

Auswirkungen von Rückdeichungen an der Nordseeküste auf die Arthropodenfauna am Beispiel einer Maßnahme auf der Insel Langeoog

TAMMO LIECKWEG und ROLF NIEDRINGHAUS

Abstract

Effects of managed realignment of the embankment at the North Sea coast on the arthropod fauna on Langeoog Island

Two years after the completion of managed realignment of the embankment on Langeoog Island an inventory was made of various arthropod groups of a former saltmarsh area that had been reclaimed 70 years ago and had become largely desalinated. This study aims at documenting the spatial and temporal colonisation patterns at the initial stage. A total of 75 species was recorded from the already established salt marsh zones, including 31 species of spiders, 11 species of ground beetles, 18 species of bugs and 15 species of leafhoppers. 37 of these species are regarded as specialists of saltmarsh habitats. As is shown from comparison with older saltmarsh areas, the immediate success of spiders and ground beetles to colonise the realigned area is lower than that of bugs and leafhoppers. This may be due to differences in mobility capabilities and associations to different vegetation strata.

Two years after the outbanking of the saltmarsh area, the majority of the arthropod fauna characteristic of saltmarsh habitats, and particularly the bug and leafhopper component, has already recolonised the area and has established stable populations. Hence, (even short-term or catastrophic) dynamic developments in saltmarsh landscapes (e.g. in response to sea level rise) should not pose a problem for the arthropod fauna. Even the saltmarsh specialists are capable to swiftly colonise new sites. The present case of an eco-motivated managed retreat shows that arthropod recolonisation occurs quickly, especially when source sites (i.e. intact saltmarsh habitats) are available in the vicinity.

1 Einleitung

Auf der ostfriesischen Insel Langeoog wurde in den Jahren 1934/1935 ein ca. 218 ha großer Bereich der Inselsalzwiesen mit einem Sommerdeich eingefasst, um die sommerlichen Sturmfluten abzuhalten und somit diesen Bereich optimal für die Beweidung zu nutzen. Durch den Bau des Sommerdeiches wurde im Laufe der Jahrzehnte die natürliche Verteilung der Pflanzengesellschaften im Sommerpolder dahingehend verändert, dass sich Arten der oberen Salzwiese bis an den Rand des alten Sommerdeiches ausbreiten konnten (TÜXEN 1949, FROMKE 1997). Im Jahr 2004 wurde der alte Sommerdeich mit dem Ziel zurückgebaut, das Gewässersystem und die Salzwiese im

Langeooger Sommerpolder zu renaturieren. Die Maßnahme diente der Kompensation für die Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes durch den Bau der Erdgasleitungen EUROPIPE I/II im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“.

Neben Begleituntersuchungen zur Boden- und Vegetationsentwicklung (z.B. BARKOWSKI 2003, STEFFENS 2003, BARKOWSKI & FREUND 2006) sowie zur Avifauna (LILJE 2006) wurde im Jahr 2006 eine Bestandserfassung der Arthropodenfauna durchgeführt. Anhand ausgewählter Gruppen sollten die unmittelbaren Auswirkungen der Rückdeichungsmaßnahmen im Langeooger Sommerpolder dokumentiert und analysiert werden.

Primäres Ziel der Untersuchung war die Dokumentation des räumlichen und zeitlichen Besiedlungsgeschehens durch Arthropoden (Spinnen, Insekten) auf der sich entwickelnden Salzwiese. Anhand ausgewählter Indikatorgruppen sollte analysiert werden, ob, wie schnell und wie vollständig sich Salzwiesen-Artengemeinschaften etablieren. Weiterhin wurde überprüft, welche naturschutzfachlichen Konsequenzen sich ggf. vor dem Hintergrund einer veränderten Landschaftsdynamik auf den Inseln (Stichwort: Meeresspiegelanstieg) ergeben.

