

Abh. Naturwiss. Verein Bremen	44/2-3	877-892	Festschrift Kubbier	Bremen 1999
-------------------------------	--------	---------	---------------------	-------------

## Auswirkung der Beweidungseinstellung auf die Brutvogelfauna eines Außengrodens an der Wurster Küste 1993 bis 1998

BRIGITTE HIELEN & LOTHAR BACH

**Summary:** Effect of non-grazing on breeding birds in salt marshes on Wurster Küste 1993-1998. - For six years the breeding birds in undiked salt marshes on Wurster Küste (North of Lower Saxony, County Cuxhaven) have been investigated. The study area was divided to four fields due to their agricultural use: three types of non-grazed fields at different stages and one intensively grazed by sheep. Altogether 13 breeding bird species have been observed, oystercatcher and redshank were the most frequently ones of waders. While investigation the breeding density increased in general, but especially by redshank. Except of lapwing the breeding densities of the most frequent species were the lowest in the area of intensive sheep grazing. Initially there have been some changes in nest choice by redshank and oystercatcher; but at the end their breeding habitats were almost homogeneous distributed. Food availability seems to be as important for habitat choice as vegetation height and -structure.

**Zusammenfassung:** Sechs Jahre lang wurden auf unbedeichten Salzwiesen der Wurster Küste (Nord-Niedersachsen, Landkreis Cuxhaven) Brutvögel kartiert. Das Untersuchungsgebiet wurde anhand der landwirtschaftlichen Nutzung in vier Bereiche unterteilt; drei Brachen unterschiedlichen Alters und eine intensiv mit Schafen beweidete Fläche. Insgesamt wurden 13 Brutvogelarten festgestellt, wobei Austernfischer und Rotschenkel die häufigsten Limikolenarten waren. Im Untersuchungszeitraum konnte ein allgemeiner Anstieg der Besiedlungsdichte, insbesondere aber beim Rotschenkel beobachtet werden. Bei Betrachtung der Siedlungsdichte sind mit Ausnahme des Kiebitzes bei allen anderen Arten die geringsten Werte auf der Schafweide zu finden. Nach anfänglichen Umverteilungen der Brutreviere stellte sich eine relativ homogene Verteilung der Austernfischer- und Rotschenkel-Paare ein. Dabei spielt neben der Vegetationshöhe und -struktur wohl die Nahrungsverfügbarkeit eine wesentliche Rolle.

### 1. Einleitung

Der Übergangsbereich vom Meer zum Land ist geprägt von dem ökologisch sehr vielfältigen Lebensraum der Salzwiesen. In Niedersachsen ist mit wenigen Ausnahmen fast die gesamte

1 Die wissenschaftlichen Begleituntersuchungen des Salzwiesenprojektes „Wurster Küste“ wurden aus Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Projektnr. 5855-4-0840) finanziert und durch das Bundesamt für Naturschutz betreut.

Nordseeküste von diesem besonderen Lebensraum, der maximal eine Breite von 2 km erreicht, gesäumt. Als Lebensraum zahlreicher Spezialisten und Endemiten und auch als Rückzugsgebiet vieler gefährdeter Arten sind die Salzwiesen für den Artenschutz von besonderer Bedeutung; als Brut- und Rastgebiet vieler Vogelarten reicht ihre Funktion weit über den regionalen Bereich hinaus. Bislang werden die Salzwiesen z. T. sehr stark von der Landwirtschaft (intensive Beweidung und Entwässerung) in Anspruch genommen. Zugleich wird durch Küstenschutzmaßnahmen in die natürlichen Gegebenheiten und Abläufe eingegriffen (Deichbaumaßnahmen und Entwässerung). Das Salzwiesenprojekt „Wurster Küste“ ist ein Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben, das seit September 1991 im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ durchgeführt wird. Hauptziel ist es, die unterschiedlichen Formen naturschutzgerechter Nutzung im Hinblick auf ihre Wirkung in der Entwicklung der standorttypischen Flora und Fauna zu untersuchen und ein Konzept für die Erhaltung und Entwicklung gefährdeter Festlandsalzwiesen zu erarbeiten. Im Rahmen dieses Projektes wurde seit 1992 die Entwicklung der Brutvogel- und Rastvogelbestände sowie seit 1994 der Schlupferfolg an ausgewählten Arten auf den Salzwiesen (Außengroden) und den sommerbedeckten, ehemaligen Salzwiesen (Sommergroden) untersucht.

## 2. Untersuchungsgebiet

Das Projektgebiet liegt an der Wurster Küste (Landkreis Cuxhaven) zwischen Spieka-Neufeld im Süden und Cuxhaven-Arensich im Norden (Abb. 1). Naturräumlich gehört es zu den Wesermarschen. Eine Besonderheit ist die enge Verzahnung von Marsch- und Geest-Elementen im nördlichen Bereich. Das Projektgebiet umfasst unbedeckte Außengroden (Salzwiesen) und sommerbedeckte Sommergroden (salzbeeinflusstes Grünland). Diese Flächen sind gemäß Ramsar-Konvention von 1971 als Feuchtgebiet internationaler Bedeutung eingestuft. Der Außengroden liegt in der Ruhezone des Nationalparks „Niedersächsisches Wattenmeer“, ist aber auf zwei Wanderwegen der Bevölkerung zugänglich. Der Sommergroden gehört zur Zwischenzone des Nationalparks.

Die hier vorgestellten Daten wurden ausschließlich im Bereich des unbedeckten Außengrodens erhoben. Dieser hat eine Länge von ca. 6,5 km, eine Breite von rund 380 - 630 m. Der größte Teil davon liegt heute zwischen 1,7 und 2,0 m über Normalnull (NN). Er umfaßt etwa 330 ha. Für die Besiedlung durch Brutvögel ist allerdings von einer geringeren Flächengröße auszugehen. In diesem Fall wurde die seewärtige Salzwiesengrenze durch Bereiche mit reinen Schlickgrasbeständen determiniert, die landseitige Grenze durch den Sommerdeich bzw. durch Kinderweiden, die nicht zum engeren Projektgebiet zählten. Für die Brutvögel wurde so eine bestiedelbare Fläche von knapp 170 ha ermittelt.

Der gesamte Außengroden zwischen Spieka-Neufeld und Arensch wurde vor Projektbeginn intensiv mit Schafen beweidet (4-7 Schafe/ha). Die Vegetation hatte als Folge von Verbiß- und Trittschäden eine Höhe von nur wenigen Zentimetern ("Golfgras"). In der Projektplanung waren als landwirtschaftliche Nutzungsvarianten für den Außengroden Teilflächen mit unterschiedlich intensiver Schafbeweidung vorgesehen (1-5 Schafe/ha), bzw. völlige Nutzungs Einstellung. Die Realisation dieser Planungsziele gestaltete sich jedoch schwierig, so daß letztlich neben einer intensiv mit Schafen beweideten Standweide Teilflächen mit unterschiedlichen Sukzessionsstadien nach Nutzungseinstellung entstanden. Es lassen sich insgesamt vier Teilflächen unterscheiden (s. Tab. 1 und Abb. 1).

