abzieht, konzentrieren sich Ende Mai ca. 140.000 - 190.000 sibirische Knutts im schleswig-holsteinischen Wattenmeersektor (vgl. 5.2.2.). Gleichzeitig kommt offenbar im Niedersächsischen Wattenmeer eine ähnlich große Zahl vor. Folgende Höchstzahlen Ende Mai/Anfang Juni von nur einem Teil der dortigen Inseln und Sände weisen darauf hin: Knechtsand 60.000 - 80.000 (NIKOLAUS briefl.), Scharhorn 30.000 (MLODY briefl.), Mellum 20.000, Wangerooge 8.000, Oldoog 8.000, Neuwerk 6.500 (letztere Daten nach BOERE & SMIT 1981). Im Niederländischen Wattenmeer halten sich im Mai rund 15.000 Knutts auf (BOERE & SMIT 1981a), im dänischen weniger als 200 (MELTOFTE 1981).

Außerhalb des Wattenmeeres scheinen in Europa nur in Portugal und Frankreich nennenswerte Zahlen sibirischer Knutts zu rasten (DICK 1979, DICK et al. 1987). Die meisten Vögel dürften im Direktflug von Afrika aus ohne nennenswerte Unterbrechung das Wattenmeer erreichen, denn die Rastzahlen in Portugal und Frankreich entsprechen größenordnungsmäßig nur etwa 1/10 der sich in der deutschen Bucht versammelnden Mengen. Die extrem niedrigen Gewichte der im Mai in der Vendée gefangenen Knutts zeigen, daß diese Vögel neben Fett- offenbar auch schon Proteinreserven verbraucht haben (Ankunftsgewicht von nur 105g; vgl. DICK et al. 1987). Vielleicht landen in Frankreich nur Knutts, die aufgrund ihrer - wie auch immer bedingten - zu schwachen Konstitution das Wattenmeer nicht ganz erreichen können. Zwei Vögel, die während des Frühjahrszuges in der Vendée beringt worden waren und in Schleswig-Holstein wiedergefunden wurden, belegen zumindest eine Verbindung zwischen diesen beiden Gebieten (vgl. auch das mit 95g extrem niedrige Gewicht des am 25.4.1979 in der Vendée beringten und mit 162g am 19.5. 1981 im Norderheverkoog-Vorland wiedergefangenen Tieres; Tab. 17).

5.2.6.6. «Intersubspezifische» Konkurrenz?

Innerhalb des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeeres bleibt die Frage nach den ökologischen Zusammenhängen der zum Teil unterschiedlichen Gebietsausnutzung durch die beiden Populationen offen. Inwieweit ist dieses Verhalten aus Gründen «intersubspezifischer» Konkurrenz um die Nahrungsressourcen evt. existentiell bedingt? Oder ist es nur die Geographie, gekoppelt mit traditionell benutzten Zugrouten, die dazu führt, daß sich die grönländisch/kanadischen Knutts vor ihrem Abflug Richtung Island mehr in nordwestlichen Bereichen des Wattenmeeres stauen und die östlich orientierten sibirischen Vögel mehr im inneren Bereich der deutschen Bucht? Hier wäre ein wichtiger Ansatzpunkt für weitere Untersuchungen.

5.3. Pfuhschnepfe *Limosa lapponica* (L.,1758)

5.3.1. Einleitung

Im Untersuchungsgebiet ist die Nominatform der Pfuhschnepfe *Limosa lapponica lapponica* (L.,1758) zu erwarten. Das Brutgebiet der Nominatform erstreckt sich disjunkt entlang der sub- und niederarktischen Tundrenzzone zwischen Nord-Norwegen und der nordsibirischen Taimyr-Halbinsel östlich bis zur Chatanga-Bucht (vgl. Abb. 69). Dabei sollen die Tiere innerhalb ihres Brutverbreitungsgebietes von Westen nach Osten eine klonal zunehmende Körpergröße aufweisen (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1977, CRAMP & SIMMONS 1983). Ob auch Vertreter der östlich anschließenden (größeren) Unterart *L. l. baueri* (bzw. Mischform *L. l. menzbieri*) nach Europa gelangen, ist bislang nicht bewiesen. Im niederländischen Wattenmeer sind sehr große Individuen gefangen worden (BOERE & SMIT 1981b, NIEBOER mündl.), die ostsibirische Herkunft vermuten lassen.

Das Überwinterungsgebiet von *L. l. lapponica* reicht vom Wattenmeer, Großbritannien und Irland im Norden, entlang der westafrikanischen Küste bis Südafrika. Der Hauptteil der Population konzentriert sich im Winter im Gebiet der Banc d'Arguin/Mauretanie,

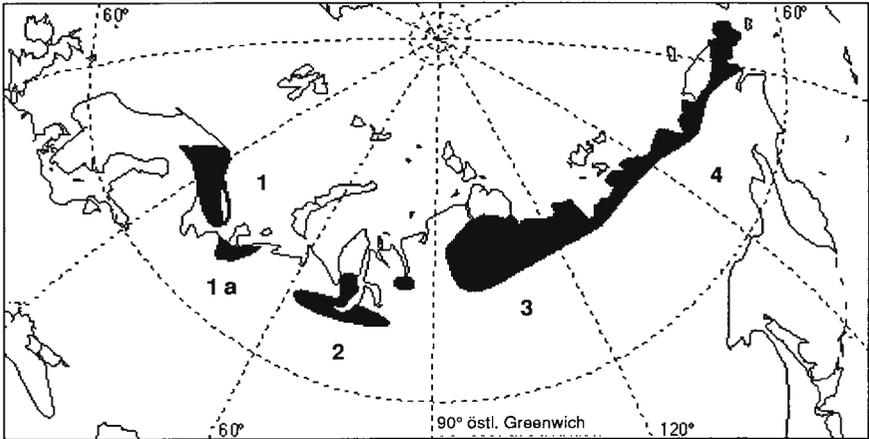


Abb. 69: Die paläarktische Brutverbreitung der Pfulhschnepfe nach ENGELMOER 1984 mit von ihm gewählten geographischen Einteilungen (1 = Nordskandinavien, 1a = Nord-Europa, 2 = West-Sibirien, 3 = Mittel-Sibirien, 4 = Ost-Sibirien; vgl. auch Tab. 28, 29).

Fig. 69: Palaearctic breeding distribution of Bar-tailed Godwit according to ENGELMOER 1984 with geographic classification as introduced by him: 1 = Northern Scandinavia, 1a = Northern Europe, 2 = Western Siberia, 3 = Central Siberia, 4 = Eastern Siberia; see also tables 28,29).

wo zuletzt im Februar 1980 543.000 Individuen gezählt wurden. Der gesamte europäisch/afrikanische Winterbestand wird auf 700.000 geschätzt (ALTENBURG et al. 1982, CRAMP & SIMMONS 1983). Charakteristisch für das Auftreten der Pfulhschnepfe im Wattenmeer ist ihr wesentlich auffallenderes Vorkommen während des Heimzuges als während des Wegzuges. Bei Addition der zuletzt veröffentlichten Zählergebnisse und Schätzungen aus allen Wattenmeerländern ergibt sich für den Monat Mai eine Maximalzahl von 310.000 Pfulhschnepfen im Vergleich zu 170.000 im August (BOERE & SMIT 1981b, LAURSEN & FRIKKE 1984, PROKOSCH 1984b). Erklärungsmöglichkeiten dieses Unterschieds können entweder ein teilweiser Schleifenzug oder eine unterschiedliche Synchronisation des Durchzugs mit Stauwirkungen sein. Eine längere Zwangspause und damit verbundene Staubbildung könnte eventuell im Frühjahr durch notwendiges Auffüllen von Energiereserven hervorgerufen werden. Wieweit das der Fall ist, kann u.a. an der Gewichtsentwicklung überprüft werden. Aufgrund der großen technischen Schwierigkeiten, Pfulhschnepfen zu fangen, stellen die biometrischen Daten der vorliegenden Untersuchung von über 900 Individuen (Tab. 4, Kap. 4) aus den Monaten April/Mai das bei weitem umfangreichste Material aus dieser Jahreszeit im gesamten Wattenmeer dar (vgl. BOERE & SMIT 1981b, GOEDE et al. 1985). Auch aus Großbritannien liegen nur sehr wenige Vergleichsdaten aus der Zeit vor dem Abzug in die Brutgebiete vor (CRAMP & SIMMONS 1983, BRANSON 1981, 1987).

Da sich die Pfuhschnepfen aufgrund der Schnabel- und Flügelmaße verschiedenen Brutbereichen zuordnen lassen (ENGELMOER et al. in Vorb.), machen es die in Schleswig-Holstein gewonnenen Daten außerdem möglich, die Herkunft der hier durchziehenden Pfuhschnepfen zu untersuchen. Es kann damit auch die Frage nach dem Durchzug verschiedener - eventuell unterschiedlich weit wandernder - Populationen angegangen werden.

5.3.2. Phänologie, Bestand und räumliche Verteilung

5.3.2.1. Winterbestand

Gemessen an dem auf 700.000 Individuen geschätzten Bestand der Pfuhschnepfen, die am Ostatlantik überwintern (ALTENBURG et al. 1982), verbringen nur 3-5% der Individuen den Winter im niederländisch-deutsch-dänischen Wattenmeer, mit deutlichem Schwerpunkt in den Niederlanden (BOERE & SMIT 1981b). Während der letzten vollständig ausgewerteten internationalen Mittwinterzählung, im Januar 1981 (Mildwinter), verteilten sich von insgesamt rund 29.000 Pfuhschnepfen 23.500 (81%) auf den niederländischen, 2.500 (8,6%) auf den niedersächsischen, 2.800 (9,6%) auf den schleswig-holsteinischen und 220 (0,8%) auf den dänischen Wattenmeerbereich (SMIT 1982). In Kältewintern wird Schleswig-Holstein jedoch nahezu vollständig von Pfuhschnepfen verlassen (Beispiele: 14./21. Januar 1979: 30 Exemplare, 9./10. Januar 1982: keine; 11. Januar 1987: keine; OAG-Westküstenmitteilungen 1979/18, 1982/30 u. 31, 1987/56; vgl. außerdem BUSCHE 1980, DRENCKHAHN et al. 1971, GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1975).

5.3.2.2. Heimzug nach unterschiedlichen Mustern

Der Heimzug macht sich im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer ab Anfang März bemerkbar. Die Zahlen nehmen danach zunächst langsam und kontinuierlich und ab Ende April dann stärker zu, streben einem Maximum um Mitte Mai entgegen, um dann wieder steil abzufallen (Abb. 70-73, Tab. 24). Nach den Ergebnissen der Synchron-Erfassungen und den daraus extrapolierten Schätzwerten (Tab. 24) wird schon im März ein Gesamtbestand von 25.000 - 30.000 Pfuhschnepfen im Untersuchungsgebiet erreicht.

Auch wenn Zählungen am 18./19.5. 1985 und 14./15.5. 1983 (Tab. 24) dies nicht bestätigen, ist es wahrscheinlich, daß das bisher geschätzte Maximum von 150.000 Pfuhschnepfen (2./3.5.1983) in der dritten Maidekade noch überschritten werden kann (vgl. Abb.72, 73), bzw. noch genauere Zählungen (Verbesserungsmöglichkeiten vor allem für die Nordfriesischen Außensände) zu noch höheren Werten führen können. Ferner sind auch jährweise unterschiedliche Bestandsgrößen als Folge von unregelmäßigen Bruterfolgen (vgl. BOERE 1976, GOEDE et al. 1985) zu berücksichtigen. Verglichen mit den Angaben in DRENCKHAHN et al. (1971), die für Mai einen Maximalbestand von 45.000 Pfuhschnepfen an der schleswig-holsteinischen Westküste schätzten, hat möglicherweise in den letzten Jahren eine Bestandszunahme stattgefunden, obgleich die auch in Mauretania festgestellten, neuerdings größeren Zahlen als methodischer Effekt diskutiert werden (DICK 1975, TROTIGNON et al. 1980, ALTENBURG et al. 1982). Beachtenswert

Datum	ermittelte Anzahl in kontrollierten Gebieten*	geschätzte Gesamtzahl**
7./8.3.1981	1.402	5.000
17./18.3.1984	28.805	30.000
25.3.1979	5.004	25.000
19./21.4.1980	27.361	40.000
22.4.1979	28.856	45.000
26./27.4.1986	85.103	90.000
2./3.5.1987	116.501	150.000
6.5.1979	66.525	70.000
8./9.5.1982	76.958	110.000
14./15.5.1983	69.125	115.000
18./19.5.1985	74.670	100.000
<p>* jeweils kontrollierte Einzelgebiete s. Abb.7 ** für nichtkontrollierte Gebiete wurden extrapolierte Werte aus Zählreihen verschiedener Jahre eingesetzt</p>		

Tab. 24: Bei Synchronzählungen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer ermittelte und geschätzte Pfuhschnepfen-Bestände

Tab. 24: Population size of Bar-tailed Godwit in the Schleswig Holstein Wadden Sea as counted and estimated during synchrone counts

scheinen zwei gebietsweise etwas unterschiedliche Phänologie-Muster: Für die Gebiete Rantum-Becken und Pellworm (Abb. 70, 71) ist ein relativ frühes (März/April) Anwachsen der Zahlen, ein Maximum um die Monatswende April/Mai und ein Abzug nach Mitte Mai auffallend. Dagegen treten größere Zahlen vor dem Rickelsbüller Koog, in der Nordstrander Bucht und auf Trischen (Abb. 72-74) erst mit Maibeginn deutlich in Erscheinung, die dann zu Höchstwerten zwischen dem 15. und 20. Mai heranwachsen, um relativ langsamer bis Ende Mai/Anfang Juni wieder abzunehmen.

Zum ersten Typ scheinen auch die Witsumer Bucht und das nördliche Vorland von Föhr zu zählen, wo sich alljährlich im April und Anfang Mai große Pfuhschnepfenmengen (Abb.75) konzentrieren und nach Mitte Mai nur wesentlich kleinere Anzahlen gesehen werden. Zum zweiten Typ gehören offenbar Eiderstedt und die übrige nordfriesische Festlandsküste mit größeren Pfuhschnepfenvorkommen im Mai. In Abschnitten dieses Bereiches, wie z.B. der Nordstrander Bucht, beschränkt sich das Frühjahrsvorkommen der Pfuhschnepfe fast ausschließlich auf diesen Monat.

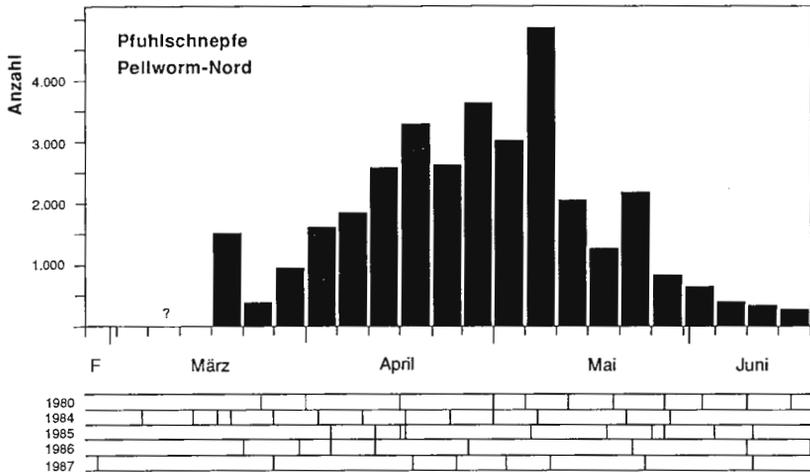


Abb. 70: Frühjahrszahlen (Pentaden-Mittel) von Pfuhschnepfen auf Pellworm (nördliches Vorland) in den Jahren 1980 und 1984 - 1987 (nach Daten der SCHUTZSTATION WATTENMEER)

Fig. 70: Spring figures (means of pentades) of Bar-tailed Godwit on the Island of Pellworm (northern foreshore) during 1980 and 1984-1987 (according to data from SCHUTZSTATION WATTENMEER).

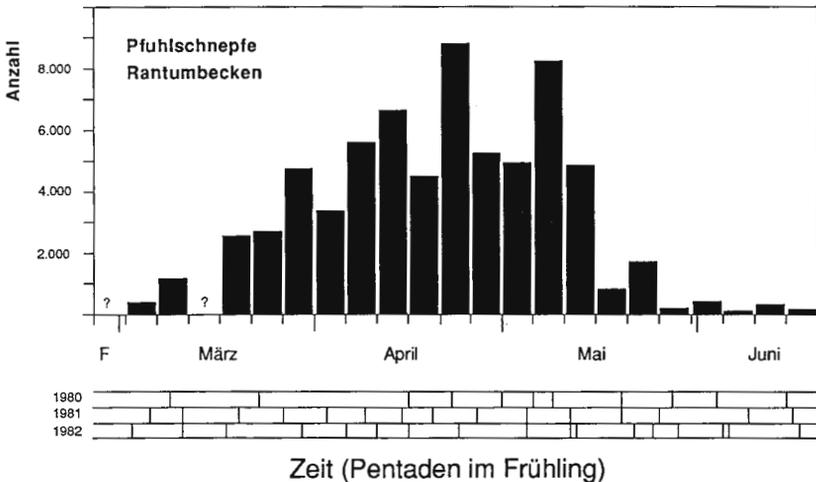


Abb. 71: Frühjahrszahlen (Pentaden-Mittel) von Pfuhschnepfen im Rantumbecken/Sylt in den Jahren 1980 - 1982 (nach PETERSEN 1981 u. briefl.)

Fig. 71: Spring figures (means of pentades) of Bar-tailed Godwits in the Rantumbecken / Sylt from 1980 to 1982 (according to PETERSEN 1981 and by letter)

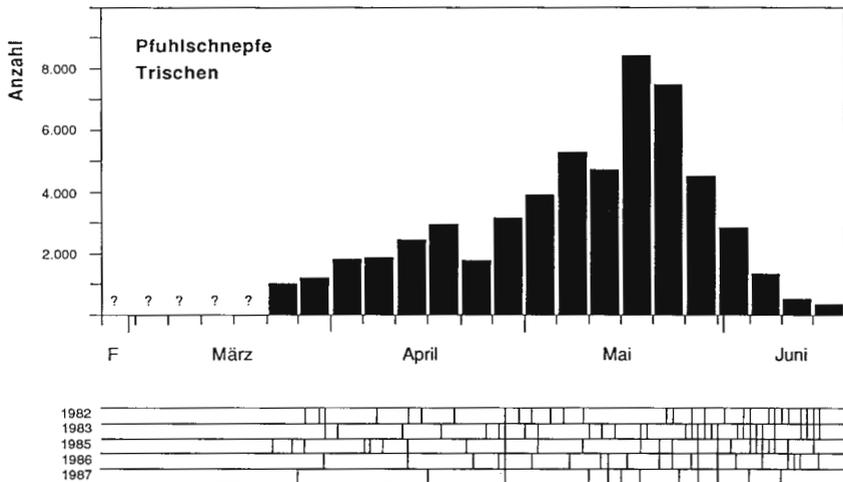


Abb. 72: Frühjahrszahlen (Pentaden-Mittel) von Pfuhschnepfen auf Trischen in den Jahren 1982/83 und 1985 - 1987 (nach Daten von TODT briefl.)

Fig. 72: Spring figures (means of pentades) of Bar-tailed Godwits on the Island of Trischen from 1982/83 and 1985 to 1987 (according to data from TODT, by letter)

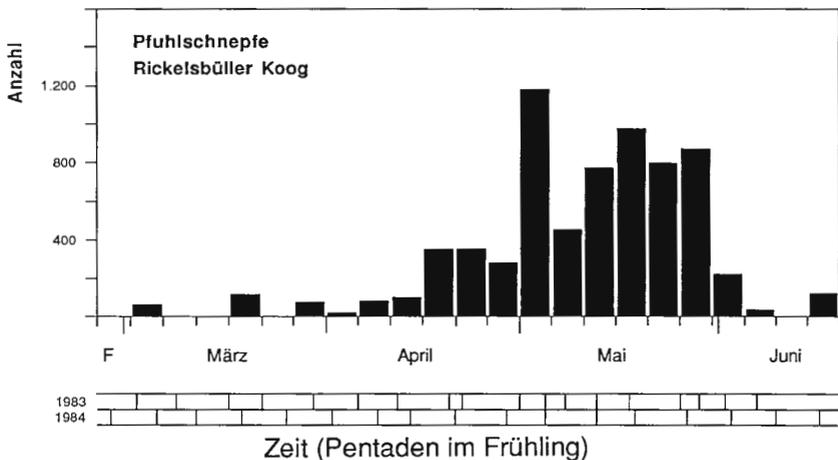


Abb. 73: Frühjahrszahlen (Pentaden-Mittel) von Pfuhschnepfen im Rickelsbüller Koog-Vorland in den Jahren 1983 und 1984 (nach Daten von PETERSEN briefl.)