2 Rückdeichung des Sommerpolders

Die ausgedeichten Flächen umfassen den so genannten Westheller und Teile des Osthellers im südlichen Teil der ostfriesischen Insel Langeoog. Diese Bereiche unterlagen in den vergangenen Jahrzehnten unterschiedlichen anthropogenen Überformungen. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts erfolgte eine starke Zunahme der landwirtschaftlichen Nutzung, einhergehend mit Entwässerungen durch ein Grüppensystem und Flächenerweiterungen nach Süden durch Errichtung von Lahnungssystemen. In den Jahren 1934/1935 wurde eine ca. 220 ha große Fläche durch einen 5,5 km langen und ca. 1,3 m hohen Sommerdeich eingefasst, um das Weidevieh gegen Sommersturmfluten zu schützen. Die Entwässerung erfolgte auch hier über Grüppen und Hauptgräben, die in einen 1 m bis 1,5 m tiefen Binnen-Ringgraben mündeten, der durch Materialentnahme für den Deichbau entstanden war. Der Wasserdurchlass erfolgte über drei Siele (BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS 2001, 2002).

Durch die Eindeichung war die Überflutungshäufigkeit auf wenige Male pro Jahr reduziert worden. Pflanzengesellschaften der unteren Salzwiese sowie der Pioniervegetation aus *Spartina anglica* und *Salicornia* spp. verschwanden bzw. wurden durch Arten der Oberen Salzwiese und des Grünlandes verdrängt (BARKOWSKI 2003).

Bereits seit Mitte der 1980er Jahre wurden die Grüppen des Sommerpolders nicht mehr gepflegt, sodass die Entwässerungswirkung abnahm und das Meerwasser nach Überflutungen langsamer abließ. Im Jahr 2002 begann die Rückdeichungsmaßnahme durch den Rückbau der Siele, 2004 erfolgte die eigentliche Abtragung des Sommerdeiches. Das anfallende Material wurde zur Auffüllung des Binnen-Ringgrabens verwendet. An mehreren Stellen blieben breite Vertiefungen zurück, die bei Hochwasser Wasser führen. Bereits nach kurzer Zeit stellte sich großflächig der optische Eindruck einer Salzwiese ein (Abb. 1). Eine extensive Beweidung mit Highland-Rindern und Schwarzwälder Kaltblut-Pferden findet nur noch in einem eingeschränkten Bereich auf nördlichen, höher gelegenen Flächen statt.



Abb. 1: Rückgedeichter Sommerpolder
Fig. 1: Former summer polder
ment.

3 Material und Methoden

Um die Auswirkungen der Rückdeichung zu untersuchen, wurden die Salzwiesen in drei Zonen unterteilt zu können, wurden die Salzwiesen herangezogen. Diese Auswirkungen auf die Arthropodengruppen jeweils untersucht. So konnten die Salzwiesen auf Spezialisten aufweisen. So konnten insgesamt ca. 120 Spinnen-Arten identifiziert werden, während die Wanzen und Zikaden weniger häufig waren. Schätzungen dürften die aus der Salzwiese zu sein, da die Hälfte der gesamten Arthropoden aus dem Spinnen und Zikaden zu sein. Ein Teil mehrerer 100 Individuen pro Quadratmeter an Arten treten in großen Populationen auf. Auswahlkriterien (Kolonisationsfähigkeit, Überlebensfähigkeit, Körpergröße etc.) finden sich in der Literatur.

In Abstimmung mit den Standorten der Untersuchungen wurden für die Untersuchung jeweils verschiedene Salzwiesen ausgewählt (Salicornia