Tab. 1: Nutzung im Außengroden zwischen Spieka-Neufeld und Arensch in den Jahren 1993 bis 1998

Name	Nutzung	Größe [ha]
Brache-1	bis 1993 Standweide 5 Schafe/ha ab 1994 keine Nutzung	32
Brache-2	bis 1992 Umtriebsweide 6 Schafe/ha bis 1995 ungenutzt bis Juli, ab August 6 Schafe/ha ab 1996 keine Nutzung	14
Brache-3	bis 1995 Umtriebsweide 6 Schafe/ha ab 1996 keine Nutzung	53
Schafweide	bis 1993 Standweide 5 Schafe/ha bis 1995 Standweide 7 Schafe/ha bis 1997 Standweide 6 Schafe/ha bis 1998 Standweide 2 Schafe/ha	70

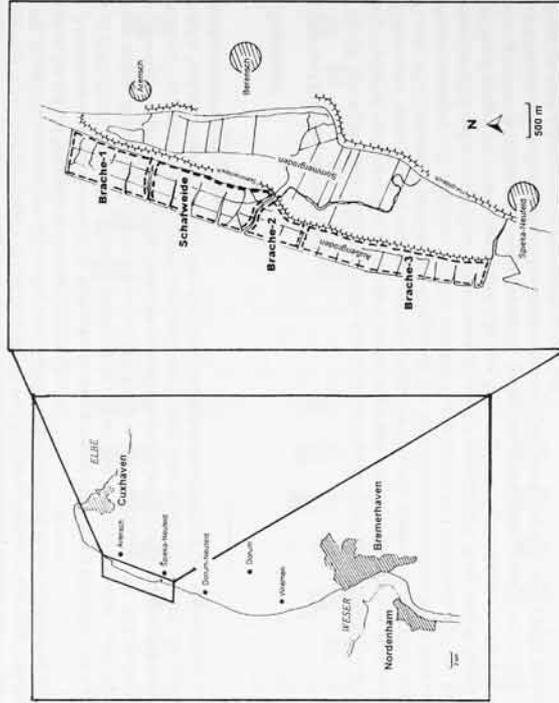


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes und der Nutzungsstufen im Außengroden

### 3. Erfassungsmethode

Die Beobachtung der Brutvögel setzte in der Regel in der ersten April-Dekade ein und wurden spätestens in der dritten Juni-Dekade beendet. Frühere Kontrolltermine ab Ende März wurden in den ersten drei Jahren zwar durchgeführt, aber in der Auswertung nicht berücksichtigt, da es sich herausstellte, daß im Vergleich zum Sommergroden das Brutgeschäft im Außengroden verzögert aufgenommen wurde.

Die Erfassung wurde gemäß den Richtlinien von HALTERLEIN & al. (1995) durchgeführt. Diese geben vor, daß eine Erfassung der Küstenvögel im Wattmeerbereich jeweils in einem Zeitfenster von drei Stunden vor bis drei Stunden nach Niedrigwasser durchgeführt werden soll, um Verwechslungen von Brut- und Rastvögel auszuschließen. Das Untersuchungsgebiet (UG) sollte dabei möglichst nicht betreten werden, sondern mittels Spektivbeobachtung von Sommer- oder Hauptdeichen erfolgen. Mit Ausnahme des Jahres 1993, in der Begehungen der Salzwiesen durchgeführt wurden, wurde der Brutvogelbestand in der oben beschriebenen Vorgehensweise erfaßt. Die Einhaltung dieser Richtlinien bedingt allgemein eine unvollständige Bestandsaufnahme bei Eiten- und Singvogelarten. Außerdem ist aufgrund der höher aufwachsenden Vegetation auf den Untersuchungsflächen im Laufe der Jahre die Erfassung einiger brütender Arten mit dem Spektiv sehr schwierig geworden, was wohl zu einer Unterschätzung der Bestände beiträgt. Insgesamt reicht die Beobachtungsintensität von vier flächendeckenden Kontrollgängen in den Jahren 1993 bis 1995 bis sechs Kontrollgängen 1996 bis 1998. Zusätzlich konnten jeweils ein bis drei Teilflächenkartierungen in die Auswertung einfließen. Im Jahre 1996 fand ein Bearbeiterwechsel statt.

Als Erfassungsmethode wurde die Revierkartierung gewählt (BERTHOLD 1976, HALTERLEIN & al. 1995, BIBBY & al. 1995). Danach werden Balz-, Warn- und Paarungsverhalten sowie Verhalten und mehrmaliges Anfliegen am selben Ort als Revierbesetzung gewertet. Gelegentliche und Beobachtung brütender Vögel wurden ebenfalls berücksichtigt. Die Eintragungen erfolgten direkt vor Ort in Tageskarten mit dem Maßstab 1:5.000 (Deutsche Grundkarte), aus denen danach Artkarten erstellt wurden. Die Artkarten ermöglichen schließlich die Abgrenzung von sogenannten Papierrevieren.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Entwicklung der Brutbestände

In den Salzwiesen an der Wuster Küste waren im Untersuchungszeitraum 1993 bis 1998 13 Brutvogelarten vertreten: fünf Limikolen-, sechs Singvögel- und zwei Entenarten. Brütende Möwen oder Seeschwalben, die zum Arteninventar von Nordsee-Salzwiesen zu zählen sind (FLADE 1994), wurden in keinem Jahr festgestellt. Pro Jahr schwankt die Anzahl der Brutvogelarten zwischen acht und zehn. Vier der acht von FLADE (1994) als Leitart bezeichneten Limikolen-Arten haben ein ständiges Vorkommen, nämlich Austernfischer, Rotschenkel, Kiebitz und Sandregenpfeifer. Als weitere Leitart hat der Säbelschnäbler in vier Jahren im Berichtsbereich gebrütet. Von den sechs regelmäßig hier brütenden Arten stehen zwei Arten (Kiebitz und Rotschenkel) auf der Roten Liste Niedersachsens (HECKENROTH & LASKE 1997). Einen Überblick über das gesamte Brutgeschehen gibt Tab. 2.

Der Rotschenkel ist mit 2,9 bis maximal 7,4 RP/10 ha im Untersuchungsgebiet vertreten und hat den Austernfischer damit in den letzten beiden Jahren als häufigste Limikolen-Art abgelöst. Im gesamten Untersuchungszeitraum war ein positiver Bestandstrend zu verzeichnen (Abb. 2), insbesondere 1997 erfolgte eine deutliche Zunahme. Beim Austernfischer läßt sich keine so eindeutige Tendenz erkennen: nach anfänglichen Zunahmen ging 1995 der Bestand leicht zurück, um aber im Folgejahr wieder deutlich anzusteigen und mit 5,2 RP/10 ha einen Höchststand

Tab. 2: Brutvogelarten und deren Bestand (Revierpaare absolut) in den Salzwiesen zwischen Spieka-Neufeld und Arensch in den Jahren 1993 bis 1998

Brutvogelarten	Revierpaare (RP) absolut					
	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Stockente	3			3		2
Löffelente	1					
Austernfischer	15	28	22	87	81	69
Säbelschnäbler	13	15	3	7	7	7
Sandregenpfeifer	4	8	8	7	8	8
Kiebitz	4	5	10	25	28	29
Rotschenkel	17	24	27	83	119	128
Feldlerche	25	25	18	5	45	54
Wiesenpieper	8	1	5	9	17	29
Bachstelze	1		1	0	3	4
Schafstelze					1	1
Steinschmätzer					1	1
Oenanthe oenanthe						
Emberiza schoeniclus						
<b>Artenzahl</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9</b>
<b>Summe Brutreviere</b>	<b>79</b>	<b>105</b>	<b>107</b>	<b>224</b>	<b>311</b>	<b>329</b>



Abb. 2: Die Siedlungsdichte (Revierpaare/10 ha gesamt) von Rotschenkel, Austernfischer, Kiebitz, Feldlerche und Wiesenpieper auf den Salzwiesen zwischen Spieka-Neufeld und Arensch in den Jahren 1993 bis 1998

zu erreichen. Seit 1997 mußten wieder leichte Rückgänge festgestellt werden. Der Kiebitz ist die dritthäufigste Limikolen-Art im Gebiet. Diese Art erreicht mit Werten zwischen 0,4 und 1,7 RP/10 ha eine deutlich geringere Siedlungsdichte. Nach leichten Zunahmen ist ihr Vorkommen in den letzten drei Jahren recht konstant.