Fig. 73: Spring figures (means of pentades) of Bar-tailed Godwits in the Rickelsbüller Koog / foreshore from 1983 and 1984 (according to data by PETERSEN, by letter)

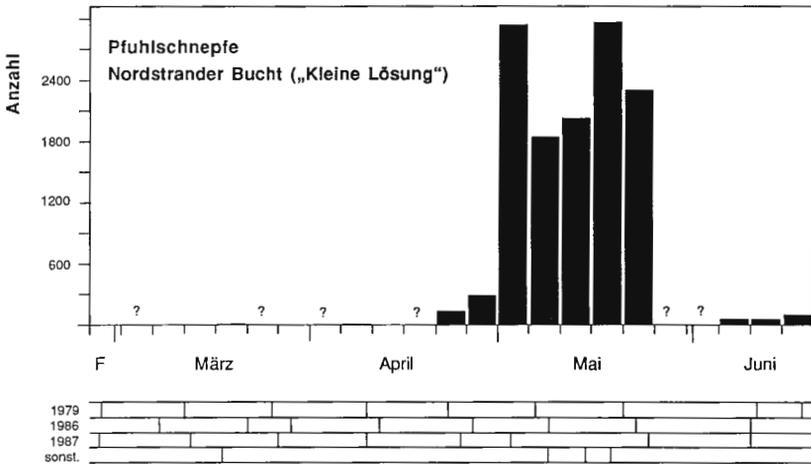


Abb. 74: Frühjahrszahlen (Pentaden-Mittel) von Pfuhschnepfen in der Nordstrander Bucht (Bereich der «kleinen Lösung») in den Jahren 1979, 1986, 1987 sowie Einzeldaten aus 1982, 1983, 1984 und 1985 (nach SCHULTZ 1980 und WWF unveröff.)

Fig. 74: Spring figures (means of pentades) of Bar-tailed Godwits in the Nordstrand Bight (area of the «small solution») during 1979, 1986, 1987 and individual data from 1982, 1983, 1984, and 1985 (according to SCHULTZ 1980 and WWF, unpublished)

Pfuhschnepfen ernähren sich hauptsächlich in sandigen Wattbereichen (BOERE & SMIT 1981b). Damit dürften die im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer nach Westen (seewärts) allgemein zunehmenden Konzentrationen (Abb.75) zu erklären sein. Die Hauptvorkommen erstrecken sich auf den Bereich zwischen den Inseln Sylt, Föhr, Amrum, Langeneß, Pellworm und den Außensänden. Die größte bisher beobachtete lokale Konzentration von 50.000 Exemplaren wurde am 15.7.1970 bei Norderoog festgestellt (KAPPES in BUSCHE & BERNDT 1971). 30.000 Pfuhschnepfen wurden am 11./12.5. 1979 auf den Sandinseln vor dem Rantum-Becken/Sylt (ANDRETTZKE in BERNDT & BUSCHE 1981) und ebensoviele bei der Westküstenzählung am 14.5. 1982 von LIESNER auf dem Japsand gesehen.

5.3.2.3. Abzugsbeobachtungen

Ein Aufbruch von Pfuhschnepfen aus dem Watt und anschließender Überland-Abzug in nordöstlicher Richtung wurde am 28.5.1979 vor dem Sönke-Nissen-Koog beobachtet, als Trupps von jeweils 40-100 Tieren (insgesamt ca. 500) laut rufend mit Knutts und Kiebitzregenpfeifern vergesellschaftet und auch (sibirische) Ringelgänse gleichzeitig abzogen (vgl. Knutt Kap. 5.2.2.). Am 31.5.1984 zwischen 21.00 und 22.00 Uhr (Windstille, Niedrigwasser) passierten zwei Zugkeile (250 und 280 Exemplare) von rufenden Pfuhschnepfen.

schnepfen den Westerhever-Sand in nordöstlicher Richtung. Der zweite Trupp war vergesellschaftet mit einigen Kiebitzregenpfeifern und einem Regenbrachvogel. Gleichzeitig zogen auch Sanderlinge in selber Richtung ab. Systematische Beobachtungen über aktuellen Zug fehlen leider.

5.3.2.4. Übersommerung

Wo Pfuhschnepfen in der zweiten Maihälfte noch nicht verschwunden sind, schrumpfen die Restbestände in den ersten Junitagen schnell auf ein Minimum zusammen (Abb. 72-74). Nur ein kleiner Bestand nichtbrütender Übersommerer verbleibt im Wattenmeer. 2.600 Pfuhschnepfen wurden am 25./26. Juni 1983 im Untersuchungsgebiet gezählt (OAG-Westküstenmitteilungen 1983/37), eine Zahl, die auch der aus HELDT (1968) zu entnehmenden Größenordnung von 2.000 - 4.000 Übersommerern entspricht.

5.3.3. Ringfunde

5.3.3.1. Fernfunde

Unter 984 in den Frühjahren 1979-1987 im Untersuchungsgebiet gefangenen Pfuhschnepfen (Tab. 4, Kap. 4) befanden sich 14 Vögel (1,4%) mit ausländischen Ringen (ausschließlich aus Großbritannien) und 7 eigene Wiederfänge. Umgekehrt brachten 953 im Rahmen dieser Untersuchungen beringte Pfuhschnepfen bisher 7 (0,7%) Wiederfundmeldungen aus dem Ausland (2 Niederlande, 2 Frankreich, 1 Dänemark, 1 Großbritannien, 1 Guinea Bissau) und 2 aus Schleswig-Holstein (Abb. 77, Tab. 25). Auch die Unterlagen des Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ enthalten keine weiteren Wiederfunddaten schleswig-holsteinischer Vögel (FOKEN, briefl.).

Bei allen Wiederfunden handelt es sich um Tiere, die bei der Beringung schon älter als vorjährig waren. Ein auffallender Unterschied zeigte sich hinsichtlich der Anzahl Pfuhschnepfen mit ausländischen Ringen zwischen den April- und Maifängen. Während sich unter 494 im April kontrollierten Tieren 11 Ringträger (=2,2%) aus Großbritannien befanden, waren es unter 488 im Mai nur 2 (=0,4%). Für im April im Nordfriesischen Wattenmeer gefangene Pfuhschnepfen wurden durch Kontrollen und Wiederfunde folgende Winterquartiere nachgewiesen: 1 x Schottland/GB und 1 x Wales/GB. Mai-Fänglinge wurden im Winter im Bijagos-Archipel/Guinea Bissau/West Afrika (1x), in Zee-land/Niederlande (1x) und im Wash/England (1x) kontrolliert. Alle übrigen Wiederfunde in Schleswig-Holstein beringter Pfuhschnepfen wurden während des Wegzuges zwischen Ende Juni und Ende September aus Mittel- und Westeuropa gemeldet, geben also keine Auskünfte über die Brutgebiete und weitere Überwinterungsregionen (Abb. 77).

5.3.3.2. Wiederfunde im Untersuchungsgebiet und Ortstreue

Bei den schleswig-holsteinischen Wiederfunddaten fällt auf, daß sie ausschließlich in die sehr frühe Wegzugsphase fallen: Ein am 9.5.1979 auf Föhr markierter Vogel wurde schon am 24. Juli 1983 offenbar gerade bei seiner Ankunft (tot auf der Straße) zwischen Linden und Hennstedt in Dithmarschen gefunden. 7 am 19.5.1980 im Ockholmer Vorland

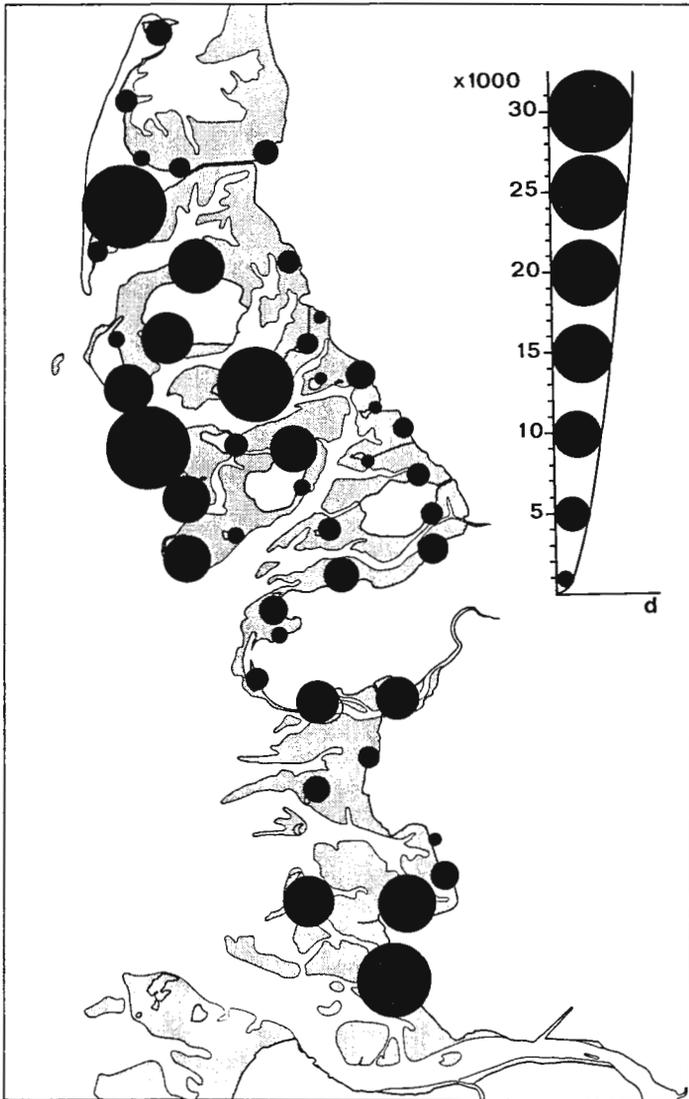


Abb. 75: Verteilung von Pfuhlschnepfen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer im Frühjahr bei Hochwasser (Höchstzahlen aus 1979-1987).

Fig. 75: Distribution of Bar-tailed Godwits in the Schleswig Holstein Wadden Sea in spring during high tide (maximum numbers from 1979 to 1987).

Tab. 25: Wiederfunddaten markierter Pfuhschnepfen (Erklärung der Symbole s. Tab. 6).

Tab. 25: Recovery data of marked Bar-tailed Godwits (for explanation of symbols see table 6).

a) Wiederfunde außerhalb des Untersuchungsgebietes beringter Pfuhschnepfen

Großbritannien («London»)

DN 20073	6F	20.08.85	Wainfleet, Lincolnshire	53.05 N	00.19 E	
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E	
DN 20086	6M	20.08.85	Wainfleet, Lincolnshire	53.05 N	00.19 E	
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E	
DN 20118	4M	19.08.85	Terrington Marsh, Norfolk,	52.48 N	00.18 E	
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E	
DR 47986	6M	25.01.81	Penmon, Anglesey	53.18 N	04.03 W	
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E	
DR 69988	5M	21.01.84	Snettisham, Wash, Norfolk	52.51 N	00.27 E	
	v	23.05.85	Norderheverkoog	54.25 N	08.48 E	
DR 70561	4F	22.09.79	Saltburn, Invergordon	57.42 N	04.06 W	
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E	
DR 70645	4M	22.09.79	Saltburn/Invergordon	57.42 N	04.06 W	
	v	19.05.80	Ockholmer Koog	54.41 N	08.50 E	
DR 99319	4M	15.11.82	Nigg, Cromarty	57.43 N	04.00 W	
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E	
DS 00843	2M	09.09.64	Holy Island, Northumberland	55.41 N	01.48 W	
	v	22.04.86	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E	

b) Wiederfunde von im Untersuchungsgebiet beringten Pfuhschnepfen

6272210	6M	09.05.79	Witsum, Föhr	54.42 N	08.27 E	
	v	13.08.79	Wolferton, Wash, Norfolk	52.50 N	00.26 E	GB
6272213	6M	09.05.79	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E	
	v	21.08.79	Schiermonnikoog	53.29 N	06.12 E	NL
6272218	6M	09.05.79	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E	
	x	04.08.83	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E	D
6272238	6M	09.05.79	Witsum, Föhr	54.42 N	08.26 E	
	x	24.07.83	Zwischen Linden u. Hennstedt	54.16 N	09.10 E	D
6272354	6F	30.07.79	Sönke-Nissen-Koog-Vorland	54.37 N	08.49 E	
	v	19.05.80	Ockhomer Vorland	54.39 N	08.49 E	D

Fortsetzung von Tab. 25

6272377	6M v	30.07.79 19.05.80	Sönke-Nissen-Koog-Vorland Ockholmer Vorland	54.37 N 54.39 N	08.49 E 08.49 E	D
6272378	6M v	30.07.79 19.05.80	Sönke-Nissen-Koog-Vorland Ockholmer Vorland	54.37 N 54.39 N	08.49 E 08.49 E	D
6272381	6M v	30.07.79 19.05.80	Sönke-Nissen-Koog-Vorland Ockholmer Vorland	54.37 N 54.39 N	08.49 E 08.49 E	D
6272382	6M v	30.07.79 19.05.80	Sönke-Nissen-Koog-Vorland Ockholmer Vorland	54.37 N 54.39 N	08.49 E 08.49 E	D
6272384	6M v	30.07.79 19.05.80	Sönke-Nissen-Koog-Vorland Ockholmer Vorland	54.37 N 54.39 N	08.49 E 08.49 E	D
6272432	6M v	30.07.79 19.05.80	Sönke-Nissen-Koog-Vorland Ockholmer Vorland	54.37 N 54.39 N	08.49 E 08.49 E	D
6306055	6F x	19.05.80 01.05.87	Ockholmer Vorland Oostvoorne, Zeeland	54.40 N 52.55 N	08.50 E 04.04 E	NL
6306087	6M x	19.05.80 15.01.83	Ockholmer Vorland Zierickzee/Plomporetoren	54.40 N 51.41 N	08.50 E 03.50 E	NL
6306110	6F +	19.05.80 14.09.82	Ockholmer Vorland Nørre Nære Strand, Fünen	54.41 N 55.36 N	08.50 E 10.18 E	DK
6306168	6M +	19.05.80 19.07.83	Ockholmer Koog, Vorland Golfe du Morbihan, Morbihan	54.41 N 47.35 N	08.50 E 02.48W	F
6306363	6M x	27.05.80 15.08.87	Nordstrand Husum	54.30 N 54.28 N	08.53 E 09.03 E	D
6326525	6F +	21.05.85 02.09.85	Westerhever Sand Calais, Frankreich	54.23 N 50.57 N	08.38 E 01.50 E	F
6326605	6M v	23.05.85 20.12.86	Norderheverkoog-Ost Formoza, Bijagos-Inseln Guinea-Bissau	54.25 N 11.30 N	08.48 E 16.00W	

kontrollierte Pfuhschnepfen stammten sämtlich aus einem Fang am 30.7.1979 im nördlichen Sönke-Nissen-Koog-Vorland. Ein am 9.5.1979 bei Witsum/Föhr beringter Vogel wurde am selben Ort am 4.8. 1983 gefunden. Die letztgenannten Wiederfunde sprechen auch für eine hohe Ortstreue und die Wahl desselben Weges während des Heim- und Wegzuges:

Die Fang- und Wiederfangplätze der 7 Pfuhschnepfen vom Ockholmer-/Sönke-Nissen-Koog-Vorland liegen nur 2 km voneinander entfernt und gehören zum zusammenhängenden Aufenthaltsgebiet von bis zu rund 3.000 Pfuhschnepfen während eines nur verhältnismäßig kurzen Zeitraumes im Mai und Ende Juli/August (vgl. SCHULTZ 1980). Am 30.7.1979 wurden hier insgesamt 121 Pfuhschnepfen beringt, das sind rund 4% von 3.000. Der Fang am 19.5.1980 (101 Exemplare) enthielt mit 7 (= 7%) beringten Tieren

vom Vorjahr sogar mehr Wiederfänge, als bei einer 100%igen Ortstreue und gleichmäßiger Vermischung der Ringvögel unter 3.000 Individuen statistisch zu erwarten gewesen wäre.

5.3.4. Alters- und Geschlechterzusammensetzung

Von 982 durch Fang im April/Mai kontrollierten Pfuhschnepfen waren 17 Vögel (1,7%; 1 Männchen und 4 Weibchen im April; 7 Männchen und 5 Weibchen im Mai) vorjährig. Alle anderen waren älter als im 2. Kalenderjahr (vgl. Tab. 4, Kap. 4).

Mit dem Ringträger «London DS 00843» (Männchen) wurde am 22.4.1986 bei Witsum auf Föhr (beringt am 9.9.1964 Holy Island/Northumberland/GB) mit mindestens knapp 22 Jahren die bisher nachgewiesenermaßen älteste Pfuhschnepfe gefangen (PROKOSCH 1987). Im selben Fang kontrollierte Ringvögel aus Großbritannien waren mindestens 9, 6, 5, 3 und (2x) 2 Jahre alt (Tab. 25). Detailliertere Aufschlüsse über die Alterszusammensetzung liegen nicht vor. Das Geschlechterverhältnis der gefangenen adulten Pfuhschnepfen betrug bei allen größeren Stichproben etwa 1:1, mit Ausnahme von Fängen in den letzten Maitagen sowie Ende April, in denen Weibchen bei weitem überwogen (27.-30. Mai: 1:4 für Männchen:Weibchen und am 27. April 2:3; vgl. Tab. 4, Kap. 4). Um den Verdacht eines früheren Abzuges der Männchen im freien Feld zu überprüfen, musterte RÖSNER (briefl.) am 29.5.1985 auf Pellworm zwei Pfuhschnepfentrupps hinsichtlich



Abb. 76: Pfuhschnepfen am Hochwasserrastplatz im April.

Fig. 76: Bar-tailed Godwits at highwater roosting-site in April.

Foto: J.v.d. KAM

dunkelrotbrauner Tiere (adulte Männchen) durch: Unter 720 fand er lediglich 200 und unter weiteren 775 Exemplaren 201; die übrigen waren weibchen- bzw. schlichtfarben. Dies entspräche einem Gesamtverhältnis von 1:3,7 (Männchen:Weibchen) unter der Annahme, daß alle nicht männchenfarbenen Tiere Weibchen waren.

CRAMP & SIMMONS (1983) erwähnen, daß bei den meisten auf Fangdaten basierenden Untersuchungen ein Männchenübergewicht (in der Regel um 60%) festgestellt wurde. Als Ursache halten sie ein geschlechtsunterschiedliches Aufsuchen bestimmter Gebiete, bzw. unterschiedliche Flugrouten, wahrscheinlicher jedoch ein methodisches Artefakt für möglich. Letzteres dürfte bei den schleswig-holsteinischen Fängen kaum der Fall gewesen sein. Keiner der Fänge wurde direkt an der Wasserlinie vorgenommen, sondern alle auf dem trockenen Vorland (bei Fängen an der Wasserlinie geraten die kleineren Männchen eher als die langbeinigeren und damit u.U. tiefer im Wasser stehenden Weibchen ins Netz).

5.3.5. Biometrie

5.3.5.1. Gewicht

Die Frühjahrsgewichtsentwicklung adulter Pfuhschnepfen zeigt eine deutliche Zweigipfeligkeit (Abb. 80). Sowohl im April wie auch im Mai ist - von jeweils einem ähnlichen minimalen Niveau beginnend - ein deutlicher Gewichtszuwachs zu beobachten, der auf eine starke Depotfett-Anlagerung schließen läßt. Die Gewichtszunahme im April verläuft allerdings langsamer und mit weniger extremen Werten als im Mai. Der nacheinander folgende Aufenthalt zweier verschiedener Populationen könnte sich hier widerspiegeln. Dieses Bild ergibt sich nicht nur in unterschiedlichen Gebieten, sondern zeigt sich auch an ein und demselben Fangplatz, wie die sowohl vom April als auch vom Mai stammenden Daten von Föhr-Witsum belegen. Die herausfallend großen Variationsbreiten und Standardabweichungen der Gewichtswerte vom 27. April und 4. Mai (als Überlagerungszeitraum der beiden Populationen erklärbar) stützt diese These noch weiter (vgl. Abb. 78-80, Tab. 26).

Die Gewichtsentwicklung der zu allen Zeiten leichteren Männchen verläuft in einem mittleren Abstand von 63g etwa parallel zu der der schwereren Weibchen. Dabei ist die Gewichts Differenz im April mit im Mittel 78g größer als im Mai mit 48g.

Die Gewichte der **Weibchen** variieren im April zwischen den Extremwerten 271 g (1.4.1987) und 490 g (22.4.1986). Von im Mittel 346 g am 1. April nehmen die weiblichen Pfuhschnepfen bis zum 22. April ($\bar{x}=394g$) innerhalb von drei Wochen um 48 g zu (unter der Annahme, daß die verschiedenen Jahre vergleichbar sind). Das entspräche einem mittleren täglichen Gewichtszuwachs von 2,2 g. Im Mai wurde das niedrigste Gewicht eines Weibchens am 9.5.1979 mit 255 g registriert und das höchste am 21.5.1985 (533 g). Die mittleren Gewichte an diesen Tagen (324 und 482 g) differieren um 158 g, was einem täglichen Gewichtszuwachs zu dieser Jahreszeit von 13,2 g gleichkäme. Bis Ende Mai bleiben die am 21. erreichten hohen Gewichte etwa konstant (vgl. Abb. 78-80, Tab. 26).