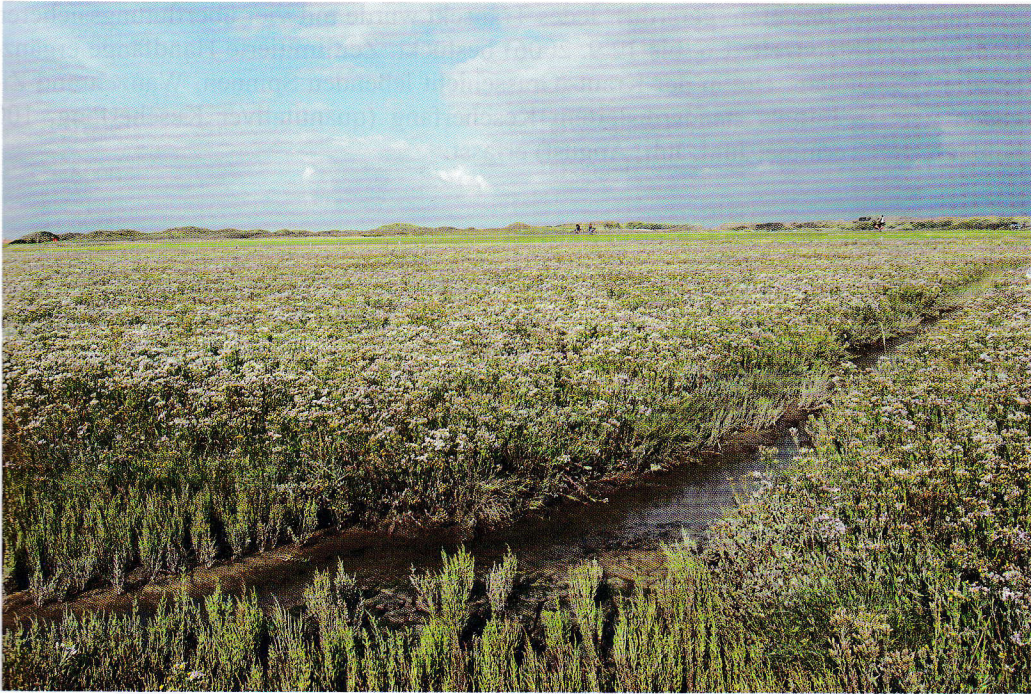


Abb. 1: Rückgedeichter Sommerpolder auf Langeoog im September 2006.

Fig. 1: Former summer polder on Langeoog Island two years after managed realignment of the embankment.

3 Material und Methoden

Um die Auswirkungen der Rückdeichungsmaßnahme auf die Arthropodenfauna beurteilen zu können, wurden die vier Gruppen Spinnen, Laufkäfer, Wanzen und Zikaden herangezogen. Diese Auswahl beruht in erster Linie auf der Tatsache, dass diese Arthropodengruppen jeweils ein großes Artenpotenzial mit hohen Anteilen von Biotop-Spezialisten aufweisen. So finden sich auf den Salzwiesen der Ostfriesischen Inseln insgesamt ca. 120 Spinnen-Arten. Die Laufkäfer sind mit etwa 100 Arten präsent, während die Wanzen und Zikaden jeweils mit 70 bzw. 45 Arten vertreten sind. Nach groben Schätzungen dürften die ausgewählten Artengruppen eine Stellvertreterfunktion für etwa die Hälfte der gesamten Arthropodengemeinschaft haben. Weiterhin liefern vor allem Spinnen und Zikaden z.T. extrem hohe Individuendichten in Salzwiesen mit zum Teil mehreren 100 Individuen pro qm. Aber auch bestimmte Laufkäfer- und Wanzenarten treten in großen Populationen auf. Erläuterungen zu weiteren herangezogenen Auswahlkriterien (Kolonisationsstrategie, Nahrungspräferenz, Stratenbesiedlung, Körpergrößen etc.) finden sich in NIEDRINGHAUS et al. (2008).

In Abstimmung mit den Standorten der vegetationskundlichen und hydropedologischen Untersuchungen wurden für die Bestandserhebungen der Arthropodenfauna vier Transekte mit jeweils verschiedenen Höhenzonierungen von der Unteren bis zur Oberen Salzwiese ausgewählt (*Salicornietum strictae*, *Halimionetum portulacoides*, *Artemisie-*

tum maritimae, Juncetum gerardii). Jedes Transekt wurde mit vier überflutungssicheren Bodenfallen (Standzeit: 1.6. bis 12.9. 2006) bestückt. Zeitlimitierte Handfänge ergänzten die Erhebungen. Die in der Kraut-/Grasschicht lebenden Spinnen, Wanzen und Zikaden wurden mittels standardisiertem Kescherfang (quantitativer Kescherfang, 100 Schläge, drei Termine: Juni, Juli, August) erfasst.

4 Artenbestände nach zwei Jahren

Im Rahmen der Untersuchungen zur Arthropodenfauna der rückgedeichten Salzwiesen Langeoogs wurden 75 Arten festgestellt (Einzelheiten vgl. NIEDRINGHAUS et al. 2008). Die artenreichste Gruppe waren die Spinnen mit 31 Arten (Abb. 2), gefolgt von den Wanzen (18 Arten), den Zikaden (15) und den Laufkäfern (11). Von den 75 Arten sind 19 bundes- und/oder landesweit gefährdet bzw. stehen auf der Vorwarnliste: 7 Spinnen-, 5 Zikaden-, 4 Wanzen- und 3 Laufkäferarten. Bei über der Hälfte der Arten handelte es sich um solche mit einer Präferenz für Salzwiesen.