Bei den häufigsten Singvogelarten Wiesenspieper und Feldlerche, die als stete Begleiter der Leitartengruppe dieses Lebensraums bezeichnet werden (FLADE 1994), sind keine eindeutigen Trends wahrzunehmen. Nach zu Beginn mit 3,7 RP/10 ha recht hohen Dichten erfolgten bei der Feldlerche in den folgenden Jahren stetige Bestandsrückgänge, wobei 1996 mit 0,3 RP/10 ha ein Tiefstand erreicht wurde (Abb. 2). Danach kam es zu einer überraschend starken Bestandszunahme, dessen Niveau im letzten Untersuchungsjahr einigermassen gehalten wurde. Nach einigen Bestandsschwankungen sind beim Wiesenspieper seit 1997 z. T. recht deutliche Zunahmen zu beobachten. Mit 1,6 RP/10 ha wurde 1998 die höchste Siedlungsdichte erzielt.

## 4.2 Brutrevierverteilung

### 4.2.1 Habitatwahl

Auf der Brache-1 hatte der Aустernfischer 1993 mit 2,2 RP/10 ha seinen niedrigsten Bestand. 1994 wurde eine deutliche Steigerung auf 6,7 RP/10 ha festgestellt. Der Bestand konnte sich allerdings nicht auf dem Niveau halten und war bis 1997 im Rückgang begriffen. 1998 kam es zu einer leichten Bestandserholung (s. Abb. 3). Diese Entwicklung spiegelt sich auch in der prozentualen Bestandsdynamik wider. Mit 30 % aller Aустernfischer-Paare brütete hier 1996 der höchste Anteil, der in den Folgejahren bis auf 16 % sank, 1998 aber mit 25 % beinahe das Ausgangsniveau von 1993 erreichte (s. Abb. 4). Der Rotschenkel erreichte seine zweithöchsten Dichten auf dieser Variante. Trotz einiger Schwankungen ohne einheitliche Tendenz wurden dort hohe Siedlungsdichten zwischen 4,8 und 8,5 RP/10 ha erreicht (s. Abb. 3). In den ersten drei Jahren gehörte die Brache-1 mit bis zu 39 % des Bestandes zu den bevorzugten Brutplätzen dieser Art. Seit 1996 nahm der Anteil der Brutpaare stetig ab, so daß 1998 noch gut 23 % des Bestandes dort zu finden war. Der Kiebitz schließlich hat als einzige Art unter den Limitkolen die geringste Siedlungsdichte nicht auf der Schafweide, sondern auf der Brache-1 (Werte um 1 RP/10 ha). Nach dem Bestand dort auch in den ersten Jahren kontinuierlich leicht zu, so ist ab 1997 ein Rückgang eingetreten, der 1998 in einem Fehlen der Art auf dieser Nutzungsvariante endet. Der Anteil der auf der Brache-1 brütenden Kiebitze schwankte zwischen 19 und 0 % (Abb. 3 und Abb. 4).

Auf der Brache-2 erreichte der Aустernfischer seine höchsten Siedlungsdichten. Jedoch ist dort nach 1994 mit einem Höchstwert von 12,1 RP/10 ha eine z. T. recht deutliche rückläufige Tendenz erkennbar. War diese Art 1993 noch gleichmäßig über den Außengroden verteilt, so läßt sich in den folgenden Jahren eine deutliche Bevorzugung der Brache-2 erkennen, bis 56 % des Aустernfischer-Bestandes war dort zu finden. Ab 1996 setzte eine Umverteilung ein und die Brutpaarzahlen auf den Varianten wurde wieder ausgeglichener, die Brache-2 wies dennoch die relativ meisten Brutpaare auf. Wie der Aустernfischer wurden auch beim Rotschenkel 1 auf der Brache-2 mit Ausnahme der Jahre 1993 und 1998 die höchsten Dichten erzielt. Ab 1996 ist auch bei dieser Art eine leicht rückläufige Tendenz auszumachen. Bis 1997 waren die meisten Rotschenkel auf dieser Variante zu finden (bis zu 63 % der Brutpaare). Der Kiebitz-Bestand auf der Brache-2 ist wie bei den anderen Arten durch deutlich höhere Siedlungsdichten gekennzeichnet. Dort wie auf der Schafweide ergab sich in den letzten beiden Jahren im Gegensatz zu den anderen Nutzungsvarianten z. T. ein recht deutliches Plus. Auf diese Brache haben immer die meisten Kiebitzpaare (bis zu 49 % des Bestandes) gebrütet.

Auf der Brache-3 kam es beim Aустernfischer nach geringen Beständen in den ersten drei Jahren zu deutlichen Bestandszunahmen, die sich jedoch nicht halten konnten. Mit Ausnahme der Jahre 1994 und 1995 (7-9 %) brüteten dort 17 und 25 % der Brutpaare. Der Rotschenkel war auf der Brache-3 anfänglich gering vertreten, dort setzte 1996 eine deutliche positive Tendenz ein, die bis 1998 anhält. Eine auf etwas höherem Bestandsniveau, aber trotzdem ver-