Für die kleineren **Männchen** wurden im April die Extremwerte 250 g (1.4.1987) und 391 g (22.4.1986) festgestellt, sowie an diesen Tagen mittlere Gewichte von 280 und 315 g. Da-

Datum	vorjährige Männchen	vorjährige Weibchen	adulte Männchen	adulte Weibchen
1.4.1987	1: 306	1: 360	65: 250-328 (280±2,3)	59: 271-394 (346±3,1)
22.4.1986	-	-	93: 197-406 (315±3,8)	89: 305-495 (394±3,8)
27.4.1987	-	2: 329-401	21: 245-353 (291±6,5)	13: 318-473 (382±13,8)
1.5.1979	-	-	-	1: 304
4.5.1985	-	-	9: 260-354 (295±10,9)	12: 306-478 (359±14,5)
9.5.1979	1: 255	-	55: 220-375 (285±4,7)	45: 255-440 (324±6,2)
10.5.1982	-	-	-	6: 310-370 (343±9,9)
12.5.1981	-	-	-	1: 271
13.5.1983	-	-	6: 230-320(295±13,6)	5: 280-410 (354±22,9)
17.5.1981	1: 260	-	1: 260	1: 320
19.5.1980	-	-	27: 320-440 (383±5,5)	35: 350-510 (436±5,5)
19.5.1981	2: 240-260	-	1: 320	-
21.5.1985	-	-	6: 396-446 (417±7,5)	4: 441-533 (482±20,5)
23.5.1985	-	2: 336-372	33: 320-447 (396±5,2)	36: 291-525 (447±8,1)
23.5.1981	1: 270	-	-	-
25.5.1985	-	-	-	-
26.5.1981	-	-	1: 310	1: 370
27.5.1980	1: 260	2: 305-340	4: 355-400 (377±9,2)	33: 305-515 (464±6,9)
28.5.1980	-	-	-	1: 465
29.5.1980	-	-	5: 235-475 (349±47,7)	7: 440-520 (477±10,3)
30.5.1981	-	-	1: 321	-
Gesamt	7: 240-306 (264±7,7)	7: 305-401 (349±11,9)	391: 197-475 (314±2,6)	378: 255-533 (391±3,1)

Tab. 26: Gewichte (in g) von *Limosa lapponica* nach Zeit, Alter und Geschlecht. Angegeben sind jeweils Anzahl, Variationsbreite, Mittelwert und Standardfehler.

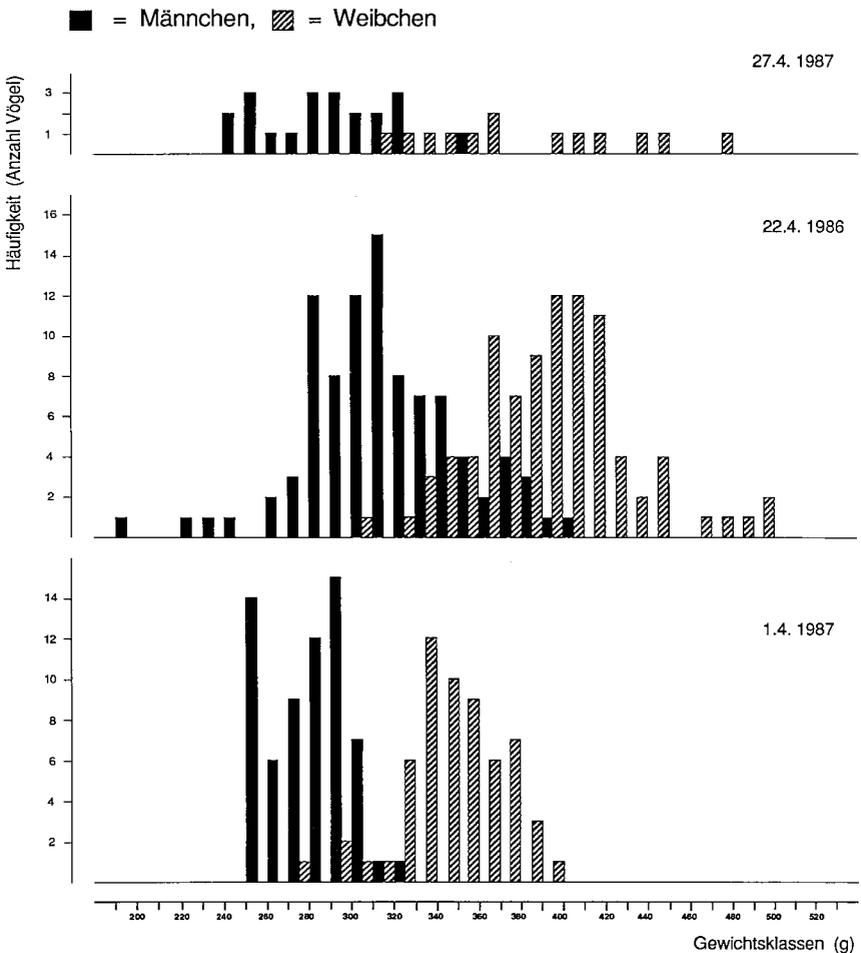
Tab. 26: Weights (in grams) of *Limosa lapponica* according to time, age, and sex. Number, range, means, and standard error.

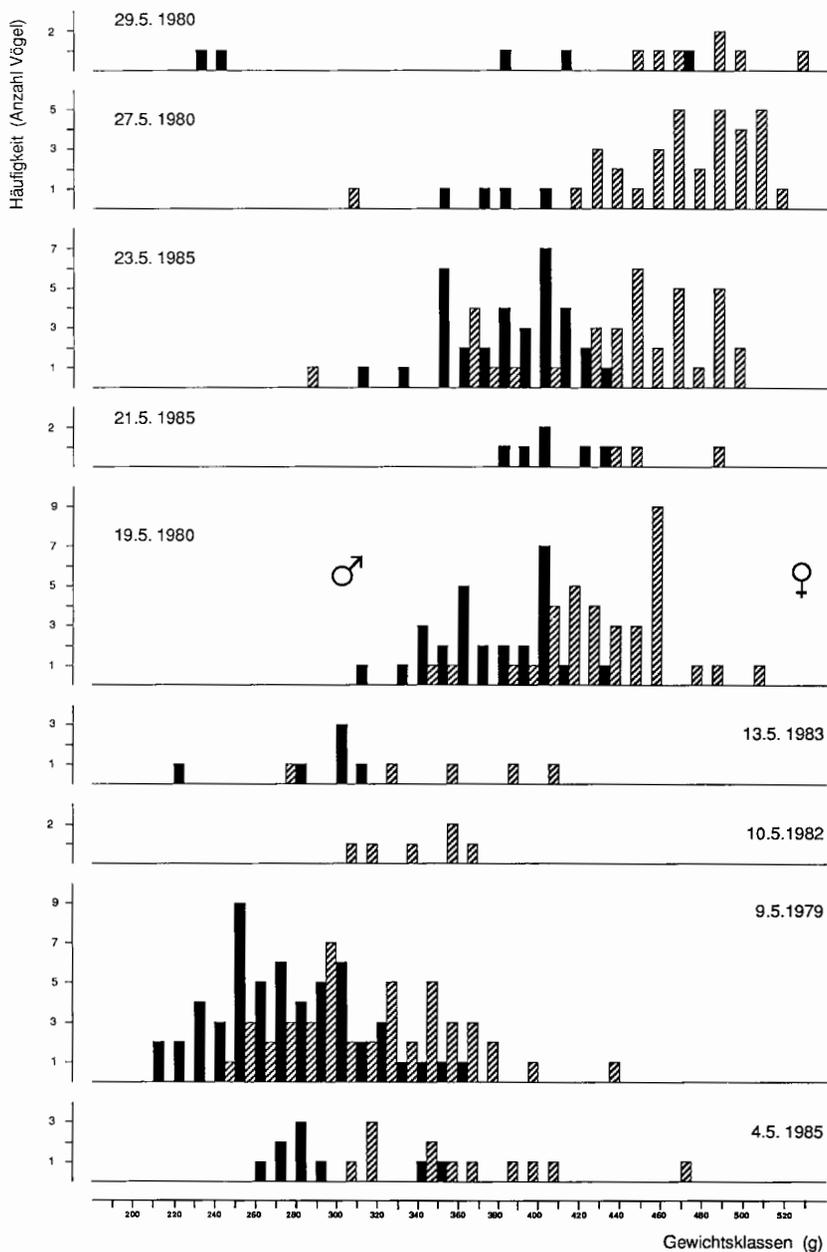
Abb. 78: Häufigkeitsverteilung von Pfuhschnepfen-Gewichten verschiedener Stichproben im April

Fig. 78: Frequency distribution of Bar-tailed Godwit weights of different random samples in April

Abb. 79 (folgende Seite): Häufigkeitsverteilung von Pfuhschnepfen-Gewichten verschiedener Stichproben im Mai. Es wurden jeweils nur adulte Vögel einbezogen.

Fig. 79 (next page): Frequency distribution of Bar-tailed Godwits from different random samples in May. Only adult birds were considered.





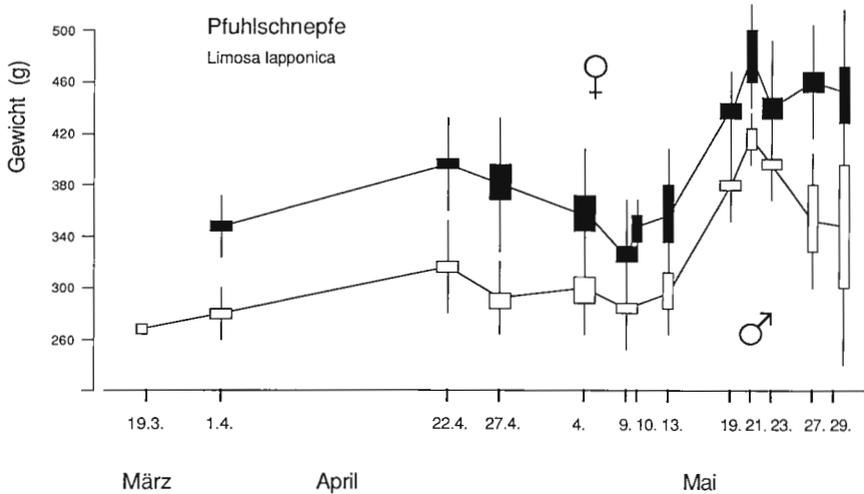


Abb. 80: Gewichtsentwicklung adulter Pfuhschnepfen im Frühjahr. Gekennzeichnet sind Mittelwert, mittlerer Fehler (breiter Balken bei $n > 10$, schmaler Balken bei $n < 10$) und Standardabweichung.

Fig. 80: Weight development of adult Bar-tailed Godwits in spring. Means, mean error (wide bar at $n > 10$, narrow bar at $n < 10$), and standard deviation.

mit würden die Männchen unter denselben Voraussetzungen wie die Weibchen in den ersten drei Aprilwochen nur um im Mittel 1,6g/Tag an Gewicht zunehmen. Im Mai erfolgt - wie bei den Weibchen - ein wesentlich steilerer Anstieg. Die Männchen-Gewichte variieren in diesem Monat zwischen den Extremwerten 255g (9.5.1979) und 475 g (29.5.1980). Zwischen dem niedrigsten Mittel (9.5.1979: $\bar{x} = 285$ g) und dem höchsten (21.5.1985: $\bar{x} = 417$ g) liegt ein Unterschied von 132g, der einem täglichen Zuwachs von 11g entspräche. Nach dem 21. Mai sinken die mittleren Gewichte jedoch wieder etwas ab, wobei in den letzten Maitagen zu berücksichtigen ist, daß die Stichproben recht klein sind und besonders leichte Tiere (Übersommerer?) die Mittelwerte drücken (Abb. 80).

7 im Laufe des Frühjahres als vorjährig gefangene Männchen (240-306 g) sowie 7 vorjährige Weibchen (305-401g) zeigten im Unterschied zu den adulten Vögeln über die Zeit etwa gleichbleibende Gewichte (vgl. Tab. 26). Ein juveniles Weibchen wog am 27. Mai 1980 mit 340g um 122g weniger als die adulten Weibchen im Mittel am selben Tag. Die niedrigen Gewichtsdaten der Jungvögel sprechen daher für eine Übersommerung dieser Tiere im Untersuchungsgebiet.

5.3.5.2. Schnabellänge

Entsprechend den schon bei den Gewichten deutlich gewordenen geschlechtsspezifischen Größenunterschieden unterscheiden sich männliche und weibliche Pfuhschnepfen auch in ihren Schnabellängen (Abb. 81). Dieser Unterschied ist so erheblich, daß ihn viele Autoren (z.B. GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1977, PRATER et al. 1977) als eindeutigen Indikator zur Geschlechtsbestimmung angeben. Da in den von mir untersuchten Frühjahrsstichproben die Tiere weitgehend schon ihr Brutkleid trugen (vgl. Kap. 5.3.4.3.) war eine Zuordnung der Geschlechter über die Gefiedermerkmale (vgl. HAYMAN et al. 1986) auch unabhängig von der Schnabellänge möglich. Die in Tab. 27 und Abb. 81 aufgelisteten Meßdaten zeigen, daß ein geringfügiger Überschneidungsbereich der Schnabellängen von Männchen und Weibchen besteht.

Über die Zeit betrachtet (Abb. 82, Tab. 27), fällt für beide Geschlechter parallel auf, daß vom April zum Mai hin geringere Schnabellängen gemessen werden. Bei den Weibchen weisen die im Laufe des April gefangenen Tiere mit $\bar{x} = 101,0 \pm \text{S.E. } 0,43 \text{ mm}$ ($n = 162$) im Mittel einen fast 4mm längeren Schnabel auf als die im Mai kontrollierten mit $\bar{x} = 97,2 \pm \text{S.E. } 0,36 \text{ mm}$ ($n = 186$). Bei den Männchen beträgt der Unterschied vom April ($\bar{x} = 80,7 \pm \text{S.E. } 0,30 \text{ mm}$; $n = 179$) zum Mai ($\bar{x} = 78,4 \pm \text{S.E. } 0,33 \text{ mm}$; $n = 147$) rund 2,3 mm. In beiden Fällen läßt sich der Unterschied auf dem 99%-Niveau hochsignifikant absichern (t-Test). Dabei ist die Variabilität in den verglichenen Stichprobenpaaren gleich (F-Test; $p < 0,01$).

Dieses Ergebnis stützt die schon aus den Gewichtsdaten entwickelte These des Auftretens zweier verschiedener Populationen im April und Mai. Um einen möglichen Überlappungszeitraum aus dem Vergleich von April- und Mai-Schnabellängen auszuschließen, wird im folgenden noch geprüft, wie weit sich extrem auseinanderliegende Stichproben voneinander unterscheiden. Ausgewählt sei dazu der Fang vom 1. April 1987 einerseits (65 Männchen, 59 Weibchen) und die beiden zusammen ähnlich viele Individuen umfassenden Fänge vom 19. Mai 1979 und 23. Mai 1985 (61 Männchen, 71 Weibchen) andererseits. Mit einem Unterschied von 4,8 mm bei den Weibchen (April: $\bar{x} = 101,0 \pm \text{S.E. } 4,45$; Mai: $\bar{x} = 96,2 \pm \text{S.E. } 5,2$) und 2,0 mm bei den Männchen (April: $\bar{x} = 78,4 \pm \text{S.E. } 3,1$) wird fast der gleiche bzw. ein etwas höherer Wert getroffen, als wenn die Gesamtheit aller Aprilfänge mit der Gesamtheit aller Maifänge verglichen wird (s.o.).

Verglichen mit den von ENGELMOER et al. (in Vorb.) zusammengestellten Schnabellängenwerten aus verschiedenen Brutgebieten (Tab. 28) kommen die Maiwerte der adulten Weibchen den Tieren aus Nord-Skandinavien und Zentral-Asien am nächsten, während sich die April-Werte schlecht zuordnen lassen. Die nordfriesischen Mai-Männchen haben die größte Ähnlichkeit mit den in West-Sibirien bzw. Zentral-Asien vermessenen Männchen. Männliche Pfuhschnepfen aus dem April entsprechen etwa denen aus Nord-Europa (Weißes Meer).

Die wenigen vorjährigen Pfuhschnepfen, die im Nordfriesischen Wattenmeer gefangen werden konnten (Tab. 31), weichen in ihren Schnabellängen wenig von den Adulten ab (statistisch nicht gesichert).

Datum	Männchen	Weibchen
1.4.1987	65: 70,0-87,8 (80,4±0,46)	59: 90,1-109,1 (100,6±0,57)
22.4.1986	93: 70,7-90,9 (81,4±0,44)	90: 77,0-114,0 (101,4±0,61)
27.4.1987	21: 72,0-85,0 (78,5±0,69)	13: 88,0-109,0 (99,5±1,97)
4.5.1985	8: 77,1-85,4 (79,7±0,95)	12: 90,5-109,3 (98,6±1,64)
9.5.1979	55: 69,4-97,6 (77,8±0,65)	46: 89,5-107,0 (97,7±0,66)
10.5.1982	-	6: 93,5-102,4 (96,8±1,27)
13.5.1983	6: 71,8-82,2 (77,1±1,81)	5: 90,6-109,0 (97,1±3,23)
19.5.1980	28: 71,5-84,0 (78,8±0,57)	36: 78,0-107,2 (95,5±0,87)
19.5.1981	4: 77,0-79,0 (78,2±0,48)	-
21.5.1985	6: 74,6-85,2 (80,4±1,63)	4: 93,6-107,1 (99,9±2,80)
23.5.1985	33: 70,4-83,3 (78,0±0,57)	36: 86,7-107,7 (96,9±0,87)
27.5.1980	4: 75,0-82,0 (77,5±1,55)	33: 89,0-107,0 (97,3±0,81)
29.5.1980	5: 76,0-81,0 (78,8±0,86)	7: 89,0-106,0 (98,3±1,96)
Gesamt	393: 69,4-97,6 (79,5±0,21)	382: 77,0-114,0 (98,83±0,28)

Tab. 27: Schnabellängen **adulter** Pfuhschnepfen. Angegeben sind jeweils Anzahl, Variationsbreite, Mittelwert und Standardfehler (in mm).

Tab. 27: Bill lengths of adult Bar-tailed Godwits. Number, range, mean, and standard error (in mm).

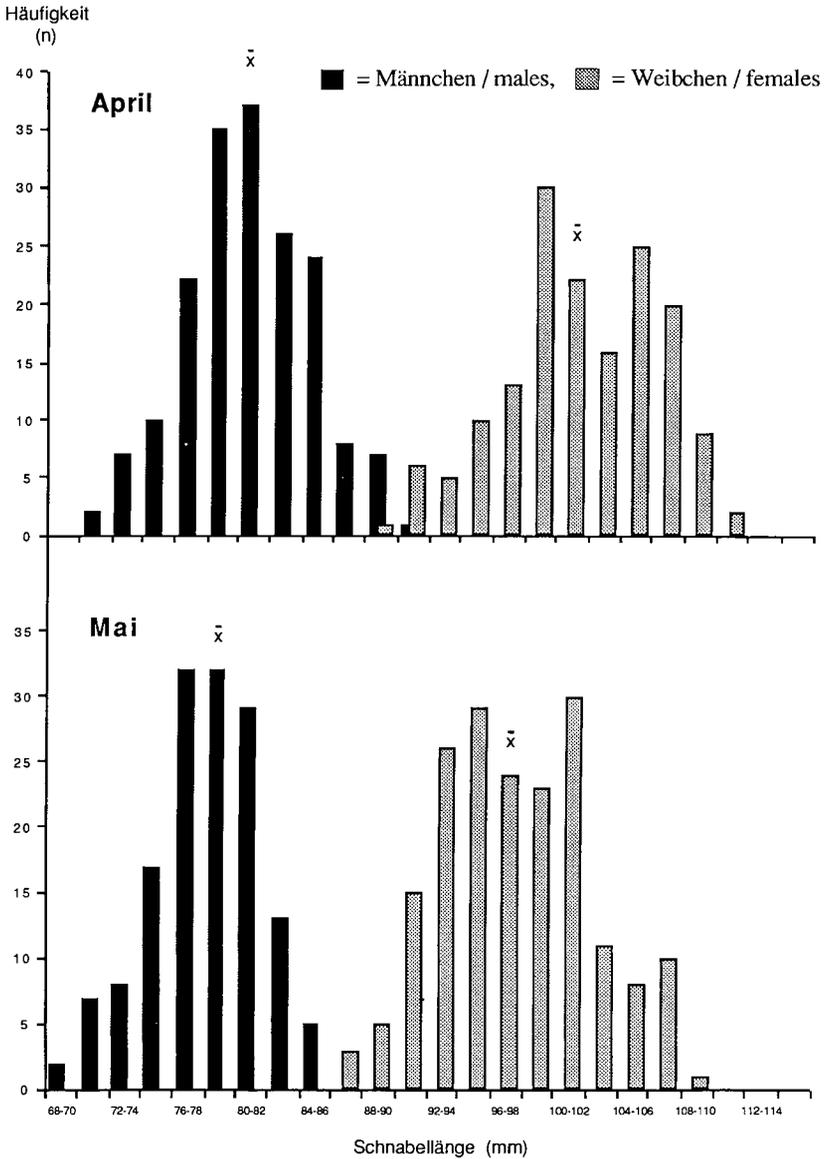


Abb. 81: Häufigkeitsverteilungen von Schnabellängen adulter Pfuhlschnepfen. Verglichen werden die im April mit den im Mai gefangenen Tieren.
 Fig. 81: Frequency distributions of bill lengths of adult Bar-tailed Godwits. Comparison between birds caught in April with those caught in May.