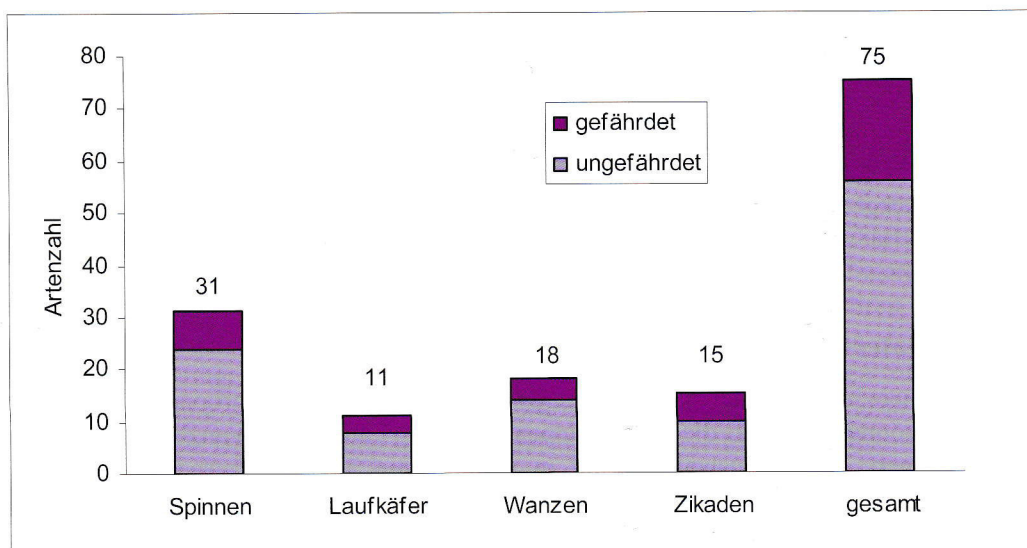


Abb. 2: Artenzahlen der auf den rückgedeichten Salzwiesen auf Langeoog festgestellten Arthropoden (Einzelheiten vgl. NIEDRINGHAUS et al. 2008).

Fig. 2: Numbers of arthropod species recorded from salt marsh habitats in the managed realignment site on Langeoog Island (see NIEDRINGHAUS et al. 2008 for further details).

Insgesamt wurden über 8.000 Individuen erfasst (Abb. 3). Die meisten von ihnen (über 50 %) entfielen auf die Gruppe der Zikaden, zwei Drittel davon wiederum auf zwei gefährdete Salzwiesenspezialisten. Aus den beiden zoophagen Gruppen der Laufkäfer und Spinnen wurden jeweils deutlich weniger Individuen erbeutet. Mehr als zwei Drittel der Individuen der vier Arthropodengruppen gehörten zu gefährdeten Arten.

Auf der unteren Salzwiese wurden insgesamt 49 Arten festgestellt (Abb. 4), darunter 20 Spinnen-, 9 Laufkäfer-, 12 Wanzen- und 8 Zikadenarten. Bei 35 von ihnen handelte es

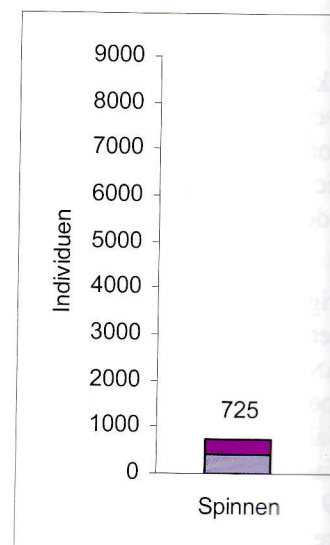


Abb. 3: Individuenzahlen der auf den rückgedeichten Salzwiesen auf Langeoog festgestellten Arthropoden.