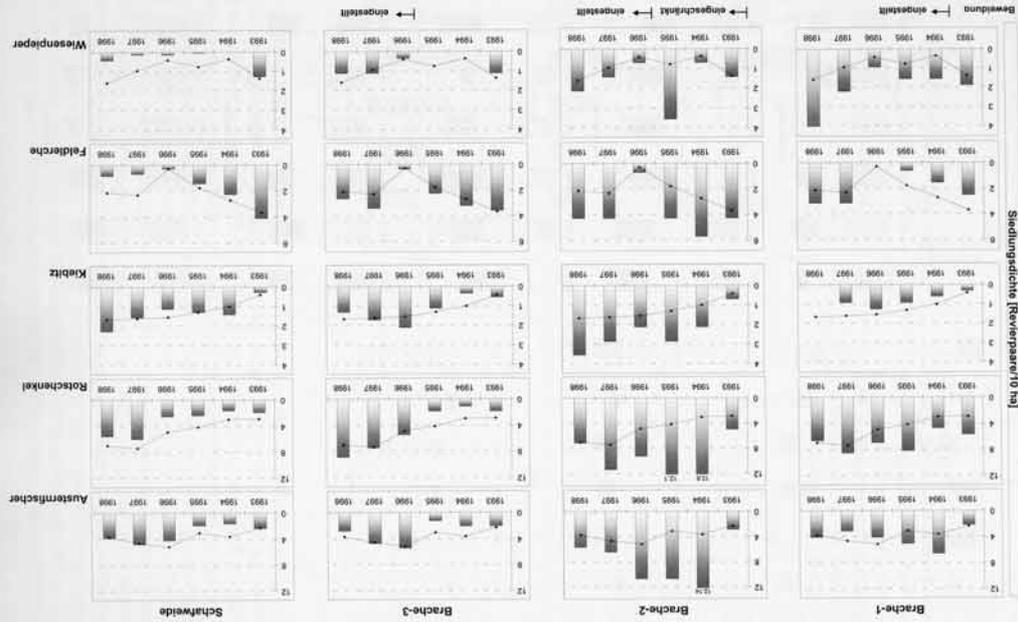


Abb. 3: Entwicklung der Siedlungsdichte (Brutpaare/10 ha) von Rotschenkel, Aустernfischer, Kiebitz, Feldlerche und Wiesenspieper in den Salzwiesen zwischen Spieka-Neufeld und Arensch in den Jahren 1993 bis 1998. Vergleich zwischen vier unterschiedlich landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die Linie stellt die Gesamtdichte des UG dar, die Säulen die Dichte auf der jeweiligen Nutzungsvariante

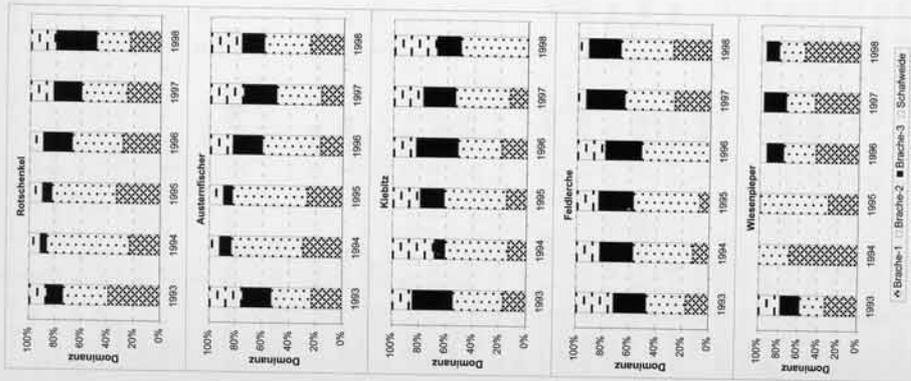


Abb. 4: Prozentuale Verteilung der Nutzungsvarianten in der Habitatwahl bei Rotschenkel, Austernfischer, Kiebitz, Feldlerche und Wiesenspiegler auf Basis der Siedlungsdichte. Vergleichende Zusammenfassung aus den Jahren 1993 bis 1998

gleichbare Entwicklung wie auf der Brache-1 durchlief die Teilpopulation des Kiebitzes auf der Brache-3, wo es nach einer erfreulich starken Zunahme im Jahr 1996 seit zwei Jahren ein leichtes Minus gibt, wobei die gegenwärtige Siedlungsdichte noch mehr als doppelt so hoch ist wie der Ausgangszustand 1993. Der Anteil dort brütender Paare schwankte zwischen 8 und 32 %. Auf der Schafweide stellt sich die Entwicklung in der Habitatnutzung beim Austernfischer vergleichbar mit der auf Brache-3 dar. Nach geringen Beständen in den ersten drei Jahren, kam

es zu deutlichen Bestandszunahmen, die sich aber auf der Weide bis 1998 hielten. Zwischen 8 und 25 % des Bestandes brüteten dort. Der Rotschenkel hat bis 1996 auf der Schafweide relativ konstant in geringen Siedlungsdichten um 2 RP/10 ha gebrütet. 1997 kam es zu einer deutlichen Steigerung auf knapp 6 RP/10 ha, dieses Niveau wurde auch 1998 fast erreicht. Damit stieg auch der Anteil der dort brütenden Paare von 8 % (1994) auf 20 % (1998). Der Kiebitz hatte nach leichten Rückgängen bis 1996 in den letzten beiden Jahren eine leichte positive Tendenz auf der Schafweide, der Anteil an der Gesamtzahl schwankte zwischen 15 und 32 %.

Bei der Feldlerche ist bemerkenswert, daß nach anfänglich hohen Siedlungsdichtewerten in allen vier Nutzungsbereichen 1996 die Population fast vollständig aus dem Außengroden verschwand, jedoch im Folgejahr mit Ausnahme der Weidefläche wieder gute Bestandsdichten bis über 4 RP/10 ha erzielte. Nur auf der Brache-3 blieb der prozentuale Anteil der dort brütenden Paare recht konstant. Auf allen anderen Varianten kam es zu größeren Schwankungen,

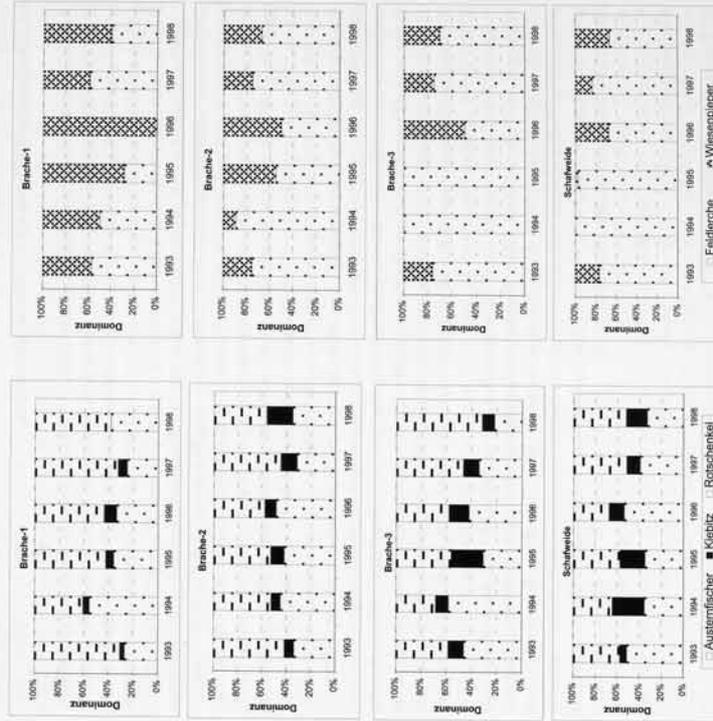


Abb. 5: Prozentuale Verteilung von Rotschenkel, Austernfischer, Kiebitz, Feldlerche und Wiesenspiegler auf Basis der Siedlungsdichte. Vergleich der Dominanzverhältnisse innerhalb der Avizänose von 1993 bis 1998 auf den unterschiedlichen Nutzungsvarianten des Außengroden

wobei in der ersten Jahren der geringste Anteil auf der Brache-1 zu finden war (0-17 %), während in den letzten beiden Jahren die Schafweide deutlich gemieden wurde.