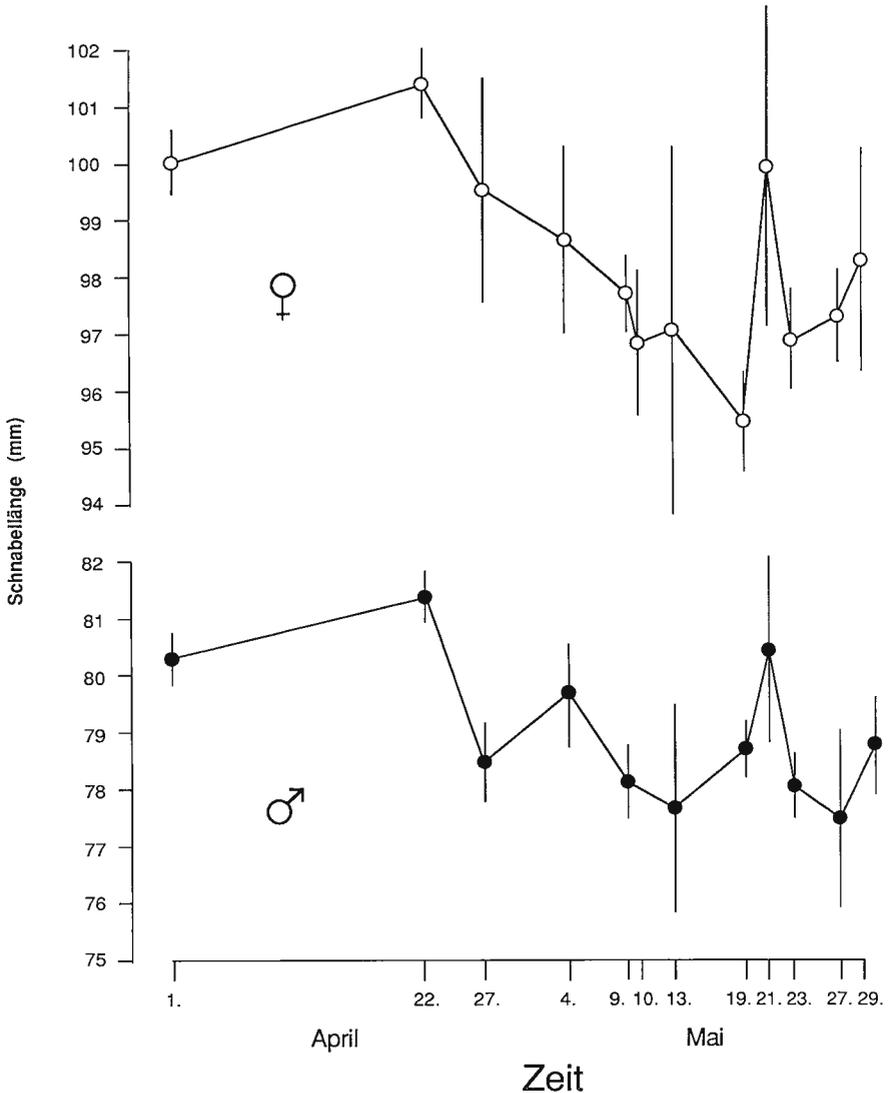


Abb. 82: Schnabellängen adulter Pfuhschnepfen über die Frühjahrszeit (angegeben sind Mittelwerte und Standardfehler; Stichproben siehe Tab. 27). Beachte die im Mai in der Regel kürzeren Schnäbel als im April.

Fig. 82: Bill lengths of adult Bar-tailed Godwits during spring (means and standard errors; for random samples see table 27). Note that bills are normally shorter in May than in April.

Gebiet	Männchen	Gebiet	Weibchen
West-Sibirien	78,4 ± 2,7 (13)	West-Sibirien	93,4 ± 4,0 (4)
<i>Wattenmeer: Mai</i>	<i>78,4 ± 4,1 (147)</i>	<i>Wattenmeer: Mai</i>	<i>97,2 ± 4,9 (186)</i>
Zentralasien	79,5 ± 9,3 (4)	Nord-Skandinavien	97,7 ± 2,7 (5)
Nord-Europa	80,5 ± 2,1 (5)	Zentralasien	97,8 ± 2,3 (5)
<i>Wattenmeer: April</i>	<i>80,7 ± 4,0 (179)</i>	<i>Wattenmeer: April</i>	<i>101,0 ± 5,4 (162)</i>
Nord-Skandinavien	82,7 ± 2,0 (10)	Ost-Sibirien	106,1 ± 6,1 (8)
Alaska	82,9 ± 4,9 (5)	Nord-Europa	107,0 ± 4,2 (2)
Ost-Sibirien	84,4 ± 5,0 (12)	Zentral-Sibirien	109,1 ± 3,8 (8)
Zentral-Sibirien	86,1 ± 4,0 (5)	Alaska	113,8 ± 3,3 (3)

Tab. 28: Schnabellängen von adulten Pfuhschnepfen aus dem Nordfriesischen Wattenmeer im Vergleich zu den von ENGELMOER et al. (in Vorb.) aus verschiedenen Brutgebieten untersuchten (angegeben sind Mittelwert, Standardabweichung und Stichprobenumfang).

Tab. 28: Bill lengths of adult Bar-tailed Godwits from the North Frisian Wadden Sea in comparison with those controlled by ENGELMOER et al. (to appear shortly) in different breeding areas (mean, standard deviation, and size of random sample).

4.2.5.3. Flügellänge

Auch in den Flügellängen drückt sich aus, daß im April größere Pfuhschnepfen als im Mai anwesend sind (Tab. 29, Abb. 83,84). Auch hier läuft die Entwicklung in beiden (sich auch in den Flügellängen deutlich unterscheidenden) Geschlechtern parallel. Adulte Weibchen zeigen im April ($\bar{x} = 230,6 \pm \text{S.E. } 0,51 \text{ mm}$) rund 3 mm längere Flügel als im Mai ($\bar{x} = 227,6 \pm \text{S.E. } 0,4 \text{ mm}$). Bei adulten Männchen beträgt die Differenz von April ($\bar{x} = 217,5$) zu Mai ($\bar{x} = 215,0$) 2,5 mm (vgl. Tab. 30). Sowohl für die Männchen-, als auch für die Weibchenflügel ist der Unterschied zwischen April und Mai hochsignifikant (t-Test; Männchen: $t = 4,55$, Weibchen: $t = 4,59$; in beiden Fällen $p < 0,01$).

Damit wurde für zwei Parameter (Schnabel, Flügel) und für beide Geschlechter parallel ein gleichgerichteter deutlicher Größenunterschied nachgewiesen. Hinsichtlich beider Maße sind die im Mai im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer anwesenden Pfuhschnepfen kleiner als die im April. 24% der weiblichen Pfuhschnepfen im April wiesen Flügellängen über 235 mm (max. 446 mm) auf, aber nur 5% der Mai-Vögel hatten so lange Flügel (Maximum: 240 mm). GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. (1977) wiesen auf die

Gebiet	Männchen	Gebiet	Weibchen
Zentralasien	212,4 ± 5,2 (5)	West-Sibirien	223,5 ± 3,0 (4)
West-Sibirien	213,8 ± 4,4 (13)	Wattenmeer: Mai	227,6 ± 5,4 (139)
Wattenmeer: Mai	215,1 ± 4,8 (146)	Zentral-Sibirien	229,0 ± 2,8 (8)
Wattenmeer: April	217,5 ± 4,9 (179)	Zentral-Asien	230,2 ± 3,8 (5)
Nord-Skandinavien	219,4 ± 4,4 (10)	Nord-Skandinavien	230,4 ± 5,2 (5)
Zentral-Sibirien	219,8 ± 5,9 (6)	Wattenmeer: April	230,6 ± 6,5 (162)
Nord-Europa	222,2 ± 9,6 (5)	Ost-Sibirien	235,1 ± 8,0 (8)
Ost-Sibirien	223,8 ± 5,9 (12)	Nord-Europa	238,2 ± 9,4 (2)
Alaska	232,1 ± 4,4 (4)	Alaska	241,1 ± 5,5 (4)

Tab. 29: Flügelängen von adulten Pfuhschnepfen aus dem Nordfriesischen Wattenmeer im Vergleich zu den von ENGELMOER et al. (in Vorb.) aus verschiedenen Brutgebieten untersuchten (angegeben sind Mittelwert, Standardabweichung und Stichprobenumfang).

Tab. 29: Wing lengths of adult Bar-tailed Godwits from the North Frisian Wadden Sea in comparison with those controlled by ENGELMOER et al. (to appear shortly) in different breeding areas (mean, standard deviation, and size of random sample).

noch zu klärende Frage hin, ob sich unter Pfuhschnepfen mit längeren Flügeln ab 235 mm eventuell Vertreter aus Ost-Sibirien befinden.

Die von ENGELMOER et al. (in Vorb.) für die Brutgebiete aufgeführten Flügelängen (Tab.29) zeigen in folgenden Werten die größte Ähnlichkeit mit den im Nordfriesischen Wattenmeer registrierten:

Die kleinsten Flügelängen werden bei beiden Geschlechtern in West-Sibirien und Zentral-Asien gefunden und entsprechen am ehesten den Mai-Pfuhschnepfen im Wattenmeer. Die April-Pfuhschnepfen sind denen aus Zentral-Sibirien und im Falle der Männchen auch denen aus Nord-Skandinavien am ähnlichsten.

Für Männchen und Weibchen, sowie Flügel und Schnabel gemeinsam betrachtet, findet sich in allen vier Fällen die größte Übereinstimmung der Maiwerte mit den von ENGELMOER et al. (in Vorb.) für West-Sibirien genannten Maße. Die Mittelwerte für April sind in drei Fällen in der Nähe der nordskandinavischen Maße angesiedelt, aber auch Ost-Sibirien und Zentral-Asien zeigen je dreimal sehr ähnliche Maße (vgl. Tab. 28,29).

Die Flügelängen der einjährigen Pfuhschnepfen werden der Vollständigkeit halber in Tab. 31 aufgeführt, wegen der kleinen Stichprobe jedoch nicht näher untersucht.

Datum	Männchen	Weibchen
1.4.1987	65: 203-261 (217,3±0,64)	59: 215-241 (230,4±0,68)
22.4.1986	93: 209-234 (217,8±0,48)	90: 203-244 (230,4±0,78)
27.4.1987	21: 206-229 (216,5±1,17)	13: 227-246 (232,5±1,47)
4.5.1985	8: 212-221 (214,4±1,13)	12: 220-235 (229,4±1,16)
9.5.1979	54: 206-232 (215,2±0,67)	45: 209-239 (226,5±0,88)
10.5.1982	-	6: 229-233 (230,8±0,65)
13.5.1983	6: 210-221 (214,8±1,62)	5: 226-236 (231,6±1,81)
19.5.1980	28: 209-225 (215,0±0,86)	35: 209-240 (226,6±1,11)
19.5.1981	4: 199-212 (204,0±2,80)	-
21.5.1985	6: 209-219 (215,8±1,47)	4: 222-229 (225,7±1,44)
23.5.1985	33: 203-226 (215,0±0,91)	36: 218-237 (227,7±0,78)
27.5.1980	4: 211-217 (213,2±1,31)	33: 221-238 (229,2±0,76)
29.5.1980	5: 208-222 (214,4±2,62)	6: 225-235 (229,9±1,32)
Gesamt	388: 203-234 (216±0,25)	373: 203-246 (229,0±0,31)

Tab. 30: Flügellängen (in mm) **adulter** Pfuhschnepfen. Angegeben sind jeweils Anzahl, Variationsbreite, Mittelwert und Standardfehler.

Tab. 30: Wing lengths (in mm) of adult Bar-tailed Godwits. Number, range, mean, and standard error.

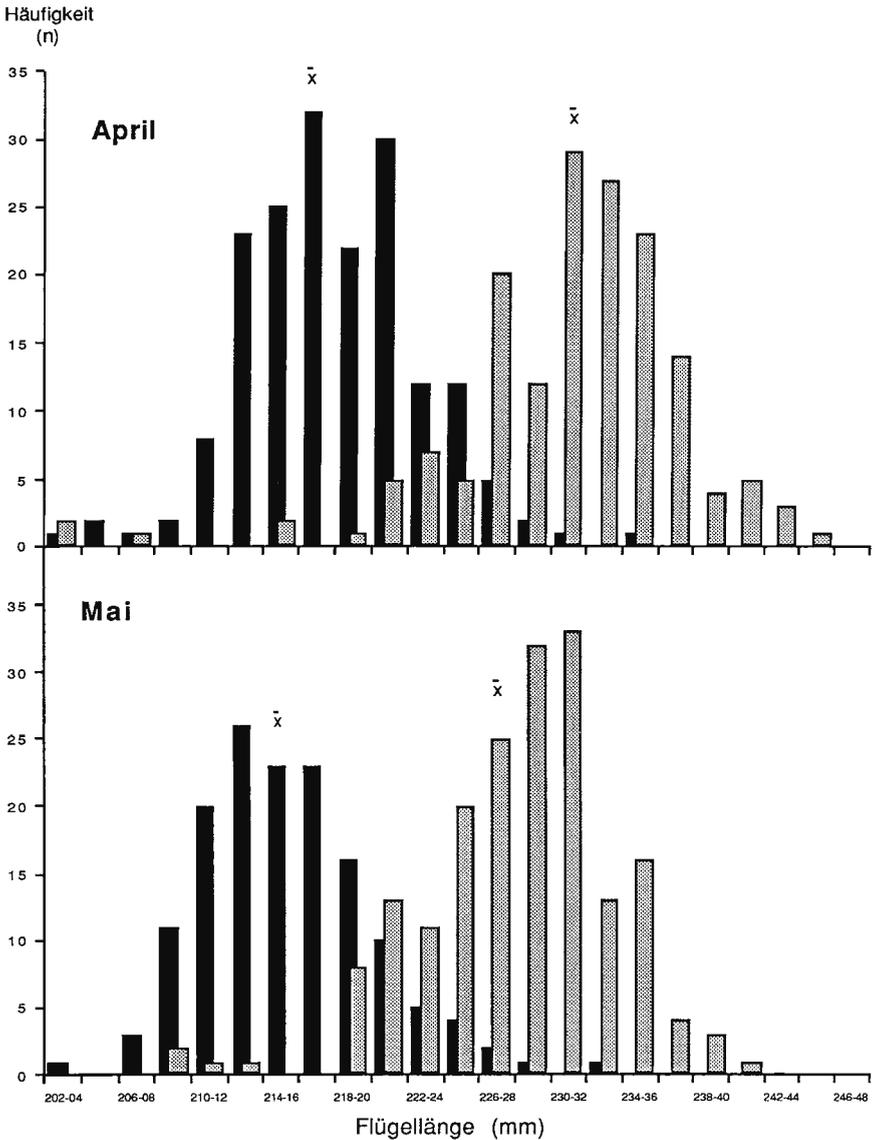


Abb. 83: Häufigkeitsverteilungen von Flügelängen adulter Pfuhlschnepfen. Verglichen werden April- mit Mai-Daten.

Fig. 83: Frequency distributions of wing lengths of adult Bar-tailed Godwits. Comparison between April and May data. Males, females.

■ = Männchen, ▨ = Weibchen.

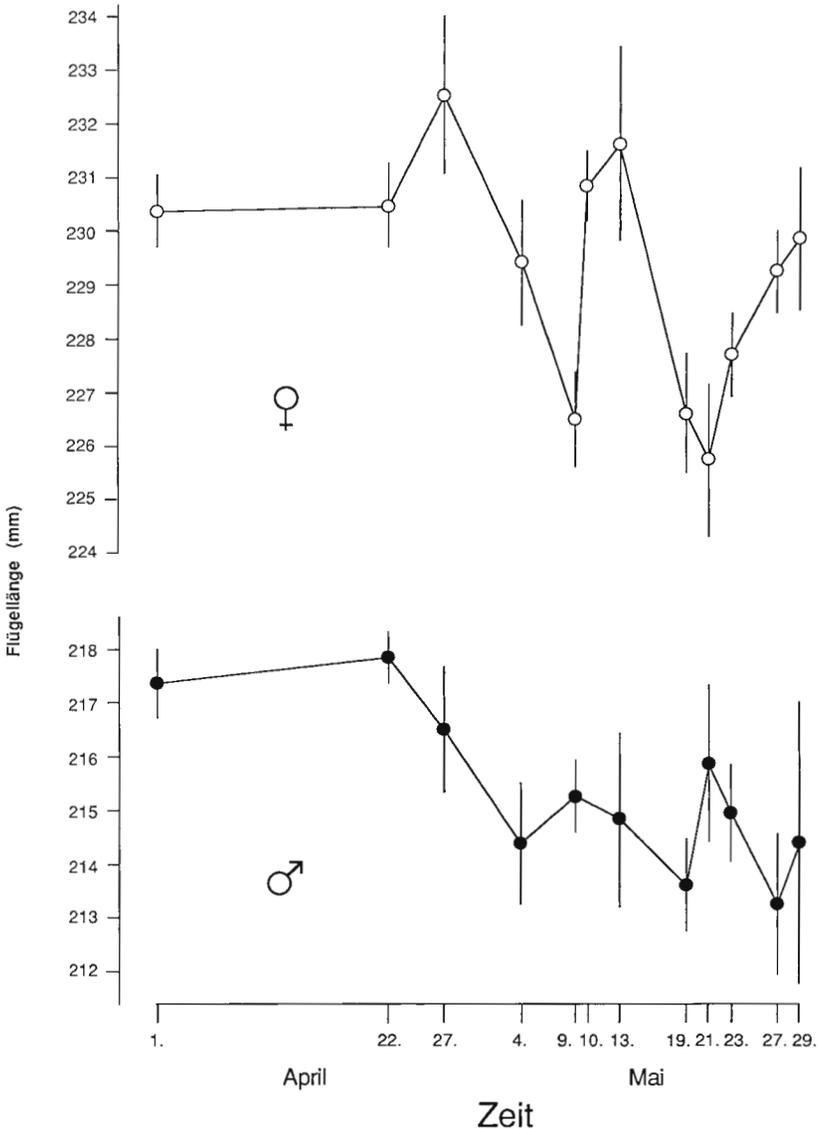


Abb. 84: Flügelängen adulter Pfuhschnepfen über die Frühjahrszeit (angegeben sind Mittelwerte und Standardfehler; Stichproben siehe Tab. 30). Beachte die von April nach Mai abnehmenden Flügelängen.

Fig. 84: Wing lengths of adult Bar-tailed Godwits in spring (means and standard errors; for random samples see table 30). Note that wing lengths are decreasing from April to May.

Tab. 31:

Flügel- und Schnabelmaße vorjäh-
riger Pfuhschnepfen.

Tab. 31:

Wing and bill measurements of
one-year old Bar-tailed Godwits.

Datum	Geschlecht	Flügelänge (mm)	Schnabellänge (mm)
9.5.1979	m	198	770
27.5.1980	f	224	1050
27.5.1980	m	202	750
27.5.1980	f	212	970
17.5.1981	m	-	820
19.5.1981	m	199	780
19.5.1981	m	202	790
19.5.1981	m	203	790
23.5.1981	m	208	804
23.5.1985	f	208	964
23.5.1985	f	230	1046
25.5.1985	f	215	1029
1.4.1987	m	218	824
1.4.1987	m	-	-
1.4.1987	f	237	960
27.4.1987	f	225	90
27.4.1987	f	230	107

5.3.5.4. Mauser

Während ihrer Frühjahrsaufenthaltszeit im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer mausern Pfuhschnepfen ihr Kleingefieder vom Winterkleid nahezu vollständig ins Brutkleid. Die Kleingefiedermauser ist sichtbar von Ende März bis Ende Mai. Noch am 1. April zeigen viele Tiere ihr Winterkleid oder erst geringe Spuren des Brutkleides, während sie bis in die letzte Mai-Dekade in der Regel (vielfach auch schon Ende April) ihr volles Brutkleid angelegt haben (Abb. 85). Eine denkbare Mauserunterbrechung vor einem für Ende April vermuteten Weiterzug (vgl. Kap. 5.3.5.1.) findet nicht statt, wie eine nähere Untersuchung der Mauseraktivität bei der Stichprobe vom 27.4.1987 zeigt (Abb. 86). Die zu dieser Zeit noch nicht ihr volles Brutkleid tragenden Tiere befinden sich alle noch in aktiver Kleingefiedermauser.

Die Umfärbung ins Brutkleid findet bei beiden Geschlechtern gleichzeitig statt, fällt wegen der intensiv rotbraunen Färbung der Männchen bei diesen jedoch stärker auf als bei den blasseren Weibchen. Da sich der Anteil des Brutkleides bei den Männchen besser klassifizieren läßt, wurden bei der Darstellung in Abb. 86 nur die Männchen ausgewählt.

Schwingenmauser wurde bei zwei- und mehrjährigen Tieren nicht festgestellt. Alle Handschwinge waren einheitlich durchgemausert vom Vorjahr. Nur bei einem vorjährigen Weibchen wurde am 23.5.1985 beginnende Handschwinge mauser festgestellt (HS 1 fehlte). Bei dem nur 336g wiegenden Jungtier handelte es sich offenbar um einen Vertreter der wenigen im Wattenmeer übersommernden Tiere (vgl. Kap. 5.3.2.), das (entsprechend den vorjährigen Kiebitzregenpfeifern, vgl. auch dort) schon früh mit der Großgefiedermauser begann.