Fig. 3: Numbers of arthropod individuals recorded from salt marsh habitats in the managed realignment site on Langeoog Island (see NIEDRINGHAUS et al. 2008 for further details).

sich um Arten mit hoher Salzwiesenspezifität. Die artenreichste Gruppe waren die Spinnen mit 63 Arten noch gefolgt von den Wanzen (16 Arten) und

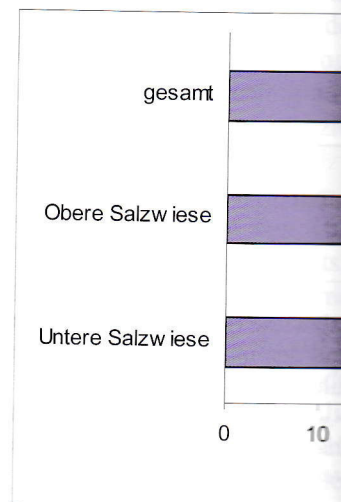


Abb. 4: Artenzahlen der auf den rückgedeichten Salzwiesen auf Langeoog festgestellten Arthropoden (Einzelheiten vgl. NIEDRINGHAUS et al. 2008).

Fig. 4: Numbers of arthropod species recorded from salt marsh habitats in the managed realignment site on Langeoog Island (see NIEDRINGHAUS et al. 2008 for further details).

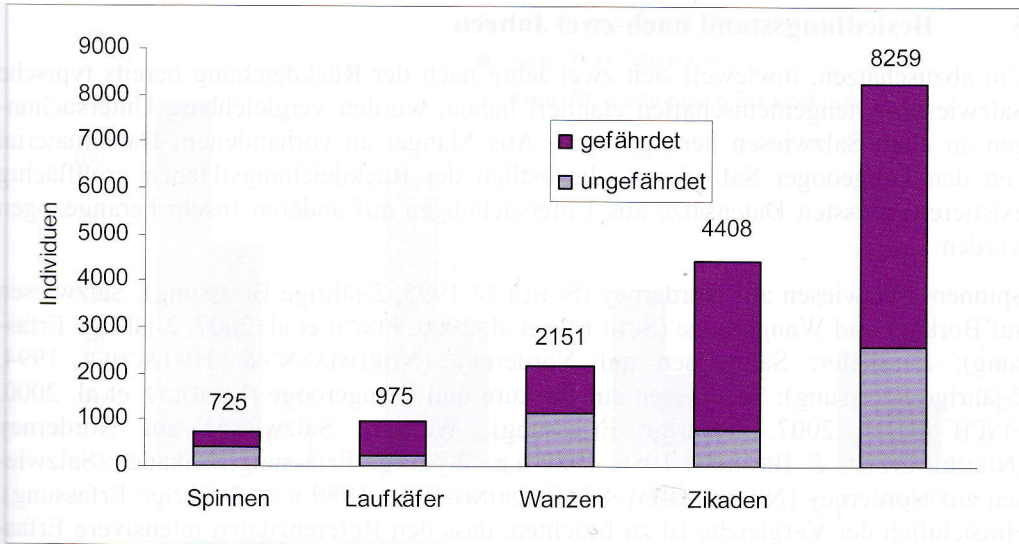


Abb. 3: Individuenzahlen der auf den rückgedeichten Salzwiesen auf Langeoog festgestellten Arthropoden.

Fig. 3: Numbers of arthropod individuals recorded from salt marsh habitats in the managed realignment site on Langeoog Island.

sich um Arten mit hoher Salzwiesenpräferenz. In der Oberen Salzwiese stieg der Artenreichtum mit 63 Arten nochmals deutlich an: In erster Linie war dies auf die Gruppen der Wanzen (16 Arten) und Zikaden (15 Arten) zurückzuführen.