Der Wiesenpieper erreichte die höchsten Dichten auf der Brache-1 und Brache-2, wobei es auf beiden Flächen zu erheblichen Schwankungen im Bestand kam. Die Schafweide wurde von dieser Art fast völlig gemieden, während die Brache-3 eher sporadisch, jedoch in den letzten beiden Jahren erfreulich gut genutzt wurde. Auch der Wiesenpieper hatte anfangs relativ gleichmäßig über den gesamten Außengroden verteilt gebrütet. Es kam jedoch zu großen Verschiebungen in den Folgejahren, so daß 1995 Brutgeschehen nur noch auf den Brachen-1 und -2 festgestellt wurde. Im Zusammenhang mit der allgemeinen Zunahme in den beiden letzten Jahren kam es auch wieder zu einer Besiedlung der anderen Nutzungsvarianten, jedoch läßt sich 1998 eine deutliche Bevorzugung der Brache-1 (56 %) und eine deutliche Meidung der Schafweide (5 %) ausmachen.

#### 4.2.2 Dominanzverhältnisse auf den Nutzungsvarianten

Auf der Brache-1 war mit Ausnahme des Jahres 1994 (1. Jahr der Null-Nutzung) der Rotschenkel die bestimmende Vogelart in der Limikolen-Avizozone (57-69 %). Der ohnehin recht gering vertretene Kiebitz (0-10 %) verschwand 1998 aus der Brache-1. Der allgemeine Rückgang der Feldlerche war auch auf der Brache-1 erkennbar. Trotz einer Erholung der Feldlerchen-Bestände ist der Wiesenpieper gegenwärtig die dominierende Singvogelart (Abb. 5).

Auf der Brache-2 war das Verhältnis zwischen Rotschenkel und Austernfischer in den meisten Jahren relativ ausgeglichen. Nur 1993 (1. Jahr mit Nutzungsänderung, s. Tab. 1) und 1997 war der Rotschenkel mit 59 bzw. 55 % gegenüber 33 bzw. 31 % deutlich stärker vertreten als der Austernfischer. Der Kiebitzanteil nahm im Laufe der Jahre geringfügig zu. Der allgemeine Rückgang im Feldlerchenbestand war auf der Brache-2 kaum wiederzufinden. Mit Ausnahme des Jahres 1996 (Nutzungsänderung, s. Tab. 1) war die Feldlerche die dominierende Singvogelart.

Auf der Brache-3 war der Austernfischer in den ersten beiden Jahren noch die z. T. deutlich dominierende limikole Brutvogelart. Trotz der allgemeinen Bestandszunahme bei beiden Arten wurde der Rotschenkel gegenüber dem Austernfischer nach der vollständigen Nutzungseinstellung auf der Brache-3 immer mehr zur bestimmenden Art. Der Kiebitzanteil nahm zunächst zu, verringerte sich dann erwartungsgemäß nach der vollständigen Nutzungsaufgabe. In der Singvogel-Avizozone war mit Ausnahme des Jahres 1996, in dem gleichzeitig mit der Null-Nutzung der Wiesenpieper stärker in Erscheinung trat, die Feldlerche mit Anteilen zwischen 70 und 100 % deutlich dominant.

Auf der Schafweide war der Austernfischer in den Jahren 1993 und 1996 die dominierende Brutvogelart, 1994 und 1995 haben Rotschenkel und Austernfischer diese Nutzungsfläche in relativ ausgeglichenem Verhältnis besiedelt, während der Kiebitz in diesen Jahren mit 23 und 29 % seine höchsten Anteile erzielte. 1997 und 1998 entwickelte sich der Rotschenkel zur leicht dominierenden Art. Unter den beiden Singvogelarten war erwartungsgemäß die Feldlerche deutlich dominierend in allen Jahren.

## 5. Diskussion

### 5.1 Populationsentwicklung

Insgesamt zeigt der Außengroden zwischen Arensch und Spieka-Neufeld bei einer recht konstanten Artenanzahl eine deutlich positive Tendenz in der Brutverentwicklung. Die Limikolen (Rotschenkel, Austernfischer, Kiebitz) -dichte hat sich von 1992 mit 0,7 RP/10 ha (HABERER

& NIKOLAUS 1992) auf 13,4 RP/10 ha im Jahr 1998 erhöht und auch die Singvogel sind 1998 mit 5,7 RP/10 ha deutlich häufiger als im Jahr 1993 mit 2,1 RP/10 ha (BACH 1994) (s. Tab. 2).

Mit Mittelwerten aus der vorliegenden, sechsjährigen Untersuchung von 3,8 bzw. 4,9 RP/10 ha sind die Brutbestände von Austernfischer bzw. Rotschenkel an der Wurster Küste als stabil zu bezeichnen, mit leichter positiver Tendenz beim Rotschenkel. Dies stimmt mit der allgemeinen Einschätzung der Populationen an der niedersächsischen Nordseeküste überein, wo diese beiden Arten in Deutschland ihren Verbreitungsschwerpunkt haben. 90 % des gesamten niedersächsischen Bestandes beim Rotschenkel finden sich auf den Salzwiesen der Wattenmeerküste, wobei die Binnendeichmarschflächen eine geringe Dichte aufweisen, auf den Inseln und auf den Außengroden der Wurster Küste im Mittel mit 1,26 RP/10 ha noch gut vertreten. Kiebitz ist im Außengroden der Wurster Küste im Mittel mit 1,26 RP/10 ha noch gut vertreten, ist aber im Grunde kein prägender Bestandteil des dortigen Arteninventars. Diese Art nutzte insbesondere den nördlichen Abschnitt des Außengrodens auch als Ausweichfläche für ihre Nachgelege, da in einigen Jahren vermehrt brütende Tiere in der ersten und zweiten Maidekade festzustellen waren, also zu einem Zeitpunkt, an dem in niederschlagreichen Jahren der Rinderauftrieb im angrenzenden Sommergroden stattfindet.

Vergleichswerte aus den Jahren 1987 bis 1992 für die Außen- und Sommergroden der Wurster Küste von Arensch bis Dorum-Neufeld ergeben für Rotschenkel (0,5 bis 1,5 RP/10 ha) und Austernfischer (nur 1988 und 1990 0,67 und 0,63 RP/10 ha) deutlich geringere Werte (BEHMBERGMANN & HECKENROTH 1991). Ebenfalls deutlich geringere Angaben für den Rotschenkel gibt es für das Vorland von Spieka-Neufeld in einem nicht genannten Zeitraum (0,4 bzw. 0,33 RP/10 ha, briefl. Mitt. von W. Lemke bzw. H. Rauhe, zit. in ZANG & al. 1995). Für den hier vorgestellten Küstenabschnitt liegen außerdem einige Untersuchungen aus früheren Jahren vor (AUGST & WESEMÖLLER 1978, BRUNCKHORST 1979, ROBE 1985, NIKOLAUS 1987 und 1988, HABERER & NIKOLAUS 1992). Obwohl die Intensität der Untersuchungen unterschiedlich sein mag, wird deutlich, daß bei allen drei untersuchten Limikolenarten seit Projektbeginn eine z. T. sehr deutliche Zunahme im Bestand erkennbar ist (s. Abb. 6).

Auf der benachbarten Insel Neuwerk ist der Austernfischer mit einem Durchschnittswert von 6,7 RP/10 ha (1982 bis 1992) deutlich häufiger als auf dem Festlandsvorland der Wurster Küste. Für den Rotschenkel gibt es eine Angabe von 2,7 RP/10 ha in den Jahren 1988 bis 1990 (nach ZANG & al. 1995), was im direkten Vergleich der Jahre deutlich höher ist als an der Wurster Küste (s. Abb. 6), jedoch ist anzunehmen, daß auf Neuwerk sowohl der Bestand des Außengrodens als auch des Sommergrodens in die Zählung eingefloßen sind. In Relation zum ermittelten Durchschnittswert liegt der Bestand an der Wurster Küste deutlich über dem Wert von Neuwerk.