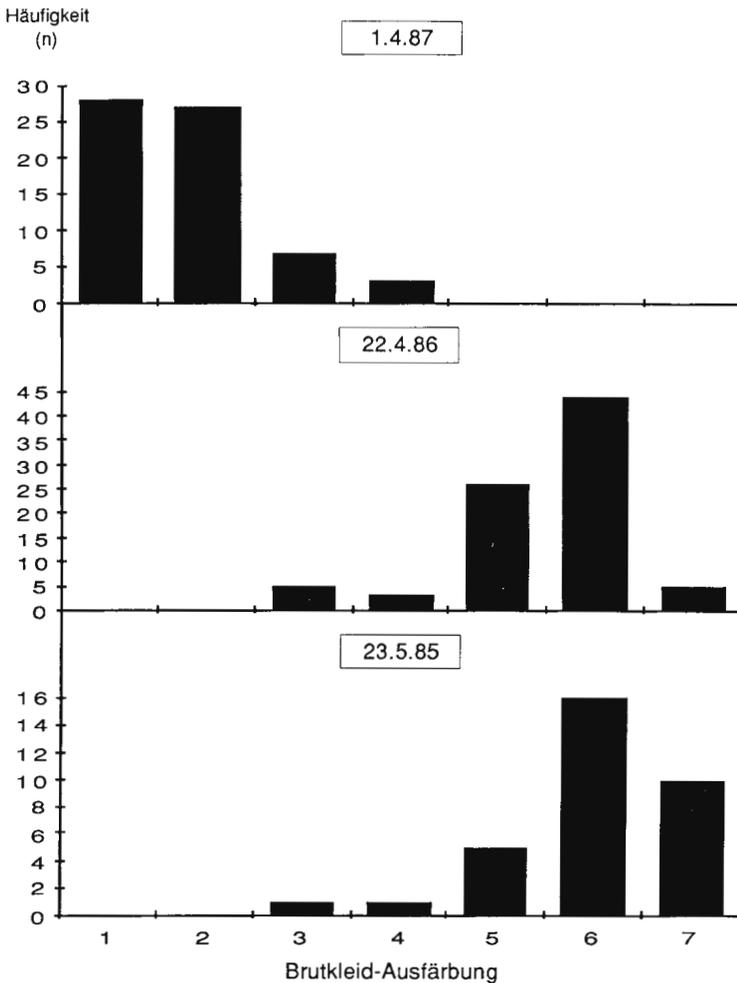


Abb. 85: Brutkleid-Ausfärbung adulter männlicher Pfuhschnepfen zu drei verschiedenen Zeitpunkten im Frühjahr. Klasseneinteilung der Brutkleid-Ausfärbung: 1 = volles Winterkleid, 2 = Spuren von Brutkleid, 3 = 1/4 Brutkleid, 4 = 1/2 Brutkleid, 5 = 3/4 Brutkleid, 6 = noch Spuren vom Winterkleid, 7 = voll ausgefärbtes Brutkleid.

Fig. 85: Breeding plumage of adult Bar-tailed Godwits at three different dates in spring. Categories : 1 = full winter plumage, 2 = traces of breeding plumage, 3 = 1/4 breeding plumage, 4 = 1/2 breeding plumage, 5 = 3/4 breeding plumage, 6 = still traces of winter plumage, 7 = full breeding plumage.

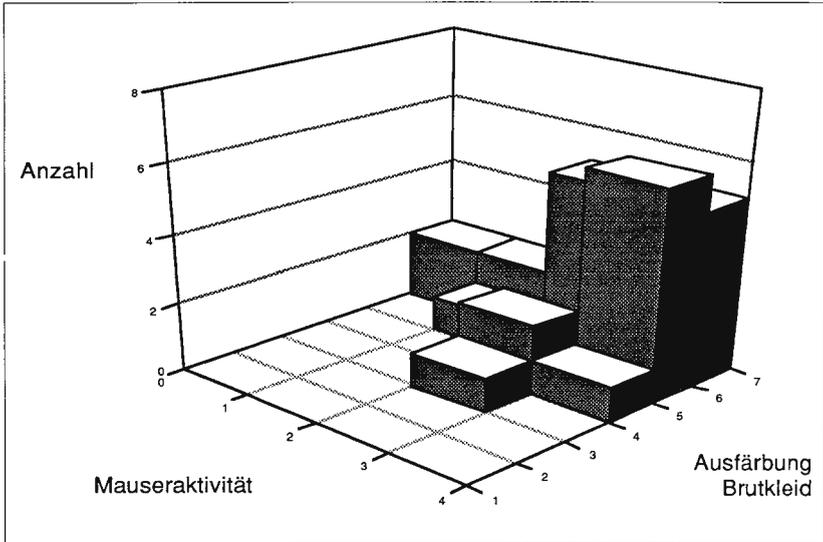


Abb. 86: Häufigkeitsverteilung der Kleingefieder-Mauseraktivität von adulten Pfuhschnepfen zur Ausfärbung des Brutkleides am 27. April 1987 (Pellworm, n=36). Mauseraktivitätsklassen: 1 = keine, 2 = schwache, 3 = mittlere, 4 = starke Mauser. Ausfärbung des Brutkleides: 1 = Winterkleid, 2 = Spuren vom Brutkleid, 3 = 1/4 Brutkleid, 4 = 1/2 Brutkleid, 5 = 3/4 Brutkleid, 6 = Spuren vom Winterkleid, 7 = volles Brutkleid. Die Grafik zeigt, daß keine Mauserunterbrechung vor Vollendung des Brutkleides auftritt. Noch nicht ausgefärbte Tiere befinden sich ausnahmslos in aktiver Mauser.

Fig. 86: Frequency distribution of body plumage moulting activity of adult Bar-tailed Godwits in relation to breeding plumage on 27th April 1987 (Pellworm, n = 36). Molt activity classes: 1 = none, 2 = weak, 3 = medium, 4 = strong. Breeding plumage categories: 1 = full winter plumage, 2 = traces of breeding plumage, 3 = 1/4 Breeding plumage, 4 = 1/2 breeding plumage, 5 = 3/4 breeding plumage, 6 = still traces of winter plumage, 7 = full breeding plumage. The diagram shows that moulting activity is not interrupted before breeding plumage is complete. Birds that have not yet completed their breeding plumage are without exception in active moult.

5.3.6. Diskussion

5.3.6.1. Durchzug verschiedener Populationen

Die zweigipfelige Gewichtsentwicklung und auch die durch Schnabel- und Flügelmaße signifikant ausgewiesenen Größenunterschiede sprechen für den Durchzug zweier unterschiedlicher Pfuhschnepfen-Populationen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer. Der hohe Anteil von in Großbritannien markierten Vögeln unter den Pfuhschnepfen im April deutet darauf hin, daß es sich bei den zuerst erscheinenden größeren Tieren (vorwie-

gend) um jene Population handelt, die in West-Europa überwintert. Bei den im Mai gefangenen Tieren ist der Anteil mit britischen Ringen 6mal geringer als im April. Die in Großbritannien zu beobachtenden Abzugsdaten (im Laufe des März bis in den April hinein wandert hier über 80% des Überwinterungsbestandes ab; PRATER 1981) korrespondieren zudem direkt mit den Ankunftsdaten im März/April in Schleswig-Holstein.

Im April halten sich im gesamten internationalen Wattenmeer mindestens rund 140.000 Pfuhschnepfen auf (davon allein 72% in Dänemark und Schleswig-Holstein), wenn die zuletzt veröffentlichten Zahlen verschiedener Jahre zusammen Gültigkeit haben (SMIT 1982, BOERE & SMIT 1981b, MELTOFTE 1980, LAURSEN & FRIKKE 1984) und die herausfallend niedrigen Zählergebnisse von Niedersachsen (SMIT 1982) die tatsächlichen Gegebenheiten widerspiegeln sollten. Das wären etwa 40.000 mehr als nach CRAMP & SIMMONS (1983) in West-Europa überwintern. Wenn sich alle Wintervögel aus West-Europa bis auf Restbestände Großbritanniens im April (PRATER 1981 weist dann noch rund 8.000 für dort aus) im Wattenmeer versammeln, ist doch auch schon um diese Zeit von einem Zuzug aus westafrikanischen Winterbeständen auszugehen.

Nach den Abzugsdaten von Pfuhschnepfen aus dem Gebiet der Banc d'Arguin in Mauretanien (PIERSMA, briefl.) ist mit der Ankunft afrikanischer Vögel ab der letzten April-Dekade zu rechnen. Ende April/Anfang Mai ist (nachdem die Winterpopulation dort verschwunden ist) auch ein starker ostwärts gerichteter Durchzug von Pfuhschnepfen an der englischen Südküste zu beobachten (PRATER 1981), bei dem es sich um afrikanische Passanten auf dem Weg ins Wattenmeer handeln dürfte.

Der einzige Ringwiederfund einer Pfuhschnepfe aus dem Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer in Afrika (Tab. 25) bestätigt die Vermutung, daß die kleineren Mai-Vögel im Wattenmeer die Wintervögel Westafrikas sein dürften.

Diese These wird auch gestützt durch die in der Banc d'Arguin/Mauretanien ermittelten Schnabellängen (PIERSMA briefl.; Tab. 32), die sich mit den im Mai in Schleswig-Holstein festgestellten decken. Die Flügelängen sind allerdings schwerer zuzuordnen. PIERSMA (briefl.) fand auch keinen statistischen Unterschied zwischen den Tieren, die in

	Flügel (mm)		Schnabel (mm)	
	Mauretanien	GB	Mauretanien	GB
Männchen	214,2 (n = 61)	213,5 (n = 40)	78,1 (n = 61)	80,3 (n = 40)
Weibchen	230,7 (n = 22)	226,6 (n = 14)	99,3 (n = 22)	99,3 (n = 14)

Tab. 32: Flügel- und Schnabellängen adulter Pfuhschnepfen aus den Winterquartieren in Mauretanien (nach PIERSMA briefl.) und Großbritannien (nach Daten der WASH WADER RINGING GROUP, P. IRELAND briefl.).

Tab. 32: Wing and bill lengths of adult Bar-tailed Godwits in their wintering sites in Mauretania (according to PIERSMA, by letter) and Great Britain (according to data from the WASH WADER RINGING GROUP, P. IRELAND, by letter).

Mauretaniern, und solchen, die im niederländischen Wattenmeer vermessen wurden (vgl. auch GOEDE et al. 1985). Schnabellängen von englischen Wintervögeln decken sich mit denen von Aprilvögeln im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer, die Flügelängen allerdings nicht (vgl. Tab. 32).

Unter der Annahme, daß tatsächlich alle im Mai in Schleswig-Holstein anzutreffenden Pfuhschnepfen von Westafrika kommen, wo nach SMIT (1982) der Winterbestand auf 600.000 Exemplare geschätzt wird, beheimatet der Schleswig-Holsteinische Wattenmeerabschnitt um diese Jahreszeit mindestens 1/4 dieser Population. Noch lückenlosere Bestandserfassungen könnten eventuell einen noch höheren Anteil ausweisen (vgl. Kap. 5.3.2.). Wahrscheinlich ziehen auch mehr Pfuhschnepfen durch als gleichzeitig gesehen werden, wengleich die Gewichtskurven für einen Aufenthalt von mindestens zwei Wochen zur Anlagerung von Depotfett sprechen. Die aber in der letzten Maidekade nicht mehr steigenden Gewichte bei immer noch großen Anzahlen anwesender Pfuhschnepfen deuten auf eine Desynchronisation des Durchzuges bzw. Aufenthaltes hin (vgl. Abb. 78 u. 80).

Der eingangs erwähnte Maximalbestand im Mai von 310.000 Exemplaren im gesamten internationalen Wattenmeer, der sich aus den zuletzt veröffentlichten Höchstwerten (BOERE & SMIT 1981b, LAURSEN & FRIKKE 1984, PROKOSCH 1984b) ableitet, dürfte ebenfalls die tatsächlichen Verhältnisse noch nicht ausreichend wiedergeben. Insbesondere über die vergleichsweise geringen im Niedersächsischen Wattenmeer bisher ermittelten Zahlen (KNIEF 1982, PROKOSCH 1984b, SMIT 1982) gibt es noch große Unsicherheiten. Es ist gut möglich, daß außer den in Westafrika übersommernden Pfuhschnepfen nahezu alle Tiere dieser Population das Wattenmeer im Frühjahr aufsuchen. Dafür spricht auch, daß es außer kurzzeitigen Konzentrationen an portugiesischen und französischen Küstenabschnitten um die Monatswende April/Mai keine mit dem Wattenmeer vergleichbaren Ansammlungen von Pfuhschnepfen in Europa im Mai gibt (CRAMP & SIMMONS 1983, GOEDE et al. 1985).

Da keine Wiederfunde bringter Pfuhschnepfen aus Schleswig-Holstein in die Brutgebiete weisen, kann über die Frage nach der Brutheimat nur spekuliert werden. Sollten die am 22. April ermittelten Gewichte von auf Föhr gefangenen Pfuhschnepfen unmittelbar vor dem Abzug genommen worden sein, ist grundsätzlich ein großer Unterschied in der Mitnahme von Energiereserven und damit in der potentiellen Reichweite der «April-Vögel» gegenüber den im Mai gewogenen Tieren zu sehen.

5.3.6.2. Zugreichweiten und Fettreserven

Nach DAVIDSON (1983) lassen sich die Fettreserven für Pfuhschnepfen über folgende Formel für das fettfreie Gewicht (LW) über die Schnabellänge (BL, in Millimetern) bestimmen:

$$LW = (0,019 BL + 4,95)^3 [g]$$

Danach läge das fettfreie Gewicht für die weiblichen April-Pfuhschnepfen (mittlere Schnabellänge 101,0 mm) im Mittel bei 324 Gramm. Ausgehend von den Gewichten am 22. April folgt daraus zu diesem Zeitpunkt eine Fettreserve von im Mittel 70 g (ent-

	Startgewicht (g)	fettfreies Gewicht (g)	Depotfett		Reichweite (km)
			in g	in % Körpergewicht	
April					
Männchen	315	273	42	13	1490
Weibchen	394	324	70	18	2160
Mai					
Männchen	417	267	150	36	4830
Weibchen	482	313	169	35	4900

Tab. 33: Mittleres Startgewicht (nach Tab. 26), Depotfett und Reichweite für Pfuhschnepfen am 22. April und 21. Mai. Formeln von DAVIDSON (1983, 1984), angenommene Zuggeschwindigkeit von 65 km/h.

Tab. 33: Average starting weight (according to table 26), fat deposit, and ranges of Bar-tailed Godwits on 22nd April and 21st May. Formulae by DAVIDSON (1983, 1984), assumed flying speed of 65 km/h.

sprechend 18% des Körpergewichtes). Für die Männchen läßt sich entsprechend eine Fettreserve von 42 g (entsprechend 13% des Körpergewichtes) berechnen.

Wie weit die Vögel mit diesen Reserven ziehen können, soll mit der Formel

$$R = 95,447 \times S \times (T^{0,302} - M^{0,302}) \text{ [km]}$$

für die Reichweite R (mit S = Fluggeschwindigkeit in km/h, T = Startgewicht und M = fettfreies, bzw. Ankunfts-gewicht) von DAVIDSON (1984) kalkuliert werden. Unter Voraussetzung einer angenommenen Zuggeschwindigkeit von 65 km/h* und der Richtigkeit der Formel können die männlichen Pfuhschnepfen am 22. April vom Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer Ziele in einer maximalen Reichweite von rund 1500, Weibchen in rund 2200 km Entfernung ansteuern (Tab. 33). Diese Reichweiten befähigen die Pfuhschnepfen (günstige Windbedingungen vorausgesetzt), die nächsten Brutgebiete in Nord-Skandinavien, auf der Kola-Halbinsel und (knapp) am Weißen Meer (vgl. CRAMP & SIMMONS 1983) im Nonstop-Flug vom Wattenmeer aus zu erreichen. Einzelne in Großbritannien als auch im niederländischen Wattenmeer beringte Pfuhschnepfen wurden bereits im Mai in der Gegend von Mesen am Nordostrand des Weißen Meeres wiedergefunden (BRANSON 1987, GLUTZ VON BLOTZHEIM 1977, NIEBOER, pers. Mitt.).

5.3.6.3. Wandern schleswig-holsteinische «April-Pfuhschnepfen» über einen russischen Zwischenrastplatz nach Sibirien?

In der Kandalakscha-Bucht am Weißen Meer wird die Ankunft der (z.T. nach Sibirien weiterwandernden?) Pfuhschnepfen zwischen dem 8. und 22. Mai registriert (BELO-

* Diese Fluggeschwindigkeit zeigte sich bei Untersuchungen mit Zielfolgeradar an der Küste Schwedens (ALERSTAM pers. Mitt.)

POLSKIJ, BIANKI & KOCHANOW 1970, zit. in GLUTZ VON BLOTZHEIM 1977). Diese späte Ankunft spricht nicht dafür, daß Pfuhschnepfen aus dem Wattenmeer schon Ende April auf kürzestem Wege zum Weißen Meer wandern. Andererseits sollen nur in der Waldtundra an der Ostküste des Weißen Meeres dichtere Brutvorkommen von Pfuhschnepfen sein (CRAMP & SIMMONS 1983). Die wenigen hundert Brutpaare Norwegens, Schwedens, Finnlands und der Kola-Halbinsel können den Abzug von über 100.000 Pfuhschnepfen aus dem Wattenmeer nicht erklären, wiewohl die Schnabel- und Flügelmaße von ENGELMOER et al. (in Vorb.) aus diesen Gebieten mit den April-Befunden in Schleswig-Holstein relativ gut übereinstimmen (vgl. Kap. 5.3.5.2. und 5.3.5.3.).

NIEBOER, der mit Hilfe der Achselfedern eine Klassifizierung von Pfuhschnepfen (vgl. NIEBOER et al. 1985) vorgenommen hat und stärker dunkel gezeichnete Achselfedern (vgl. Abb. 17, Kap. 4) östlichen (möglicherweise ostsibirischen) Vögeln zuordnet, hielt es während der WADER STUDY GROUP-Tagung im September 1987 in Danzig für denkbar, daß ostsibirische Pfuhschnepfen im Bereich des Weißen Meeres im Mai zwischenrasten, um erneut Fettreserven anzulegen. Dies wäre eine mögliche Erklärung der Übereinstimmung schleswig-holsteinischer «April-Pfuhschnepfen» mit Schnabel- und Flügelmaßen in Ostsibirien gesammelter Vögel (vgl. Tab. 27,28). GOEDE et al. (1985) versuchten im Niederländischen Wattenmeer ebenfalls nachzuweisen, daß Pfuhschnepfen mit dunklen Achselfedern ostsibirische Brutgebiete ansteuern.

Auch im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer, wo erstmals beim Fang am 1.4.1987 auf die Klassifizierungsmöglichkeiten der Achselfederzeichnung geachtet wurde, fanden sich in Stichproben von Pellworm am 1. und 27. April 1987 Pfuhschnepfen mit relativ dunklen Achselfedern der Klasse 4 (vgl. Abb. 17) nach NIEBOER et al. (1985). Tiere dieser Klasse sollen möglicherweise aus Ostsibirien stammen. Diese dunkleren Tiere unterscheiden sich in den kleinen schleswig-holsteinischen Stichproben jedoch nicht in bestimmter Richtung. Künftige Untersuchungen sollten diesen Aspekt intensiver verfolgen.

5.3.6.4. Ziehen «Mai-Pfuhschnepfen» nach West-Sibirien?

Während es einige Anzeichen dafür gibt, daß im April im Wattenmeer erscheinende Pfuhschnepfen nicht nur die nächstgelegenen Brutgebiete zwischen Nord-Norwegen und dem Fuß der Kanin-Halbinsel am Weißen Meer besiedeln, sondern teilweise (nach einem dafür erforderlichen Zwischenstopp) nach Ostsibirien weiterwandern, scheinen die Mai-Pfuhschnepfen noch etwas eindeutiger aus West-Sibirien zu stammen. Das geht aus den übereinstimmenden Flügel- und Schnabellängen hervor. Für einen Direktzug dorthin würden auch ihre im Wattenmeer gewonnenen Fettreserven (Tab. 33) reichen. Vielleicht wird auch die Taimyr-Halbinsel noch von ihnen besiedelt.

5.3.6.5. Gemeinsamkeiten mit Knutts

Im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer scheint es von den beiden Populationen unterschiedlich aufgesuchte Gebiete zu geben, wie etwa viele der Festlandsvorländer nur im Mai Pfuhschnepfen beherbergen und vorher die größten Konzentrationen in westlichen

und nordwestlichen Bereichen zu finden sind. Andererseits wurde am Beispiel Föhr-Witsumer Bucht gezeigt, daß an ein und demselben Fangplatz (9.5.1979 und 22.4.1986; vgl. Tab. 27, 30) in den Maßen unterschiedliche Pfuhschnepfen gefangen werden können. Auf Unterschiede im Vorkommen von Pfuhschnepfen an der Festlandsküste und auf einer vorgelagerten Insel weisen auch GOEDE et al. (1985) am Beispiel des Paesenser-Vorlandes und Schiermonnikoog in Westfriesland hin.