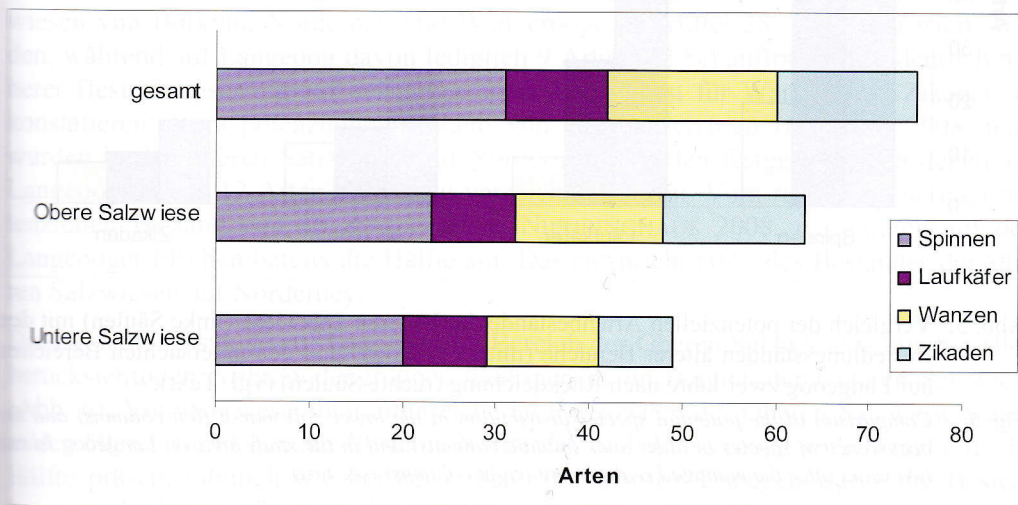


Abb. 4: Artenzahlen der auf den rückgedeichten Oberen und Unteren Salzwiesen auf Langeoog festgestellten Arthropoden.

Fig. 4: Numbers of arthropod species recorded from upper and lower salt marsh habitats in the managed realignment site on Langeoog Island.

5 Besiedlungsstand nach zwei Jahren

Um abzuschätzen, inwieweit sich zwei Jahre nach der Rückdeichung bereits typische Salzwiesen-Artengemeinschaften etabliert haben, wurden vergleichbare Untersuchungen an alten Salzwiesen herangezogen. Aus Mangel an vorhandenem Datenmaterial von den Langeooger Salzwiesen (die östlich der Rückdeichungsflächen großflächig existieren) mussten Datensätze aus Untersuchungen auf anderen Inseln herangezogen werden:

Spinnen: Salzwiesen auf Norderney (SCHULTZ 1995, 2-jährige Erfassung); Salzwiesen auf Borkum und Wangerooge (SCHULTZ et al. 2000, FINCH et al. 2007, 2-jährige Erfassung); Laufkäfer: Salzwiesen auf Norderney (NORDMANN & HIELSCHER 1994, 2-jährige Erfassung); Salzwiesen auf Borkum und Wangerooge (SCHULTZ et al. 2000, FINCH et al. 2007, 2-jährige Erfassung); Wanzen: Salzwiesen auf Norderney (NIEDRINGHAUS & BRÖRING 1986, 1989 u.a., 2-jährige Erfassung); Zikaden: Salzwiesen auf Norderney (NIEDRINGHAUS & BRÖRING 1986, 1989 u.a., 2-jährige Erfassung). Hinsichtlich der Vergleiche ist zu beachten, dass den Referenzdaten intensivere Erfassungen zugrunde liegen.

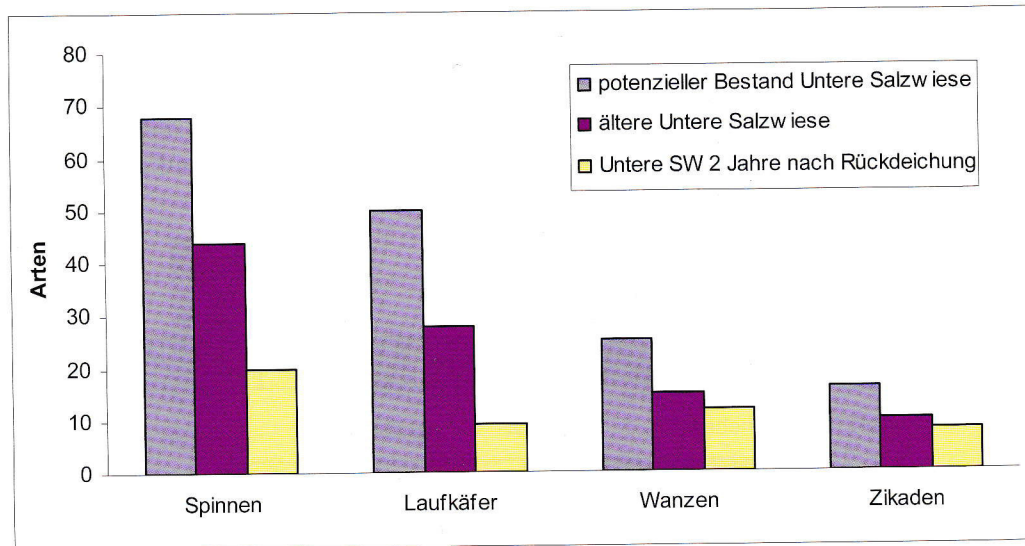


Abb. 5: Vergleich der potenziellen Artenbestände der Unteren Salzwiese (linke Säulen) mit den Besiedlungsständen älterer Bereiche (mittlere Säulen) und den untersuchten Bereichen auf Langeoog zwei Jahre nach Rückdeichung (rechte Säulen) (vgl. Text).