Für die hier vorgestellten Singvogelarten liegen kaum direkte Vergleichswerte vor. Der Wiesenpieper kommt in Niedersachsen in den küstennahen Niederungen und auf den Inseln am häufigsten vor. Nach einem Rückgang in Nordwestdeutschland, der bis in die 80er Jahren andauerte, erscheint der Bestand jetzt einigermaßen stabil ohne eindeutigen Trend. In den küstennahen Regionen erreicht diese Art Stiedlungsichten von 0,05 bis 0,10 RP/10 ha (HECKENROTH & LASKE 1997), im Untersuchungsgebiet im Mittel 0,9 RP/10 ha, im angrenzenden Sommergroden liegen die Werte sogar zwischen 2,0 und 3,9 RP/10 ha, so daß diese Art an der Wurster Küste überdurchschnittlich vertreten ist. Mit 1,0 RP/10 ha erreicht der Wiesenpieper auf den Salzwiesen des Jadebusen auch noch überdurchschnittlich hohe Dichten (BACH & HIELEN 1992), während sie auf den Vorländern an der Ems mit 0,51 RP/10 ha nur gering vertreten ist (GERDES & al. 1998). Gleiches gilt für die mehr und mehr gefährdete Feldlerche. Ihr Bestand liegt hier mit einem Durchschnittswert von 2,16 RP/10 ha über den landesweiten Wert von 0,17 bis 0,7 RP/10 ha (HECKENROTH & LASKE 1997), wobei besonders bei dieser Art auf den Schwierigkeitsgrad der Erfassung hingewiesen werden soll. Aber auch an der Wurster Küste ist womöglich ein Bestandsrückgang zu erwarten: Im angrenzenden Sommergroden (196 ha) wurden in den Anfangsjahren des Projektes für die Feldlerche Stiedlungsichten bis

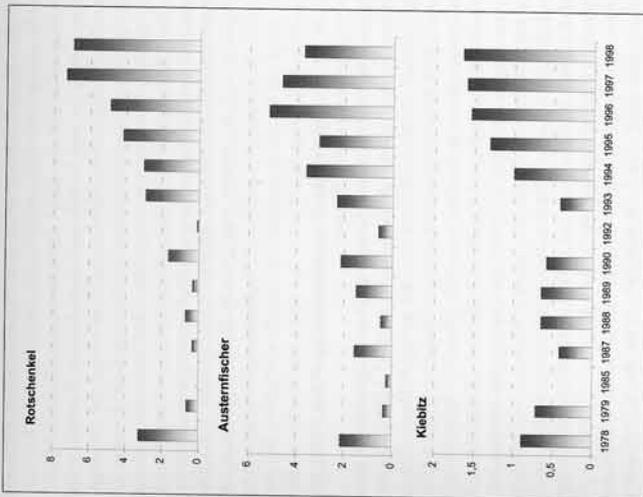


Abb. 6: Siedlungsdichte (Revierpaare/10 ha) von Rotschenkel, Austernfischer und Kiebitz an der Wurster Küste. Vergleichende Betrachtung der Brutbestandsentwicklung der vergangenen 20 Jahre (diskontinuierlich!)

zu 14,9 RP/10 ha festgestellt. Dieser sehr hohe Wert wurde in den letzten drei Jahren nicht mehr erreicht. Dennoch sind die Siedlungsdichten mit 6-7 RP/10 ha immer noch deutlich höher als im Binnenland. Im Jadebusen wurden immerhin noch 3,47 RP/10 ha festgestellt (BACH & HIELEN 1992), während im Bereich des Ems-Ästuars nur 0,29 RP/10 ha beobachtet wurden (GERDES & al. 1998).

## 5.2 Auswirkung der Nutzungsänderung auf die Brutvogelpopulation

An der Wurster Küste sind die Auswirkungen der sukzessiven Nutzungseinstellungen im Außengroden bei den vorgestellten Limikolenarten geringer als erwartet. Es wurden zwar meist noch im gleichen Jahr (Austernfischer) oder im Folgejahr (Rotschenkel) der Nutzungseinstellung erhöhte Siedlungsdichten auf den betroffenen Flächen festgestellt, der in der Regel zu Lasten der Schafweide ging, jedoch waren sie meist kurzfristiger Art, so daß sich 1998 die relativ homogene Brutverteilung aus dem Jahr 1993 wieder eingestellt hat. Die Brutverteilung der beiden limikolen Charakterarten auf einer homogenen Schafweide ist demnach vergleichbar mit der Brutverteilung auf relativ homogenen, ehemals stark durch Beweidung und Entwässerung anthropogen überformten Sukzessionsflächen, wobei

dies auf den letztgenannten Flächen auf einem höherem Bestandsniveau geschieht. Denn es ist deutlich festzuhalten, daß die Schafweide auch langfristig die geringste Brutvogeldichte aufwies. Lediglich beim Kiebitz kam es erwartungsgemäß auch längerfristig zu einer räumlichen Verschiebung. Diese Art hatte anfangs noch geringe Anteile ihres Vorkommens auf der Brache-1, 1998 aber kam es dort zu keinem Brugeschehen mehr. Bei einer gleichbleibenden, weiteren Entwicklung ist zu erwarten, daß sich diese Art auch aus den anderen Brachen zurückzieht.

Bei den Singvögeln sind die Ergebnisse etwas deutlicher. Beide Arten zeigen eine mehr oder weniger deutliche Merdung der Schafweide. Dies korrespondiert mit den Ergebnissen aus der Leybucht (Landkreis Aurich), wo eine teilweise Nutzungseinstellung nicht nur eine Brutplatzverlagerung einiger Küstenvögel (Sibelschnäbler, Möwen, Seeschwalben) zur Folge hatte, sondern sich gleichzeitig ein Anstieg der Artenzahl in der Singvogelavifauna in Verbindung mit einer Veränderung der Dominanzstruktur zugunsten der Singvögel beobachten ließ (OLIMANN 1998, mdl.).

Wie bei PETERSEN (1987), der eine sehr deutlich zunehmende Konzentration von 19,4 auf 47,4 RP/10 ha Wiesenvögel auf spät oder wenig mit Schafen beweideten Flächen feststellen konnte, wurden auch auf der Brache-2 während der Phase der Herbstbeweidung sehr hohe Siedlungsdichten bei Rotschenkel und Austernfischer erreicht. PETERSEN (1987) beobachtete allerdings auch auf Flächen mit intensiver Schafbeweidung eine deutliche Abnahme, die an der Wurster Küste nicht stattfand. Im Hinblick auf die Bedeutung der Nutzungseinstellung für Brutvögel liefert der über 400 ha große Elisabeth-Außengroden eindrucksvolle Ergebnisse. Dort sind rund 60 % der Fläche seit den 70ern ohne Nutzung und rund ein Drittel wird einmal im Juli gemäht (BLINDOW 1987). Auf den unbeweideten Flächen brüten ca. 30 RP/10 ha des Rotschenkel, während sonst durchschnittlich auf Festlandsvorländern die Siedlungsdichte bei 1,6 RP/10 ha liegt (SCHULTZ 1987). Auch am östlichen Jadebusen erreicht der Austernfischer höchste Dichten in den ungenutzten Abschnitten des Untersuchungsgebietes (530 ha), während der Rotschenkel in sog. Pütten (ehemalige Kleintnahmestellen, die der natürlichen Sukzession unterliegen und in der Regel feuchter sind als ihre Umgebung) am häufigsten ist (BACH & HIELEN 1992) (s. Tab. 3).