Die sich in starker Affinität zu Knutts auf den Hochwasserrastplätzen versammelnden Pfuhschnepfen haben möglicherweise mit diesen weitere Gemeinsamkeiten. Sie ziehen nicht nur wie diese (s. Kap. 5.2.) auch in zwei Populationen durch das Wattenmeer, sondern es konzentrieren sich im April (z.B. auf Föhr, Sylt, Amrum, Langeneß) auch die größten Pfuhschnepfen-Ansammlungen dort, wo sich große Mengen nearktischer Knutts (die in Großbritannien und Frankreich in denselben Gebieten wie Pfuhschnepfen überwintern) versammeln. Und wo nur im Mai sibirische Knutts rasten (wie auf vielen Festlandsvorländern) sind auch oftmals nur im Mai Pfuhschnepfen in großen Zahlen zu sehen. Vielleicht teilen sich die im Mai vorkommenden Pfuhschnepfen nicht nur die Hauptüberwinterungsgebiete wie die Banc d'Arguin in Mauretanien (ALTENBURG et al. 1982), wandern gemeinsam entlang der westeuropäischen Küsten ins Wattenmeer (PIERSMA briefl., DICK et al. 1987) und besetzen hier die gleichen Gebiete, sondern haben im Bereich der Taimyr-Halbinsel Sibiriens möglicherweise auch teilweise überlappende Brutgebiete. Der wahrscheinliche Direktsprung in so weit entfernte sibirische Brutgebiete könnte durch die mit den sibirischen Knutts gleichzeitig erfolgende Anlagerung größtmöglicher Energiereserven im Wattenmeer jedenfalls realisiert werden.

6. **Schlußbetrachtung**

6.1. **Verbesserte Einschätzungsmöglichkeiten der durchziehenden Vogelmen gen im Wattenmeer**

Die wolkenartig im Wattenmeer sichtbaren Vogelmen gen (Abb. 64) sind ein schon optisch bedeutendes landschaftsprägendes Element dieses Lebensraumes. Für den Laien scheinen die Zahlen unschätzbar zu sein. Und auch Experten haben Probleme, die einzelnen Bestände wenigstens größenordnungsmäßig richtig einzustufen (SMIT & WOLFF 1981, BUSCHE 1980, KERSTEN et al. 1981). Die Bestandszählungen sind je nach Art allerdings sehr unterschiedlich schwierig, können von verschiedenen Methoden abhängen und gelingen in der Regel am besten, wenn sie in größtmöglicher überregionaler und internationaler Zusammenarbeit erfolgen (vgl. z.B. IWRB-BRENT GOOSE RESEARCH GROUP; EBBINGE et al. 1982).

In der vorliegenden Arbeit wurde der Versuch unternommen, mittels aufwendiger Zähl- und Fangmethoden sowie in engem Kontakt zu ausländischen Kollegen und Projekten genauere Vorstellungen zu bekommen über die Mengen und Populationen der im Frühjahr das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer aufsuchenden Kiebitzregenpfeifer, Knutts und Pfuhschnepfen. Die Konzentration auf drei typische arktische Watvogelarten in einem zeitlich begrenzten Ausschnitt des Jahres hat vielleicht mitgeholfen, hier ein kleines Stückchen weiter zu kommen.

So ist heute die von DRENCKHAHN et al. (1971) beschriebene „Bedeutung der Nordseeküste Schleswig-Holsteins für einige eurasische Wat- und Wasservögel...“ bezüglich ihrer Funktion als «Sprungbrett» für arktische Watvögel während des Frühjahrszuges noch wesentlich höher und differenzierter einzustufen als damals. Am Knutt konnte neben der Bedeutung des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeeres für eurasische Watvögel auch die für nearktische gezeigt werden. Während damals insgesamt 350.000 Individuen der drei Arten als Frühjahrsmaximalvorkommen geschätzt wurden, kann heute von mindestens 770.000 ausgegangen werden. Beim Knutt, dessen Gesamtbestände im Laufe der letzten Jahrzehnte eher abgenommen als zugenommen haben (PRATER 1981), sind es mit rund 500.000 1,7 mal mehr als von DRENCKHAHN et al. (1971) angenommen. Das ist allein auf den jetzt nachgewiesenen nacheinander erfolgenden Durchzug von zwei verschiedenen Unterarten (*Calidris c. canutus* und *Calidris c. islandica*) zurückzuführen. Im Verhältnis zu Individuen der beiden anderen Arten sind die zahlenmäßig immer noch häufigsten Knutts mit 65 % beteiligt.

Von Kiebitzregenpfeifer und Pfuhschnepfe wissen wir nicht nur aufgrund der verbesserten Untersuchungsmethoden heute von mehr durchwandernden Individuen als damals. Bei ihnen (insbesondere Kiebitzregenpfeifer, vgl. Kap. 5.1.2.) hat offenbar tatsächlich auch ein Bestandszuwachs stattgefunden. Diese Zunahme und ein wahrscheinlicher Durchflußfaktor (turnover rate) von mindestens 2 offenbart jetzt 14 mal mehr Kiebitzregenpfeifer (70.000) als Anfang der 70er Jahre (5.000). Kiebitzregenpfeifer stellen damit im Frühjahr 9 % der Individuen der drei Arten. Wenn Pfuhschnepfen tatsächlich mit zwei verschiedenen Populationen im April und Mai durchwandern (Kap. 5.3.), sind es heute nicht 45.000 (wie damals maximal gleichzeitig rasteten), sondern 200.000 (4,4 mal mehr) Individuen, die mindestens das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer aufsuchen (26 % Anteil am Aufkommen der drei Arten).

6.2. Das Wattenmeer als «Drehscheibe» des Zuges arktischer Vögel

Für arktische Vögel kommt dem Wattenmeer eine Drehscheiben-artige Verteilerfunktion zu. Dies konnte insbesondere am Verhalten der beiden Knutt-Populationen gezeigt werden: Zunächst wandern im zeitigen Frühjahr von West nach Ost nearktische Knutts von den Winterquartieren in Großbritannien und Frankreich über die Niederlande in das Wattenmeer ein. Innerhalb des deutschen Wattenmeerbereiches kommt es schließlich zu einer Staubildung im nordöstlich gelegenen Nordfriesischen Wattenmeer mit Tendenz in Richtung Nordwesten (äußere Nordfriesische Inseln und Sände), bis die Tiere schließlich nach Auffüllung ihrer Energiereserven in zwei getrennten Richtungen (Nordwest und Nordnordost) nach Island und Nordnorwegen wandern und von dort aus später weiter

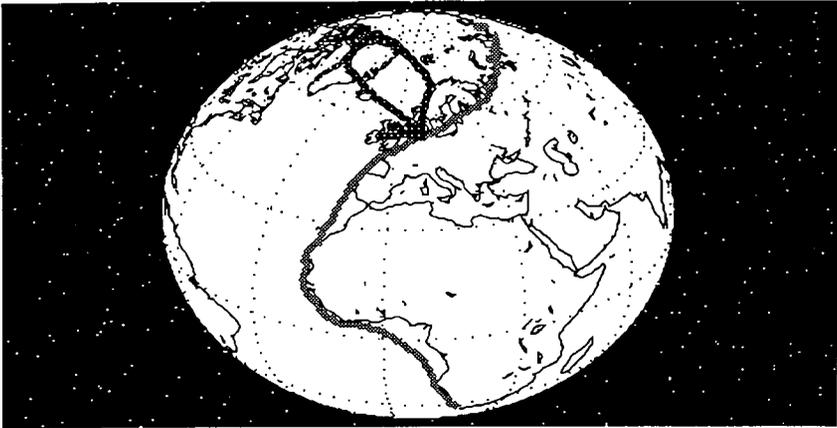


Abb. 87: Die weiten Zugwege nearktischer und paläarktischer Knutts kreuzen sich im Wattenmeer (und sind erst aus erdferner Perspektive insgesamt darstellbar...).

Fig. 87: The long migration routes of nearctic and palaeartic Knots intersect in the Wadden Sea (and can be fully represented only from a distant to the earth perspective...).

Richtung Nordwest nach Grönland/Kanada.

Ihnen folgen dann (wahrscheinlich entlang der Atlantikküste) palaearktische Knutts aus afrikanischen Winterquartieren von Südwest Richtung Nordost in den inneren Bereich der Deutschen Bucht. Nach einem Mai-Aufenthalt im Wattenmeer - etwa zwischen Wangerooge im Westen und der Nordstrander Bucht im Nordosten - ziehen diese Tiere dann weiter Richtung Ostnordost nach Nordsibirien (vgl. Abb. 87 und Kap. 5.2.).

Etwa den Richtungen der sibirischen Knutts folgend kommen auch Kiebitzregenpfeifer (Kap. 5.1.) und Pfuhschnepfen (Kap. 5.3.) in das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer und wandern von hier aus weiter Richtung Nordost. Beim Abzug in Richtung Sibirien wurde auch eine Vergesellschaftung aller drei Arten beobachtet.

Ein Teil der Pfuhschnepfen und Kiebitzregenpfeifer (von letzteren insbesondere Männchen) überwintert gemeinsam mit nearktischen Knutts in Westeuropa und gelangt auch mit diesen schon im April in das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer. Sie vergesellschaften sich dort wie hier an ihren Hochwasserrastplätzen. Ihre Wege trennen sich erst in Schleswig-Holstein, wenn die einen in die Nearktis (*Calidris c. islandica*) und die anderen in die palaearktische Tundra (*Pluvialis squatarola* und *Limosa lapponica*) zum Brüten ziehen.

Calidris c. canutus, eine im Mai in Schleswig-Holstein anwesende Pfuhschnepfen-Population sowie die meisten der Kiebitzregenpfeifer-Weibchen besitzen offensichtlich einen

überwiegend gleichen Jahreslebensraum, der sich nur innerhalb Sibiriens unterscheidet. Im Bereich der Taimyr-Halbinsel ist aber auch gemeinsames Brüten aller drei Arten möglich. Besonders aber im westafrikanischen Winterquartier mit Konzentration in der Banc d'Arguin/Mauretaniens sowie im Wattenmeer kommen dieselben Tiere zusammen vor.

Die weitesten Wege können z.Zt. von Knutts angenommen werden, bzw. wurden durch Ringfunde aus Südafrika zwischen Winterquartier und Wattenmeer auch direkt belegt. Eine der ost-atlantischen Küste folgende Zugroute bis zu den nordsibirischen Brutgebieten ist etwa 16.000 km lang. Wenn über das Wattenmeer ziehende Knutts aus Südafrika bis zu Brutgebieten auf den Neusibirischen Inseln ziehen sollten, beträgt sie sogar rund 18.000 km.

Mit diesen Flugleistungen, die wahrscheinlich in großen, mehrere tausend Kilometer betragenden «Sprüngen» und durch wenige Rastaufenthalte zur Auffüllung von Energiereserven realisiert werden, gehört *Calidris c. canutus* zu den eindrucksvollsten Zugvögeln der Erde (vgl. SCHÜZ 1971). Während noch extremere, Nekton-fressende, Fernzieher wie die von der Arktis bis zur Antarktis wandernden Küstenseeschwalben (*Sterna paradisaea*) sich stets in potentiellen Nahrungsbereichen über dem Meer aufhalten, sind die hauptsächlich benthische Mollusken fressenden Knutts gezwungen, große Strecken ohne Unterbrechung zur Nahrungssuche zu fliegen. So scheint es beispielsweise zwischen Mauretaniens und dem Wattenmeer keine für die hier wandernden Knutt-Population ausreichend großen Wattflächen zu geben. Dies belegen z.B. die Verhältnisse in der Vendée/Frankreich, die offenbar nur als «Nostrastgebiet» von solchen Vögeln besucht wird, die den Sprung von Westafrika zum Wattenmeer nicht ganz schaffen (DICK et al. 1987). Auch die zwischen Afrika und Ostsibirien zum Teil noch weiter als Knutts wandernden Kampfläufer (*Philomachus pugnax*) haben es auf ihrem binnenländischen Zug wahrscheinlich «einfacher». Kampfläufer haben ein sehr weites Nahrungsspektrum terrestrischer und limnischer Evertibraten wie auch Pflanzensamen und können zur Nahrungssuche geeignete Feuchtgebiete in kürzeren Abständen finden (CRAMP & SIMMONS 1983).

Die von den drei untersuchten Arten kürzesten Wege haben Pfuhlschnepfen, die in Westeuropa überwintern und in Nordskandinavien brüten. Die große Mehrheit auch der Pfuhlschnepfen zieht jedoch weiter nach Osten, vielleicht sogar bis Ostsibirien, wofür erste Hinweise sprechen. F.l. keine Art liegen allerdings Ringfunde aus den Brutgebieten als exakte Belege für die Brutheimat vor. Vielleicht können zukünftige Funde und eine enge Zusammenarbeit mit sowjetischen Ornithologen hier noch viele interessante Fragen klären.

6.3. Das «Auftanken» von Energiereserven im Wattenmeer

Die im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer bei den arktischen Watvögeln gefundenen Fettreserven von etwa 35 % Ende Mai (Pfuhlschnepfe) bis 45 % (Kiebitzregenpfeifer) des Gesamtkörpergewichtes (75 - 90 % des fettfreien Gewichtes) gehören zu den größten, die von Watvögeln maximal sind (PIENKOWSKI & EVANS 1984). Die von diesen Autoren beschriebenen maximalen Reserven bei Watvögeln von 90 % des fettfreien Gewichtes

werden von einzelnen Kiebitzregenpfeifern (bis 95 %) sogar noch überschritten.

Für die bei Watvögeln möglichen Gewichtszunahmen werden von PIENKOWSKI & EVANS (1984) 1 % bis etwa 7 % pro Tag ihres fettfreien Gewichtes angegeben. Die an einem zweimal gefangenen Kiebitzregenpfeifer gezeigte Gewichtszunahme von 13,8 g pro Tag entspricht bezogen auf sein fettfreies Körpergewicht 7 %.

Die täglichen Gewichtszunahmen bei Knutt und Pfuhschnepfe, die nur über den Vergleich mittlerer Gewichte verschiedener Fänge ermittelt werden konnten (also bei Individuen durchaus höher liegen können), betragen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 3 - 4 % bzw. 6 %.

Diese Daten kombiniert mit den großen Populationsanteilen der drei Arten, die das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer zum Auftanken von Energiereserven aufsuchen, verdeutlichen die ganz herausragende Bedeutung des Gebietes für arktische Watvögel. Das Gesamt-Wattenmeer dürfte in dieser Funktion das bedeutendste Gebiet im gesamten afrikanisch-westpalaearktischen Bereich sein. Als vergleichbares («Schwester»-) Gebiet in der Neuen Welt hat das rund 1.000 km² umfassende sog. Copper-Bering-Flußsystem an der Südküste Alaskas wahrscheinlich ähnliche Bedeutung (SENNER & HOVE 1984), ist allerdings bisher erst sehr wenig erforscht.

7. Zusammenfassung

Ziel der Untersuchungen war es, die Bedeutung des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeeres (Nationalpark) als Frühljahrsaufenthaltsraum und «Sprungbrett» in die Brutgebiete für arktische Watvögel zu ermitteln.

Dazu wurden im 1.600 km² Eulitoral umfassenden Untersuchungsgebiet in den Jahren 1978 - 1987 durch systematische Zählungen, Fänge und biometrische Messungen Bestände, Populationszugehörigkeit und Gewichtsentwicklungen von Kiebitzregenpfeifer (*Pluvialis squatarola*), Knutt (*Calidris canutus*) und Pfuhschnepfe (*Limosa lapponica*) während ihres Frühljahrsaufenthaltes ermittelt. 382 Kiebitzregenpfeifer, 2.974 Knutts und 974 Pfuhschnepfen wurden beringt oder wiedergefangen. Zusätzlich gingen Leuchtturmpopfer von 170 Knutts, 10 Pfuhschnepfen und 2 Kiebitzregenpfeifern in die Untersuchungen mit ein.

Die Ergebnisse nach Arten:

7.1. Kiebitzregenpfeifer (*Pluvialis squatarola*)

Bei einem Durchflußfaktor (turnover rate) von mindestens 2 nutzen 41 % des gegenwärtig etwa 170.000 Individuen umfassenden ostatlantischen Überwinterungsbestandes des Kiebitzregenpfeifers im Frühjahr das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer zur Gewinnung von Energiereserven. Bis zu 35.000 Kiebitzregenpfeifer (Maximum um den 25. Mai) treten gleichzeitig auf. Männchen kommen früher und erreichen etwa 6 Tage eher ihr Maximalgewicht (22. Mai) als Weibchen (28. Mai).

Vorjährige Kiebitzregenpfeifer sind mit jährweise stark schwankenden Anteilen zwischen 4 und 44 % in den Fängen vertreten. Sie zeigen möglicherweise unterschiedliche Bruterfolge des Vorjahres an. Die vorhandene Korrelation zwischen Anteilen vorjähriger Kiebitzregenpfeifer und solchen von Dunkelbäuchigen Ringelgänsen (*Branta bernicla bernicla*) deuten auf für beide Arten ähnliche populationsbeeinflussende Faktoren in den sibirischen Brutgebieten hin.

Kiebitzregenpfeifer haben im Untersuchungsgebiet sowie überregional in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen, der schleswig-holsteinische Mai-Bestand seit den sechziger Jahren etwa um den Faktor 7. Die Aufnahmekapazität des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeeres im Frühjahr scheint - im Gegensatz zu einigen britischen Winterquartieren - noch nicht erreicht zu sein.

Mehrfache Kiebitzregenpfeifer nehmen in der zweiten und dritten Maidekade (beim Vergleich von Stichprobenmitteln) täglich um 7 g (= 3,5 % ihres fettfreien Gewichtes) an Gewicht zu. An einem zweimal gefangenen Individuum wurde ein Zuwachs von 13,8 g (= 7 %) festgestellt. Mit einem Gewicht von 300 g (34 % Depotfett) dürften die Tiere die 4.000 km entfernte Taimyr-Halbinsel ohne nennenswerte Rastunterbrechungen erreichen können. Mittlere Gewichte betragen bei den Weibchen maximal 327 g (40 % Fett) und bei den Männchen 335 g (41 % Fett). Die schwersten Individuen: Weibchen 375 g am 29. Mai (47 % Fett); Männchen 382 g am 23. Mai (48 % Fett). Reichweiten von über 6.500 km sind damit theoretisch möglich. Kiebitzregenpfeifer im ersten Lebensjahr übersommern im Gebiet.

7.2. Knutt (*Calidris canutus*)

Im Laufe des Frühjahres suchen rund 500.000 Knutts das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer auf, die eindeutig den beiden Unterarten *C. c. islandica* (Aufenthalt März bis Anfang Mai) und *C. c. canutus* (etwa ab 10. Mai bis Anfang Juni) angehören. Fünf Indizien sprechen dafür, die im zeitigen Frühjahr auftauchenden Vögel grönländisch/kanadischen Knutts zuzuordnen und die späteren sibirischen:

- a) die zweigipfelige Phänologie in Übereinstimmung von Ankunfts- und Wegzugterminen mit Zugdaten beider Populationen in anderen Ländern;
- b) Ringfunde aus den verschiedenen Überwinterungs- und Durchzugsgebieten;
- c) die zweigipfelige Gewichtsentwicklung;
- d) die Schnabelmaße;
- e) die Flügelmaße.

Danach wandern kurzschnäbligere/langflügligere grönländisch/kanadische Knutts aus westeuropäischen Winterquartieren vorwiegend im März/April ein und verbleiben bis zum ersten Maidrittel. Im zweiten und dritten Maidrittel sind langschnäbligere/kurzflügligere sibirische, aus Afrika kommende Knutts anwesend, die Ende des Monats, z.T. erst Anfang Juni weiterziehen. Mit den sibirischen Knutts vergesellschaftet sind nearktische Vögel im 2. Kalenderjahr, die anschließend offenbar im Gebiet übersommern.

Calidris c. islandica gelangt mit 250.000 - 400.000 Individuen ins Schleswig-Holsteinische Wattenmeer (rund 2/3 bis 3/4 der Gesamtpopulation), um später mit Fettreserven von rund 30 % des Abfluggewichtes zu isländischen und nordnorwegischen Zwischenrastplätzen auf dem Weg nach Grönland/Kanada weiterzuwandern.

Calidris c. canutus ist mit 150.000 - 200.000 Individuen vertreten (rund 35 - 45 % der Gesamtpopulation). Die andere Hälfte des ziehenden Bestandes (Jungvögel übersommern in Afrika) hält sich in benachbarten Bereichen des Niedersächsischen Wattenmeeres auf. Mit einer mittleren Gewichtszunahme (Stichprobenmittel verglichen) von 3 g pro Tag (2 % des fettfreien Gewichtes) legen die sibirischen Knutts Depotfett an. Nach Wiederfängen aus verschiedenen Jahren nehmen die Individuen wohl 5 g (3,7 %) / Tag zu.

Maximales Durchschnittsgewicht einer Stichprobe wurde am 28. Mai mit 210 g (34 % Fett), maximales Individualgewicht mit 246 g (44 % Fett) am selben Tag festgestellt.

Die sibirischen und grönländisch/kanadischen Knutts sind nicht nur zu unterschiedlichen Zeiten anwesend, sondern suchen zum Teil auch unterschiedliche Gebiete im Wattenmeer auf («intersubspezifische» Konkurrenz?).

7.3. Pfuhschnepfe (*Limosa lapponica*)

Pfuhschnepfen ziehen offenbar ebenfalls mit zwei Populationen, einer frühen im April und einer späteren im Mai durch. Zwei Gewichtsmaxima (eines mit 315 g bei den Männchen und 395 g bei den Weibchen Ende April sowie ein stärkeres zweites Ende Mai mit 377 g für die Männchen und 477 g für die Weibchen), unterschiedliche Schnabel- und Flügel-längen sowie Ringwiederfunde sprechen dafür.

Die Winterquartiere der April-Pfuhschnepfen dürften vor allem Westeuropa, die der Mai-Pfuhschnepfen West-Afrika sein.