Aus vielen Studien wird die besondere Stellung der Inseln und Halligen deutlich. Die höchsten Siedlungsdichten werden in der Regel nur dort erreicht. Neben der Ungestörtheit und Nutzungsfreiheit vieler dieser Gebiete sind die umliegenden Nahrungswatten wohl von entscheidender Bedeutung. PETERSEN (1987) beobachtet im Rieckelsbüller Koog besonders hohe Brutdichten beim Austernfischer nahe des sogenannten Mählbusens, einer kleinen offenen Wattfläche innerhalb des Kooges. STROCK & al. (1987) beobachten bei derselben Art auf Langesness zuerst die Besiedlung in Priel Nähe und erst danach eine homogene Verteilung der Brutpaare. Auch andere Autoren weisen auf den stärkeren Zusammenhang zwischen Brutplatzwahl und Nähe zum Nahrungshabitat als den Zusammenhang zur Vegetation, Struktur und

Tab. 3: Revierverteilung ausgewählter Brutvogelarten im Außengroden des östlichen Jadebusens 1991 (nach BACH & HIELEN 1992). Vergleichende Darstellung im Zusammenhang mit der Nutzungssituation

Art (RP/10 ha)	Ungenutzt 280 ha	Pütte 60 ha	Weide 44 ha	Mahd 127 ha
Austernfischer	9,6	4,7	3,6	1,7
Rotschenkel	5,8	9	3,4	5,3
Kiebitz	0,3	0,5	4,6	1,2
Feldlerche	2,7	3,5	5,9	4,6
Wiesenpieper	1	1,8	0,5	0,8

Nutzung des Habitats hin (THYEN 1996, RUSCHIE 1998, SCHULTZ 1987). Für den Rotschenkel gilt ähnliches. STIEFEL & SCHEFFLER (1984) beschreiben zwar das bevorzugte Nisthabitat anhand der Vegetation, weisen aber gleichzeitig auf die Vielfalt der möglichen Brutplätze innerhalb des Vorkommens und damit auf die Anpassungsfähigkeit dieser Art hin. Der wichtigste, gemeinsame Faktor aller dieser Brutplätze ist die Lage in Wassernähe, damit insbesondere zur Jungenaufzucht die Nahrungsgrundlage gesichert ist. Auch im Untersuchungsgebiet ist bei Austernfischer und Rotschenkel die Nähe der Revierzentren oder Gelege zu Abbruchkannten, Priel- oder Grabenrändern auffällig. So wurde der Rotschenkel auch im Untersuchungsgebiet durchaus nicht nur auf Flächen mit höherer Vegetation beobachtet, sondern auch auf der intensiv beweideten Schafweide mit nur wenige Zentimeter hoher Grasnarbe brütend gefunden. Manchmal waren dort die Nester ( $n = 25$ ) in vereinzelt stehenden, kleinen Grasbüscheln halboffen angelegt (20%), aber des öfteren auch ähnlich den Kiebitznestern ganz offen auf der kurzen Grasnarbe (64%). Dieses Verhalten unterstreicht die Bedeutung der Nahrungsverfügbarkeit als Faktor bei der Brutplatzwahl.

Um eine ungefähre Einschätzung der Nahrungsverfügbarkeit an der Wurster Küste vornehmen zu können, wurden die Größe der potentiellen Nisthabitatflächen zur Größe der potentiellen Nahrungsflächen, die den jeweiligen Nutzungsbereichen vorgelagert sind, in Beziehung gesetzt.<sup>1</sup> Das Größenverhältnis von Nahrungshabitat zu Nisthabitat läßt sich so in einem Quotienten ausdrücken, der für die Brache-1 rund 1,0 beträgt, 1,4 für die Brache-2, 0,7 für die Brache-3 und 0,5 für die Schafweide. Das heißt, daß die potentiellen Nahrungsflächen bei der Brache-1 und -2 gleich groß oder größer sind als das Nisthabitat, bei der Brache-3 und der Weide z.T. deutlich kleiner, wodurch möglicherweise die teilweise recht hohen Dichten auf der Brache-1 und -2 zu erklären wären. Hinzu kommt die Nähe des Oststedter Baches an der Brache-2, der aufgrund der stärkeren Tidenströmung vermehrt Nahrung in den Salzwiesenbereich einträgt. Davon profitieren sicherlich auch einige Brutpaare der angrenzenden Schafweide.

### 5.3 Nutzungskonzepte

Die vielen Studien zur Habitatwahl bei Küstenvögel führten bislang nicht zu einer einheitlichen Zielvorstellung hinsichtlich der künftigen Nutzung solcher Küstenlebensräume. Manche Autoren fordern ein Mosaik aus verschiedenartiger Nutzung mit größeren Bracheanteilen (STOCK & al. 1992, RUSCHIE 1998) bzw. eine sehr differenzierte Nutzungsplanung (LEINER & MENKE 1998, NORRIS & al. 1997), andere betonen die positiven Entwicklungen der Beseitigungslösungen in völlig ungenutzten Gebieten und plädieren damit für eine Nutzungsaufgabe (SCHULTZ 1987, PETERSEN 1987, THYEN & al. 1998).

Für die Wurster Küste gilt, daß die beiden Charakterarten der Salzwiesen, Austernfischer und Rotschenkel, sich im Untersuchungsgebiet relativ homogen über die Gesamtfläche verteilen. Deutliche, langfristige Unterschiede in der Besiedlung zwischen der intensiv genutzten Schafweide und den ungenutzten Gebieten können nicht festgestellt werden. Allgemein und besonders beim Rotschenkel läßt sich die insgesamt gute Entwicklung der Brutbestände mit der Nutzungseinstellung in Verbindung bringen. Geringere Siedlungsdichten und der schlechtere Schlupferfolg (HILLEN in Vorb.) tragen zu einer negativen Bewertung der Schafweide bei. Die künftige Nutzung des Gebietes sollte daher eine intensive Beweidung mit Schafen ausschließen. Die Auswirkung einer geringen oder späten Beweidung mit Schafen konnten an der Wur-

<sup>2</sup> Dazu wurde die Größe der angrenzenden Schlickgras- und Quellregionen sowie der offenen Wattfläche bis zur abschließenden seewärtigen Lahning abgeschätzt, unter der Annahme, daß es sich dabei um die für die Küstenaufzucht relevanten Nahrungsgebiete handelt (und nicht mehr die jenseits der Lahningen sich befindlichen Wattflächen).

ster Küste nicht ausreichend untersucht werden. Da das Untersuchungsgebiet zum Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer gehört“, ist das Leitbild für die Wurster Küste durch dessen Hauptentwicklungsziel der Förderung der natürlichen Dynamik bestimmt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung liefern keine entscheidenden Einwände gegen die freie Sukzession der Salzwiesen, wobei im Vergleich mit natürlichen Salzwiesen auf die unterschiedlichen Grundvoraussetzungen (künstlich entstanden, durch Intensivbeweidung und Entwässerung stark anthropogen überformt) hingewiesen werden soll.

### Dank

Ganz herzlichen Dank an die Helferinnen und Helfer im Gelände: Siecke Martin, Urte Salzer, Kai-Erik von Ahn und Nordfried Kamer (alle Universität Bremen). Ganz besonderer Dank geht an Elisabeth und Dieter Borstel für die großzügige und unkomplizierte Gastfreundlichkeit in ihrem Haus in Spieka-Neufeld.

### 6. Literatur

- AUGST, H.-J. & H. WESEMÜLLER (1978): Ornithologische Bestandsaufnahme im Außendeichsgelände zwischen Arenseh und Dorumer Neufeld, 9.-12.5.1978. - Unveröff. Bericht, 6 S. + Anhang
- BACH, L. (1994): Salzwiesenprojekt „Wurster Küste“. Avifauna. - In: UNIVERSITÄT BREMEN: Salzwiesenprojekt „Wurster Küste“. Unveröff. Zwischenbericht der wissenschaftlichen Begleituntersuchungen 1993, Bremen: 88-109.
- BACH, L. & B. HILLEN (1992): Ökologische Bestandsaufnahme und Erstellung eines Pflege- und Entwicklungskonzeptes für das Sebestedter Außendeichsmoor und benachbarter Grünlandflächen. Avifauna. - Unveröff. Bericht i. A. von Meyer & Rahmel GbR, Delmenhorst: 86-115.
- BEHM-BERKELMANN, K. & H. HECKENROTH (1991): Übersicht der Brutbestandsentwicklung ausgewählter Vogelarten 1900-1990 an der niedersächsischen Nordseeküste. - Naturschutz Landschaftspflege Niedersachs. 27: 1-97.
- BERTHOLD, P. (1976): Methoden der Bestandsaufnahme in der Ornithologie: Übersicht und kritische Betrachtung. - J. Orn. 117: 1-69.
- BIBBY, C. J., N. D. BURGESS & D. A. HILL (1995): Methoden der Feldornithologie. Bestandserfassung in der Praxis. - Neumann, Radebeul, 270 S.
- BLINDOW, H. (1987): Praktische Beispiele der Salzwiesenpflege - Elisabeth-Außengroden. - In: N. KEMPT, J. LAMP & P. PROKOSCH (Red.): Salzwiesen: Geformt von Küstenschutz, Landwirtschaft oder Natur? - WWF-Tagungsbericht 1: 403-415.
- BRUNCKHORST, H. (1979): Brutvogelbestandsaufnahme im Außendeichsgebiet von Spieka-Neufeld 1979. - Unveröff. Bericht, Hamburg, 13 S. + Anhang.
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands: Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. - IHW, Eching, 879 S.
- GERDES, K., H. KRUCKENBERG, M. REUTER & E. VON (1998): Zur Brutvogelwelt des Ems-Astuars zwischen Emden und Leer. - Vogelkund. Ber. Niedersachs. 30(1): 19-32.
- HABERER, A. & G. NIKOLAUS (1992): Wurster Küste. Vogelkundlicher Bericht: Brut-, Zug- und Rastvögel. - Unveröff. Bericht, Garbsen, 104 S. + Anhang.
- HALTERLEIN, B., D. M. FLEET, H. R. HENNEBERG, T. MENNEBACK, L. M. RASMUSSEN, P. SÜDBECK, O. THORUP & R. VOGEL (1995): Anleitung zur Brutbestandsaufnahme von Küstenvögeln im Wattenmeerbereich. - Wadden Sea Ecosystem No. 3, Common Wadden Sea Se-

- cretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group & Joint Monitoring Group for Breeding Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, 53 S.
- HECKENROTH, H. & V. LASKE (1997): Atlas der Brutvögel Niedersachsens 1981-1995. - Naturschutz Landschaftspflege Niedersachs. **37**: 1-329.
- LEINER, C. & C. MENKE (1998): Naturschutz und Landnutzung in Salzmarschen. Vorländer Ostfrieslands zwischen natürlicher Dynamik und kulturell-landschaftlichen Prozessen. - Naturschutz & Landschaftsplanung **30** (8/9): 275-278.
- NIKOLAUS, G. (1987): Wurster Küste. Vogelkundlicher Bericht: Brutvögel, Zug- und Raствögel: - Unveröff. Bericht, Spieka, 14 S. + Anhang.
- NIKOLAUS, G. (1988): Wurster Küste. Vogelkundlicher Bericht: Brutvögel, Zug- und Raствögel: - Unveröff. Bericht, Spieka, 5 S. + Anhang.
- NORRIS, K., T. COOK, B. O'DOWD & C. DURDIS (1997): The density of redshank *Tringa totanus* breeding on the salt-marshes of the Wash in relation to habitat and its grazing management. - *J. Appl. Ecol.* **34**: 999-1013.
- PETERSEN, W. (1987): Landschaftsökologische Probleme bei der Gestaltung eingedeckter Flächen des Wattenmeeres. - *Dagebüll*, 290 S.
- RODE, M. (1985): Avifaunistische Bestandserfassung im Außendeichsgelände von Spieka-Neufeld /Arens-berensch im Frühjahr 1985. - Unveröff. Bericht, i. A. BUND Unterweser e. V. und WWF-Deutschland, Bremerhaven, 79 S. + Anhang.
- RUSCHE, T. (1998): Weniger Rinder, mehr Brutvögel. - *Wattenmeer International* **16**(3): 12-13.
- SCHULTZ, W. (1987): Einfluß der Beweidung von Salzwiesen auf die Vogelfauna. - In: N. KEMPF, J. LAMP & P. PROKOSCH (Red.): Salzwiesen: Geformt von Küstenschutz, Landwirtschaft oder Natur? - WWF-Tageungsbericht **1**: 255-270.
- STIEFEL, A. & H. SCHEUFLER (1984): Der Rotschenkel. - A. Ziemsen, Wittenberg, 172 S.
- STOCK, M., M. F. LEOPOLD & C. SWENNEN (1987): Rastverhalten, Revierbesetzung und Siedlungsdichte des Austernfischers - *Haematopus ostralegus* - auf der Hallig Langeness (Schleswig-Holstein, BRD). - *Ökol. Vogel* **9**: 31-45.
- THYEN, S. (1997): Habitatwahl und Schlüpferting des Rotschenkels (*Tringa totanus*) in landwirtschaftlich genutzten Salzrasen der niedersächsischen Küste. - *Die Vogelwarte* **39**(2): 117-130.
- THYEN, S., P. H. BECKER, K.-M. EXO, B. HALTERLEIN, H. HÖTKER & P. SÜDBECK (1998): Monitoring Breeding Success of Coastal Birds. Final Report of the Pilot Study 1996-1997. - Wadden Sea Ecosystem No. 8. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven: 7-55.
- ZANG, H., G. GROBKOPF & H. HECKENROTH (1995): Die Vögel Niedersachsens, Austernfischer bis Schnepfen. - Naturschutz Landschaftspflege Niedersachs **B 2.5**: 1-340.

#### **Anschriften der Verfasser:**

Brigitte Hielen  
 Abt. Evolutionsbiologie  
 Institut für Ökologie und Evolutionsbiologie  
 Fachbereich 2: Biologie/Chemie  
 Universität Bremen  
 D - 28334 Bremen  
 Lothar Bach  
 Harnshofweg 125b  
 D - 28357 Bremen