Die Brutgebiete sind weniger eindeutig zuzuordnen. Wahrscheinlich brüten die Ende April abziehenden Tiere in Nordskandinavien und Nordrußland, eventuell auch in Ostsibirien. Von letzteren müßte dann ein weiterer Zwischenrastplatz (z.B. am Weißen Meer) angenommen werden. Mit den Ende Mai gesammelten Fettreserven (36% des Körpergewichts) könnten Brutgebiete in West- und Mittelsibirien angesteuert werden, worauf auch Schnabel- und Flügelmaße hinweisen.

Der steilere Gewichtszuwachs im Mai beträgt bis zum 21. des Monats im Mittel 13,2 g (4,1 % des fettfreien Gewichtes) pro Tag bei den Weibchen und 11 g (4 %) pro Tag bei den Männchen.

Männchen ziehen Ende Mai einige Tage früher ab als Weibchen. Vorjährige gelangen im Frühjahr nur zu einem sehr geringen Anteil (1 - 2 %) ins Schleswig-Holsteinische Wattenmeer und übersommern offenbar mehrheitlich in Afrika.

Insgesamt beherbergt das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer im Frühjahr mindestens 200.000 Pfuhschnepfen (50.000 im April, 150.000 im Mai), das sind fast 30 % des ostatlantischen Gesamtbestandes.

Allen drei Arten ist eine hohe Ortstreue gemeinsam. 60 % (Knutts) bis 100 % (Pfuhschnepfen) sind ortstreu.

schneepfen) der nach einem Jahr noch lebenden Tiere erscheinen in der folgenden Heimzugperiode wieder in dem gleichen Hochwasserrastrupp am selben Ort.

Das Wattenmeer ist das bei weitem bedeutendste Frühlingsaufenthaltsgebiet («Sprungbrett») der West-Paläarktis für arktische Watvögel. Der schleswig-holsteinische Sektor hat daran mit der Beherbergung und Versorgung mit großen Energiereserven von rund 770.000 Kiebitzregenpfeifern, Knutts und Pfuhschnepfen einen erheblichen Anteil.

Summary

The Schleswig-Holstein Wadden Sea as Spring Staging Area for Arctic Wader Populations demonstrated by Grey Plover (*Pluvialis squatarola*, L. 1758), Knot (*Calidris canutus*, L. 1758) and Bar-tailed Godwit (*Limosa lapponica*, L. 1758)

The aim of the investigations was to define the importance to three species of waders of the Schleswig-Holstein Wadden Sea (National Park) as a spring staging post and «stepping stone» to their arctic breeding areas.

For Grey Plover *Pluvialis squatarola*, Knot *Calidris canutus*, and Bar-tailed Godwit *Limosa lapponica*, the numbers, population composition and weight gain were determined during the spring stopover period. From 1978 to 1987, systematic counts were made and waders were caught and measured in an intertidal area comprising 1,600 square kilometres.

A total of 382 Grey Plovers, 2,974 Knots and 974 Bar-tailed Godwits were ringed or recaptured. In addition, 170 Knots, 10 Bar-tailed Godwits, and 2 Grey Plovers that were casualties at a light-house were included in the analyses.

Grey Plover *Pluvialis squatarola*

With a turnover rate of at least 2 (that means twice as much individuals use the area than the maximum count shows), 41 % of the East Atlantic wintering population of Grey Plover, comprising at present approximately 170,000 individuals, use the Schleswig-Holstein Wadden Sea in spring in order to gather energy reserves. Up to 35,000 Grey Plovers (maximum around 25 May) occur in the area. Adult males arrive earlier, and reach their maximum weight about 6 days earlier (22 May), than adult females (28 May).

The proportion of first-year Grey Plovers caught varies considerably, from 4 % to 44%, from year to year. The age-ratio of the population may be related to its breeding success in the previous year. A correlation between the age-ratio of Grey Plover and that of Brent Geese *Branta bernicla bernicla* suggests that populations of both species are being influenced by similar factors on their Siberian breeding grounds.

Numbers of Grey Plovers have increased in recent years in both the study area and interna-

tionally. There has been a 7-fold increase in population size in Schleswig-Holstein in May since the beginning of the seventies. In contrast to some British wintering areas, the carrying capacity of the Schleswig-Holstein Wadden Sea in spring does not yet seem to have been reached.

The average daily mass increase in adult Grey Plovers (calculated from the mean values from samples on different dates) was 7 g per day (= 3.5 % of lean mass) during the latter two thirds of May. One individual that was caught twice in a single May gained 13.8 g per day (= 7 % of lean mass). With a mass of 300 g (34 % fat load) the birds should be able to fly the 4,000 km non-stop to their breeding grounds on the Taimyr Peninsula. The maximum average mass of females was 327 g (40 % fat) and of males was 335 g (41 % fat) in late May. The heaviest individual female was 375 g (47 % fat) on 29 May, and the heaviest male weighed 382 g (48 % fat) on 23 May. Birds with this much fat are predicted to be able to fly over 6,500 km non-stop. Immature Grey Plovers remain on the Wadden Sea during their first summer.

Knot *Calidris canutus*

Approximately 500,000 Knots belonging to the two subspecies *islandica*, present from March until early May, and *canutus*, present from about 10 May to early June, visit the Schleswig-Holstein Wadden Sea during the spring. Five main sources of evidence indicate that birds arriving early in the spring belong to the Greenland-Canadian *islandica* population whereas those appearing in late spring are from the Siberian *canutus* population:

- a. the bimodal pattern of arrival and departure times, coinciding with migration timings of each population in other countries;
- b. wintering recoveries from different wintering and migration staging areas;
- c. the bimodal pattern of mass increase;
- d. bill lengths; and
- e. wing lengths.

Most shorter-billed and longer-winged Greenland/Canadian Knots, predominantly from West European wintering areas, arrive in March/April and remain until early May. Longer-billed and shorter-winged Siberian Knots arrive from Africa during mid to late May, and continue their northwards flight in late May and early June. Immature Nearctic Knots occur among the Siberian birds, and apparently remain to over-summer in the Wadden Sea.

250,000 to 400,000 individual *islandica* Knots (approximately two-thirds to three quarters of the world population of this subspecies) use the Schleswig-Holstein Wadden Sea in spring. After accumulating fat reserves amounting to approximately 30 % of total body mass, they continue their northward migration to Greenland and Canada via staging areas in Iceland and northern Norway.

About 150,000 to 200,000 *canutus* Knots occur in the Schleswig-Holstein Wadden Sea. This is about 35 - 45 % of the world population of this subspecies. A similar number occur

simultaneously in the neighbouring areas of the Lower Saxony Wadden Sea. The remainder of the total population does not migrate northwards. These are mainly first-year birds which remain to over-summer in Africa.

The average rate of fat accumulation by Siberian Knots is 3 g (maximum 5 g) per day (= 2 % of lean mass). Both the highest average mass from a random sample (210 g, = 34 % fat) and the heaviest individual (426 g, = 44 % fat) were recorded on 28 May.

As well as occurring in the Wadden Sea at different times, the populations of Siberian and Greenlandic/Canadian Knots tend also to occupy different feeding and roosting sites within the area. This may result from inter-subspecific competition.

Bar-tailed Godwit *Limosa lapponica*

Bar-tailed Godwits using the Schleswig-Holstein Wadden Sea appear also to consist of two separate populations. One passes through in April, and the other in May. The passage of two populations is suggested also by two different peaks in the pattern of mass increase. One is in late April (average mass: males 315 g, females 395 g), and then there is a higher peak in late May (males 377 g, females 477 g). There are also differences in bill-lengths, wing-lengths and ringing recoveries, which support the presence of two populations.

The earlier-migrating population probably overwinters mainly in Western Europe, whereas the birds with the later migration in spring seem to overwinter in West Africa.

It is more difficult to identify the breeding areas than the wintering areas. Birds from the population departing in late April probably breed in northern Scandinavia and northern Russia, and possibly also eastern Siberia. Birds flying to eastern Siberia may have to use a further staging site, perhaps the White Sea. By late May, the fat reserves carried (36 % of total mass) would enable birds to reach breeding areas in Western and Central Siberia. This breeding area is suggested also by bill and wing measurements.

The most rapid rate of mass gain occurs until 21 May. During that time the mean rate of mass increase of females is 13.2 g per day (4.2 % of lean mass), and 11.0 g per day (4 % of lean mass) in males.

At the end of May, males leave a few days before females. Only a small proportion (1-2 %) of first-year birds reach the Schleswig-Holstein Wadden Sea in spring. Most of these birds probably spend the summer in Africa.

In total, the Schleswig-Holstein Wadden Sea is visited in spring by at least 200,000 Bar-tailed Godwits (50,000 in April, 150,000 in May). This is almost 30 % of the total East Atlantic population of Bar-tailed Godwits.

All three wader species are very site-faithful to their staging area. In successive northwards migrations, between 60 % (Knots) and 100 % (Bar-tailed Godwits) of surviving individuals reappear at the same place, and perhaps even in the same high tide roosting flock. The Wadden Sea is by far the most important spring staging area for arctic waders in the West Palearctic. The Schleswig-Holstein section of the Wadden Sea supports a total of about 770,000 Grey plovers, Knots and Bar-tailed Godwits, and provides them with the necessary food supply to accumulate the large energy reserves that they need to complete their migration to their breeding grounds.

8. Schrifttum

- ABRAHAMSE, J., W. JOENJE & N. v. LEEUWEN-SEELT (Hrsg., 1976): Wattenmeer. Wachholtz, Neumünster.
- ALTENBURG, W., M. ENGELMOER, R. MES & T. PIERSMA (1982): Wintering waders on the Banc d'Arguin Mauritania. Report of the Netherlands Ornithological Mauritania Expedition 1980. Com. No. 6 Wadden Sea Working Group. Texel.
- BECKER, P.H. & M. ERDELEN (1980): Brutbestand von Küsten- und Seevögeln in Gebieten des deutschen Nordseeraumes 1979 und Bestandsveränderungen in den 70er Jahren. Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat Vogelschutz 20: 63-69.
- BECKER, P.H. & M. ERDELEN (1986): Die Bestandsentwicklung von Brutvögeln der deutschen Nordseeküste seit 1950: Aspekte für den Artenschutz. Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat Vogelschutz 26: 63-73.
- BERNDT, R.K. & G. BUSCHE (1981): Ornithologischer Jahresbericht für Schleswig-Holstein 1979, mit besonderer Berücksichtigung des Kältewinters 1978/79. Corax 8: 226-265.
- BEUKEMA, J.J. (1974): Seasonal changes in the biomass of the macrobenthos of a tidal flat area in the Dutch Wadden Sea. Neth. J. Sea Res. 10: 236-261.
- BEUKEMA, J.J. (1976): Biomass and species richness of the macro-benthic animals living on the tidal flats of the Dutch Wadden Sea. Neth. J. Sea Res. 10: 236-261.
- BOECKER, M. (1967): Vergleichende Untersuchungen zur Nahrungs- und Nistökologie der Flußseeschwalbe (*Sterna hirundo* L.) und der Küstenseeschwalbe (*Sterna paradisaea* Pont.). Bonner Zool. Beiträge 18: 15-126.
- BOERE, G.C. (1976): The significance of the Dutch wadden sea in the annual life cycle of arctic, subarctic and boreal waders. Part 1. The function as a moulting area. Ardea 64: 210-291.
- BOERE, G.C. & P.M. ZEGERS (1977): Watervogeltellingen in het Nederlandse Waddezegebied in 1974 en 1975. Watervogels 2: 161-173.
- BOERE, G.C. & C.J. SMIT (1981a): Knot (*Calidris canutus*). In: SMIT, W. & W.J. WOLFF (Hrsg., 1981): 136-145.
- BOERE, G.C. & C.J. SMIT (1981b): Bar-tailed Godwit (*Limosa lapponica* L.). In: SMIT & WOLFF (Hrsg., 1981): 170-179.
- BOERE, G.C. & C.J. SMIT (1981c): Grey Plover (*Pluvialis squatarola* L.). In: SMIT & WOLFF (Hrsg., 1981): 128-135.
- BRANSON, N.J.B.A. (Hrsg., 1981): Wash Wader Ringing Group. Report 1979-80. Cambridge.
- BRANSON, N.J.B.A. (Hrsg., 1987): Wash Wader Ringing Group. Report 1985-86. Cambridge.
- BRANSON, N.J.B.A. & C.D.T. MINTON (1976): Moults, measurements and migration of the Grey Plover. Bird Study 23: 257-266.
- BUB, H. (1967): Vogelfang und Vogelberingung. Teil II. Wittenberg Lutherstadt.
- BUB, H. (1969): Vogelfang und Vogelberingung. Bd. 4. Wittenberg Lutherstadt.
- BUSCHE, G. (1980): Vogelbestände des Wattenmeeres von Schleswig-Holstein.

Greven.

BUSCHE, G. & R.K. BERNDT (1971): Ornithologischer Jahresbericht der OAG für 1970. Corax 4, Beih. 1: 1-34.

BUSSE, K. (1975): Vergleichende Untersuchungen zum Fortpflanzungsverhalten und zum Problem der arttrennenden Mechanismen an Fluß- und Küstenseeschwalben (*Sterna hirundo* L. und *S. paradisaea* Pont.) auf der Hallig Norderoog. Dissertation. Univ. Hamburg.

CAMPHUYSEN, C.J. & J. VAN DIJK (1983): Zee- en Kustvogels langs de Nederlandse Kust, 1974-79. Limosa 56, Sonderband.

CRAMP, S. & K.E.L. SIMMONS (Hrsg., 1978): Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Afrika - the Birds of the Western Palearctic. Vol. I. Ostrich to Ducks. Oxford University Press. Oxford, London, New York.

CRAMP, S. & K.E.L. SIMMONS (Hrsg., 1983): Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Afrika - the Birds of the Western Palearctic. Vol. III. Waders to Gulls. Oxford University Press. Oxford, London, New York.

DANKERS, N., H. KÜHL & W.J. WOLFF (Hrsg., 1983): Invertebrates of the Wadden Sea. Report 4 of the Wadden Sea Working Group. Balkema. Rotterdam.

DAVIDSON, N.C. (1983): Formulae for estimating the lean weights and fat reserves of live shorebirds. Ringing & Migration 4: 159-166.

DAVIDSON, N.C. (1984): How valid are flight range estimates for waders? Ringing & Migration 5: 49-64.

DAVIDSON, N.C. & T. PIERSMA (1986): International wader migration studies along the East Atlantic flyway: preliminary results from spring 1986. Wader Study Group Bull. 47: 2-3.

DAVIDSON, N.C., K.-B. STRANN, N.J. CROCKFORD, P.R. EVANS, J. RICHARDSON, L.J. STANDEN, D.J. TOWNSHEND, J.D. UTTLEY, J.R. WILSON & A.G. WOOD (1986): The origins of Knots *Calidris canutus* in arctic Norway in spring. Ornis Scand. 17: 175-179.

DEMENTJEW, G.P. & N.A. GLADKOV (1951): Birds of the Soviet Union, Bd. 3. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1968.

DEUTSCHES HYDROGRAPHISCHES INSTITUT (DHI) (1987): Hoch- und Niedrigwasserzeiten für die Deutsche Bucht und deren Flußgebiete. Hamburg.

DICK, W.J.A. (Hrsg., 1975): Oxford and Cambridge Mauritanian Expedition 1973 Report.

DICK, W.J.A. (1979): Results of the WSG project on the spring migration of Siberian Knot *Calidris canutus* 1979. Wader Study Group Bull. 27: 8-13.

DICK, W.J.A., O. FOURNIER & P. PROKOSCH (1980): WSG Project Spring Passage of Siberian Knot. Wader Study Group Bull. 28: 15.

- DICK, W.J.A., M.W. PIENKOWSKI, M. WALTNER & C.D.T. MINTON (1976): Distribution and geographical origins of Knot *Calidris canutus canutus* wintering in Europe and Africa. - *Ardea* 64: 22 - 47.
- DICK, W.J.A., T. PIERSMA & P. PROKOSCH (1987): Spring migration of the Siberian Knots *Calidris canutus canutus*: results of a co-operative Wader Study Group project. *Ornis Scand.* 18: 5-16.
- DIETRICH, G., K. KALLE, W. KRAUS & G. SIEDLER (1975): Allgemeine Meereskunde - Einführung in die Ozeanographie. Berlin und Stuttgart.
- DIRCKSEN, J. (1968): Brandgansmauserzug und tidenbedingte Bewegungen von Brandgans *Tadorna tadorna* und Eiderente *Somateria mollissima* im Raum Trischen. *Vogelwarte* 24: 179-184.
- DIRCKSEN, R. (1932): Die Biologie des Austernfischers, der Brandseeschwalbe und der Küstenseeschwalbe nach Beobachtungen und Untersuchungen auf Norderoog. *J. Orn.* 80: 427-521.
- DRENCKHAHN, D. (1968): Die Mauser des Kampfläufers, *Philomachus pugnax*, in Schleswig-Holstein. *Corax* 2: 130-150.
- DRENCKHAHN, D. (1969): Mauser und Vorkommen von Eiderente, *Somateria mollissima*, Trauerente, *Melanitta nigra*, und Samtente, *Melanitta fusca*, während der Ölpest im Herbst 1968 an der Nordseeküste Schleswig-Holsteins. *Corax* 3: 23-30.
- DRENCKHAHN, D. (1976): Mauser und Mauservorkommen von Wasservögeln auf den Gewässern Schleswig-Holsteins. Referat, gehalten vor der 88. Jahresversammlung der DO-G in Kiel.
- DRENCKHAHN, D. (1979): Woher stammen die im Herbst im schleswig-holsteinischen Wattenmeer mausernden Knutts (*Calidris canutus canutus*)? *Corax* 7: 178-179.
- DRENCKHAHN, D. (1980): Nahrungsökologische Aspekte zum Vorkommen der Wat- und Wasservogel im schleswig-holsteinischen Wattenmeer. In: BUSCHE, G. (1980). *Kilda*. Greven. S. 119-130.
- DRENCKHAHN, D., R. HELDT (jun.) & R. HELDT (sen.) (1971): Die Bedeutung der Nordseeküste Schleswig-Holsteins für einige eurasische Wat- und Wasservogel mit besonderer Berücksichtigung des Nordfriesischen Wattenmeeres. *Natur u. Landschaft* 46: 338-346.
- EBBINGE, B.S. (im Druck): Do lemmings really rule the Arctic: a plea for a multifactorial explanation for variation in breeding performance in Brentgeese. *Brit. Birds*.
- EBBINGE, B.S., A. ST. JOSEPH, P. PROKOSCH & B. SPAANS (1982): The importance of spring staging areas for arctic-breeding Geese, wintering in western Europe. *Aquila* 89: 249-258.
- EHLERT, W. (1964): Zur Ökologie und Biologie der Ernährung einiger Limikolen-Arten. *J. Orn.* 105: 1-53.
- ENGELMOER, M. (1982): Importance of the Banc d'Arguin for wintering waders. In: ALTENBURG, W. et al. (1982). pp. 91-100.
- ENGELMOER, M. (1984): Analyse van biometrische gegevens van 12 soorten holarctic stopters. Interner Bericht, S.B.B.
- ENGELMOER, M., C.S. ROSELAAR, G.C. BOERE & E. NIEBOER (in Vorb.): Post-

mortem changes in measurements of some Charadriiformes.

ERZ, W. (1972): Nationalpark Wattenmeer. Parey, Hamburg u. Berlin.

ERZ, W. (1976): Potentieller Nationalpark Nordfriesisches Wattenmeer. In: Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (Hrsg.): Untersuchungen zu Nationalparks in der Bundesrepublik Deutschland. Schrifter. f. Landshpfl. u. Naturschutz, Heft 13.

EVANS, P.R., J.D. GOSS-CUSTARD & W.G. HALE (1984): Coastal Waders and Wildfowl in Winter. Cambridge University Press, Cambridge.

FILBRANDT, U. (1982): Nahrungsökologie und Tidalrhythmik des Kiebitzregenpfeifers *Pluvialis squatarola* (L.) in der Nordstrander Bucht, Nordfriesland. Diplomarb. Univ. Göttingen.

FOURNIER, O. & W.J.A. DICK (1981): Preliminary survey of the Archipel des Bijagos, Guinea-Bissau. Wader Study Group Bull. 31: 24-25.

GLOE, P. (1985): Die Bedeutung des geplanten NSG "Kronenloch" (Meldorfer Bucht) für die Nahrungsversorgung von Vögeln während der Brackwasserperiode im Sommer 1984. Corax 11:153-160.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N., K.M. BAUER & E. BEZZEL (1975): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 6. Wiesbaden.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N., K.M. BAUER & E. BEZZEL (1977): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 7. Wiesbaden.

GOCHFELD, M., J. BURGER & J.R. JEHL (1984): The Classification of Shorebirds of the World. In: BURGER, J. & B.L. OLLA (Hrsg.): Shorebirds - Breeding Behavior and Populations. Bd. 5 von Behavior of Marine Animals. New York und London. S. 1-15.

GOEDE, R.G.M. de, J.Ph. CRONAU & J.P.W. LETSCHERT (1985): Aspecten van de voorjaarsmigratie van de Rosse Grutto (*Limosa lapponica*) door het oostelijk Waddenzeegebied. Doctoraalverslag Universiteit Amsterdam.

GOETHE, F. (1957): Über den Mauserzug der Brandenten zum Großen Knechtsand. In: Fünfzig Jahre Seevogelschutz. Festschrift Verein Jordsand, Hamburg: 106-115.

GOETHE, F. (1961a): A survey of moulting Shelduck on Knechtsand. British Birds 54: 106-115.

GOETHE, F. (1961b): The moult gatherings and moult migration of the Shelduck in north-west Germany. British Birds 54: 145-161.

GOETHE, F. (1969): Die Einwanderung der Lachmöwe *Larus ridibundus* in das Gebiet der deutschen Nordseeküste und ihrer Inseln. Bonner Zool. Beitr. 20: 164-170.

GOSS-CUSTARD, J.D. (1983): Spatial and seasonal variations in the food supply of waders Charadrii wintering in the British Isles. Proc. Third Nordic Congr. Orn. Dansk Orn. Foren. Kopenhagen. S. 85-96.

HÅLAND, A. & J.A. KÅLAS (1980): Spring migration of the Siberian Knot *Calidris canutus*: additional information. Wader Study Group Bull. 28: 22-23.

HÄLTERLEIN, B. (1986): Laro-Limikolen-Brutbestände an der schleswig-holsteinischen Nordseeküste 1983-1985. Corax 11: 332-398.

HAYMAN, P., I. MARCHANT & T. PRATER (1986): Shorebirds. An identification guide to the waders of the world. Croom Helm, London & Sydney.

- HELDT, R. (1966): Zur Brutbiologie des Alpenstrandläufers, *Calidris alpina schinzii*. Corax 1: 173-188.
- HELDT, R. (1968): Übersommernde Limikolen an der Westküste von Schleswig-Holstein. Corax 2: 108-130.
- HEYDEMANN, B. (1981): Ökologie und Schutz des Wattenmeeres. Schriftenr. Bundesmin. f. Ern., Landw. u. Forsten, Angewandte Wissenschaft H. 255.
- HÖFMANN, H. & H. HOERSCHELMANN (1969): Nahrungsuntersuchungen bei Limikolen durch Mageninhaltsanalysen. Corax 3: 7-22.
- HULSCHER, J.B. (1975): Het Wad, een overvloedig of Schaars gedekte Tafel voor Vogels? Symp. Waddenonderzoek, Meddeling Nr.1 van de Werkgroep Waddengebied S. 57-82.
- JANZEN, H.D. (1984): Versuche zu den Auswirkungen menschlicher Störungen auf das Brut- und Eierraubverhalten von Silbermöwen (*Larus argentatus*). Corax 10: 384-394.
- JONES, N.V. & W.J. WOLFF (1981): Feeding and survival strategies of estuarine organisms. Marine science: 15. Plenum Press, New York & London.
- KÅLAS, J.A. & I. BYRKJEDAL (1981): The status of breeding waders Charadrii in Norway including Svalbard. Proc. 2nd Nordic congr. Ornithol. 1979: 57-74.
- KELM, H. (1970): Beitrag zur Methodik des Flügelmessens. J. Orn. 111: 482-494.
- KERSTEN, M., T. PIERSMA, C. SMIT & P. ZEGERS (1983): Wader Migration along the Atlantic Coast of Morocco, March 1981. Report of the Netherlands Morocco Expedition 1981. RIN report 83/20. Texel.
- KERSTEN, M., K. RAPPOLDT & C. SMIT (1981): Over de nauwkeurigheid van wadvogeltellingen. Limosa 54: 37-46.
- KLEIN, R.C. (1981): Über die Besiedlungsdichte von *Nereis diversicolor* O. F. Müller von April 1979 bis Juli 1980 in einem Vorlandpriel des Nordfriesischen Wattenmeeres. Staatsexamensarbeit Universität Kiel.
- KNIEF, W. (1982): Wat- und Wasservogelzählungen in Niedersachsen und an der schleswig-holsteinischen Westküste. Beiheft Naturschutz & Landschaftspfl. in Niedersachsen. Hannover.
- KOSLOWA, E.W. (1962): Subordo Limicolae. In: Fauna SSSR, Vögel Bd. II, Ausg. 1, Teil 3. Neue Serie Nr. 81. Zool. Inst. d. Akad. d. Wiss. Moskau/Leningrad.
- KUSCHERT, H. (1979): Die Silbermöwe (*Larus argentatus*) in Schleswig-Holstein - Ein Beitrag zur Diskussion über ihre taxonomische Stellung. Festschrift Inselstation Helgoland. Abh. Geb. Vogelkunde. 6: 87-112.
- LAURSEN, K. & J. FRIKKE (1984): The Danish Wadden Sea. In: EVANS, P.R., J.D. GOSS-CUSTARD & W.G. HALE: Coastal Waders and Wildfowl in Winter. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- MALLWITZ, J. (1987): Untersuchungen des Makrozoobenthos im inneren Teil der Nordstrander Bucht während der Eindeichung. WWF-Bericht. Zool. Inst. Univ. Hamburg.
- MCNEIL, R. & F. CADIEUX (1972): Numerical formulae to estimate flight range of some north American shorebirds from fresh weight and wing length. Bird Banding 43: 107-113.
- MEININGER, P.L. & H.J.M. BAPTIST (1983): Vogeltellingen in het Deltagebied in

- 1975/76 - 1979/80. Teil 1. Rijkswaterstaat Deltadienst. Middelburg.
- MELF (Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Schleswig-Holstein, 1981): Gutachten zur geplanten Vordeichung der Nordstrander Bucht. Schr. Reihe Landesreg. Heft 12.
- MELTOFTE, H. (1979): The population of waders Charadriidae at Danmarks Havn, Northeast Greenland, 1975. Dansk orn. Foren. Tidsskr. 73: 69-94.
- MELTOFTE, H. (1980): Fugle i Vadehavet. Vadefugletællinger i Vadehavet 1974-1978. Lokalitetsrapport. København.
- MELTOFTE, H. (1985): Population and breeding schedules of waders, Charadrii, in high arctic Greenland. Meddr. Grønland, Biosci. 16: 1-43.
- MELTOFTE, H., M. ELANDER & C. HJORT (1981): Ornithological observations in Northeast Greenland between 74°30' and 76°00' N. lat., 1976. Meddr. Grønland. Bioscience 3.
- MELTOFTE, H. & P. LYNDS (1981): Forårstrækket af vadefugle Charadrii ved Blåvandshuk 1964-1977. Dansk orn. Foren. Tidsskr. 75: 23-30.
- MØLLER, H.S. (Hrsg., 1983): Minutes, Reports and Declarations from the Third Meeting on the Protection of the Wadden Sea between the Federal Republic of Germany, the Kingdom of the Netherlands and the Kingdom of Denmark, Copenhagen, 9. Dez. 1982.
- MOREAU, R.E. (1972): The Palearctic-African migration system. Academic Press. London.
- MORRISON, R.I.G. (1975): Migration and morphometrics of European Knot and Turnstone in Ellesmere Island, N.W.T., Canada. Bird Banding 46: 290-301.
- MORRISON, R.I.G. & J.R. WILSON (1972): Cambridge Iceland Expedition 1971. Cambridge. 85 pp.
- MOSER, M.E. (im Druck): Grey plover densities on estuaries. Vorgesehen für Applied Ecol.
- NETTLESHIP, D.N. (1974): The breeding of the Knot, *Calidris canutus* at Hazen Camp, Ellesmere Island, N.W.T. Polarforschung 44: 8-26.
- NIEBOER, E., J. CRONAU, R. DE GOEDE, J. LETSCHERT & T. VAN DER HAVE (1985): Axillary feathers color patterns as indicators of the breeding origin of Bar-tailed Godwits. Wader Study Group Bull. 45: 34.
- OELKE, H. (1969a): Die Bedeutung des Großen Knechtsandes als Mausergebiet der Brandgans. Landschaft und Stadt 3: 104-115.
- OELKE, H. (1969b): Die Brandgans im Mausergebiet Großer Knechtsand. J. Orn. 110: 170-175.
- OELKE, H. (1974): Radiotelemetrische Untersuchungen an Brandgänsen (*Tadorna tadorna*) im Mausergebiet Gr. Knechtsand (Sommer 1973). J. Orn. 115: 181-191.
- OWEN, M. (1987): Brent Goose *Branta b. bernicla* breeding and lemmings - a re-examination. Bird Study 34: 147-149.
- PARMELEE, D.F., H.A. STEPHENS & R.H. SCHMIDT (1967): The birds of southeastern Victoria Island and adjacent small islands. Nat. Mus. Can. Bull. 222: 1-229.
- PETERSEN, W. (1981): Die Vogelwelt des Rantumbeckens und ihre Abhängigkeit von den zur Zeit gegebenen Brut-, Rast- und Nahrungsbedingungen. Diplom-Arb. Univ.

Kiel.

PETERSEN, W. (1987): Landschaftsökologische Probleme bei der Gestaltung eingedeckter Wattflächen. Dissertation. Univ. Kiel.

PIENKOWSKI, M.W. (1978/79): Differences in habitat requirements and distribution patterns of plovers and sandpipers as investigated by studies of feeding behaviour. Verh. orn. Ges. Bayern 23: 105-124.

PIENKOWSKI, M.W. & C.D.T. MINTON (1973): Wing lengths changes of the Knot with age and time since moult. Bird Study 20: 63-68.

PIENKOWSKI, M.W. & P. PROKOSCH (1982): Wandlungsmuster von Watvögeln zwischen den Küstenvorländern West-Europas - Bericht über ein laufendes Projekt. Seevögel 3: 123-129.

PIENKOWSKI, W. & P.R. EVANS (1984): Migratory behaviour of Shorebirds in the Western Palearctic. In: BURGER, J. & B.L. OLLA (Hrsg.): Shorebirds - Migration and Foraging Behaviour. Behaviour of Marine Animals, Bd.6. New York und London. S.74-124.

PIERSMA, T., A.J. BEINTEMA, N.C. DAVIDSON, OAG MÜNSTER & M.W. PIENKOWSKI (1987): Wader Migration Systems in the East Atlantic. In: The Conservation of International Flyway Populations of Waders (Hrsg.: N.C. DAVIDSON & M.W. PIENKOWSKI). Wader Study Group Bull. 49, Suppl. p. 35-56.

PIERSMA, T., D. BREDIN & P. PROKOSCH (1987): Continuing mysteries of the spring migration of Siberian Knots: a progress note. Wader Study Group Bull. 49: 9-10.

POSTMA, H. (1977): Zusammensetzung des Wassers im Wattenmeer. In: ABRAHAMSE, J., W. et al. (Hrsg., 1976): 103-108.

PRATER, A.J. (1974): The population and migration of knot in Europe. Proc. IWRB Wader Symp. Warschau, 1973: 99-113. Warschau.

PRATER, A.J. (1976): The distribution of coastal waders in Europe and Africa. In: SMART, M. (Hrsg.) Proc. 5th Int. Conf. Conserv. Wetlands and Waterfowl, Heiligenhafen, 1974: 255-271.

PRATER, A.J. (1981): Estuary Birds of Britain and Ireland. Poyser. Calton.

PRATER, A.J., J.H. MARCHANT & J. VUORINEN (1977): Guide to the identification and ageing of Holarctic Waders. BTO Guide 17. Tring.

PRATER, A.J. & J. WILSON (1972): Aspects of spring migration of Knot in Morecambe Bay. Wader Study Group Bull. 5: 9-11.

PROKOSCH, P. (1979b): Bewertung der Vorländer und Halligen für die Ringelgans (*Branta bernicla*). Gutachten im Auftrage des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein. Kiel.

PROKOSCH, P. (1984a): Population, Jahresrhythmus und traditionelle Nahrungsplatzbindung der Dunkelbäuchigen Ringelgans (*Branta b. bernicla*) im Nordfriesischen Wattenmeer. Ökol. Vögel 6: 1-99.

PROKOSCH, P. (1984b): The German Wattenmeer. In: EVANS, P.R., J.D. GOSS-CUSTARD & W.G. HALE: Coastal Waders and Wildfowl in Winter. Cambridge Univ. Press, Cambridge, p.224-237.

PROKOSCH, P. (1987): Neues Höchstalter bei Pfuhschnepfe (*Limosa lapponica*). Seevögel 8, Heft 2: 22.

- PROKOSCH, P. (im Druck): Breeding habitat of knots in the Thule area or how to get a sunburn in Greenland. Wader Study Group Bull.
- PROKOSCH, P. & K. KIRCHHOFF (1983): Feuchtgebiete internationaler Bedeutung für Wasservögel in Schleswig-Holstein. Corax 9: 178-204.
- PROKOSCH, P. & N. KEMPF (1987): Die Nutzung der schleswig-holsteinischen Salzwiesen. In: KEMPF, N., J. LAMP & P. PROKOSCH (Hrsg.): Salzwiesen: Geformt von Küstenschutz, Landwirtschaft oder Natur? Tagungsbericht 1 der Umweltstiftung WWF-Deutschland.
- RAT DER SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN (1980): Umweltprobleme der Nordsee. Sondergutachten Juni 1980. Kohlhammer, Stuttgart u. Mainz.
- REISE, K. (1979): Forschungsvorhaben zur Bodenfauna im Gebiet der Nordstrander Bucht. Gutachten (unveröffentlicht; Kurzfassung s. MELF 1981).
- ROGALL, A., H. ROGALL & F. LOSKAMP (1979): Beringungsbericht der Vogelwarte Helgoland für das Jahr 1976 und Gesamtberingungs- und Wiederfundzahlen für die Jahre 1909-1976. Auspicium 6: 379-402.
- ROSELAAR, C.S. (1983): Subspecies recognition in knot *Calidris canutus*, and occurrence of races in Western Europe. *Beaufortia* 33: 97-109.
- SACH, G. (1968): Die Mauser des Großen Brachvogels, *Numenius arquata*. *J. Orn.* 109: 468-511.
- SACHS, L. (1978): *Angewandte Statistik*. Springer. Berlin, Heidelberg, New York.
- SALOMONSEN, F. (1967): *Fuglene på Grønland*. Kopenhagen.
- SCHLENKER, R. (1968): Über das Wintervorkommen von Limikolen an der Westküste Schleswig-Holsteins. Corax 2:108-130.
- SCHNAKENWINKEL, G. (1970): Studien an der Population des Austernfischers (*Haematopus ostralegus*) auf Mellum. *Vogelwarte* 25: 336-355.
- SCHULTZ, W. (1980): *Vogelkundliche Bedeutung der Nordstrander Bucht*. Gutachten im Auftrage des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Schleswig-Holstein, Kiel. (unveröffentlicht, Kurzfassung s. MELF 1981).
- SCHÜZ, E. (1971): *Grundriß der Vogelzugskunde*. Parey. Berlin, Hamburg.
- SCOTT, D.A. (1980): *A preliminary inventory of Wetlands of International Importance for Waterfowl in West Europe and Northwest Africa*. IWRB Special Publication No.2. Slimbridge.
- SENNER, S.E. & M.A. HOVE (1984): Conservation of Nearctic Shorebirds. In: BURGER, J. & B.L. OLLA (Hrsg.): *Shorebirds. Behaviour of Marine Animals*. Bd.5. New York und London: 379-422.
- SMIT, C.J. (1981a): The importance of the Wadden Sea for estuarine birds. In: SMIT, C.J. & W.J. WOLFF: 280-289.
- SMIT, C.J. (1981b): Production of biomass by invertebrates and consumption by birds in the Dutch Wadden Sea area. In: SMIT, C.J. & W.J. WOLFF: 290-301.
- SMIT, C.J. (1982): Wader and waterfowl counts in the international Wadden Sea area: the results of the 1981-82 season. *Wader Study Group Bull.* 35: 14-19.
- SMIT, C. J. & W. WOLFF (Hrsg., 1981): *Birds of the Wadden Sea*. Report 6 of the Wadden Sea Working Group. Rotterdam.

- ST. JOSEPH, A.K.M. (1976): Management of *Branta bernicla bernicla*. IWRB-Bulletin 41/42: 80-83.
- ST. JOSEPH, A.K.M. (1979): Seasonal distribution and movements of *Branta bernicla bernicla* in western Europe. In: SMART, M. (Hrsg.): Proc. First Techn. Meeting on Western Palearctic Migratory Bird Management. Slimbridge. p. 45-59.
- ST. JOSEPH, A.K.M. (1980): Brent Goose Research Group - Bulletin 6 - 1979-80. Cambridge.
- ST. JOSEPH, A.K.M. (1982): Review of the status of *Branta bernicla bernicla*. In: SCOTT, D.A. & M. SMART (Hrsg.): Proc. Second Techn. Meeting on Western Palearctic Migratory Bird Management. p.16-31. Slimbridge.
- ST. JOSEPH, A.K.M., B. EBBINGE, O. FOURNIER & P. PROKOSCH (in Vorb.): Weight changes in the dark-bellied Brent Goose on their wintering and spring staging areas.
- SUMMERS, R.W. (1986): The breeding production of Dark-bellied Brent Geese in relation to lemming cycles. *Bird Study* 33: 105-108.
- SUMMERS, R.W., J. COOPER & J.S. PRINGLE (1977): Distribution of numbers of waders (Charadrii) in the Southwestern Cape, South Africa, summer 1975-76. *Ostrich* 48: 85-97.
- SUMMERS, R.W., J.S. PRINGLE & J. COOPER (1976): The status of coastal waders in the southwestern Cape, South Africa Rep. Western Cape Wader Study Group.
- SUMMERS, R.W. & L.G. UNDERHILL (1987): Factors related to breeding production of Brent Geese *Branta bernicla bernicla* and Waders (Charadrii) on the Taimyr Peninsula. *Bird Study* 34: 161-171.
- SUMMERS, R.W. & M. WALTNER (1979): Seasonal variation in the mass of waders in Southern Africa, with special reference to migration. *Ostrich* 50: 21-37.
- SVENNEN, C.(1976): Populatiestructuren voedsel van de Eidereend *Somateria m. mollissima* in de Nederlandse Waddenzee. *Ardea* 64: 311-371.
- TAUX, K. (1986): Brutvogelbestände an der deutschen Nordseeküste im Jahre 1984 - Zweite Erfassung durch die Arbeitsgemeinschaft «Seevogelschutz». *Seevögel* 7: 21-31.
- TEMME, M. (1967): Vogelfreistätte Scharhörn. *Jordsand-Mitteilungen* 3 (1-4).
- THIESSEN, H. (1986): Zur Bestandsentwicklung und Situation der Möwen Laridae und Seeschwalben Sternidae in Schleswig-Holstein - sowie Gedanken zum Möwenproblem. *Seevögel* 7: 1-12.
- TOWNSHEND, D.J., P.J. DUGAN & M.W. PIENKOWSKI (1984): The unsociable plover - use of intertidal areas by grey plovers. In: EVANS, P.R., J.D. GOSS-CUSTARD & W.G. HALE (Hrsg.): Coastal Waders and Wildfowl in Winter. S. 140-159. Cambridge.
- TROTIGNON, E. & J., J.-F. HELIO, J. WALMSLEY & T. WILLIAMS (1980): Recensement hivernal des limicoles et autres oiseaux aquatiques sur le Banc d'Arguin (Mauritanie)(Hiver 1978/79). *L'oiseau et R.F.O.* 50: 323-343.
- UNDERHILL, L.G. (1987): Changes in the age structure of Curlew Sandpiper populations at Langebaan Lagoon, South Africa, in relation to Lemming cycles in Siberia. *Trans. Roy. Soc. S. Afr. (im Druck)*.

- USPENSKI, S.M. (1969): Die Strandläufer Eurasiens. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt.
- WEBER, E. (1980): Grundriß der biologischen Statistik. Fischer, Stuttgart.
- WILSON, J.R. (1981): The migration of high arctic shorebirds through Iceland. *Bird Study* 28: 21-32.
- WOLFF, W.J. (Hrsg., 1979): Flora and Vegetation of the Wadden Sea. Final report of the section «Marine Botany» of the Wadden Sea Working Group (Report 3). Balkema, Rotterdam.
- WOLFF, W.J. (Hrsg., 1983): Ecology of the Wadden Sea. Balkema, Rotterdam.
- WOLFF, W.J. & C. SMIT (1984): The Dutch Wadden Sea. In: EVANS, P.R., J.D. GOSS-CUSTARD & W.G. HALE (Hrsg.): Coastal Waders and Wildfowl in Winter. Cambridge.
- WWF (1987): The Ecological State of the North Sea. An Assessment on the Occasion of the 2nd International Conference on the Protection of the North Sea. Bremen.
- ZINK, G. (1980): Beringungsübersicht der Vogelwarte Radolfzell für die Jahre 1972-1976. *Auspicium* 7: 3-20.
- ZWARTS, L. (1984): Wading birds in Guinea-Bissau, winter 1982/83. *Wader Study Group Bull.* 40: 36.

Dr. Peter PROKOSCH
WWF-Wattenmeerstelle
Schleswig-Holstein
Norderstraße 22
2250 Husum

BUCHBESPRECHUNGEN

DALLMANN, M. (1987): *Der Zaunkönig*. Neue Brehm-Bücherei Nr. 577, Ziemsen-Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 95 S., ISBN 3-7403-0017-5.

Die Arbeit beruht vor allem auf den planmäßigen Untersuchungen des Verfassers in Süddeutschland mit 2.000 kontrollierten Bruten. Brutbiologische Befunde sind entsprechend eingehend dargestellt und werden mit den wenigen ausländischen Arbeiten verglichen. Andere Kapitel, insbesondere die Habitatwahl, sind recht knapp ausgefallen; doch entspricht dies wohl dem Kenntnisstand. Insgesamt eine wichtige Monografie dieser wenig untersuchten Art.

R.K. BERNDT