Fig. 5: Comparison of the potential species distribution in the lower salt marsh (left columns) and the occurrence of species in older sites (middle columns) and in the study sites on Langeoog Island two years after the managed realignment (right columns) (see text).

Bei den Spinnen ist für die Untere Salzwiese der Ostfriesischen Inselkette von einem potenziellen Bestand von 68 Arten auszugehen (FINCH 2008). Davon wurden auf den älteren Salzwiesen von Norderney, Borkum bzw. Wangerooge im Mittel 44 Arten erfasst (Abb. 5). Die entsprechenden Bereiche auf den rückgedeichten Salzwiesen Langeoog weisen mit den festgestellten Artenbeständen auf. Ähnlich verhält es sich bei den Laufkäfern, bestehend aus 50 Arten (PLATNER 1994) auf Salzwiesen von Borkum, Norderney und Wangerooge, während auf Langeoog Island der Besiedlungserfolg auf den untersuchten Bereichen konstatieren: Vom potenziellen Bestand von 50 Arten wurden in den älteren Salzwiesen im Mittel 28 Arten erfasst. Auf Langeoog bereits 12 Arten (Abb. 6). Bei den Wanzen (potenzieller Bestand von 26 Arten) wurden in den älteren Salzwiesen im Mittel 16 Arten erfasst. Auf Langeoog bereits 13 Arten (Abb. 6). Bei den Zikaden (potenzieller Bestand von 18 Arten) wurden in den älteren Salzwiesen im Mittel 12 Arten erfasst. Auf Langeoog bereits 10 Arten (Abb. 6).

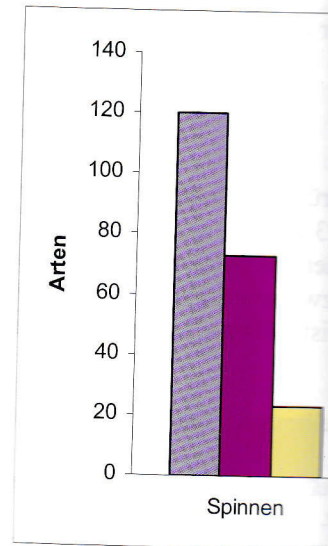


Abb. 6: Vergleich der potenziellen Artenbestände der Unteren Salzwiese (linke Säulen) mit den Besiedlungsständen älterer Bereiche (mittlere Säulen) und den untersuchten Bereichen auf Langeoog zwei Jahre nach Rückdeichung (rechte Säulen) (vgl. Text).

Fig. 6: Comparison of the potential species distribution in the lower salt marsh (left columns) and the occurrence of species in older sites (middle columns) and in the study sites on Langeoog Island two years after the managed realignment (right columns) (see text).

oogs weisen mit den festgestellten Artenbeständen auf. Ähnlich verhält es sich bei den Laufkäfern, bestehend aus 50 Arten (PLATNER 1994) auf Salzwiesen von Borkum, Norderney und Wangerooge, während auf Langeoog Island der Besiedlungserfolg auf den untersuchten Bereichen konstatieren: Vom potenziellen Bestand von 50 Arten wurden in den älteren Salzwiesen im Mittel 28 Arten erfasst. Auf Langeoog bereits 12 Arten (Abb. 6). Bei den Wanzen (potenzieller Bestand von 26 Arten) wurden in den älteren Salzwiesen im Mittel 16 Arten erfasst. Auf Langeoog bereits 13 Arten (Abb. 6). Bei den Zikaden (potenzieller Bestand von 18 Arten) wurden in den älteren Salzwiesen im Mittel 12 Arten erfasst. Auf Langeoog bereits 10 Arten (Abb. 6).

Die Besiedlungsstände auf Langeoog Island berücksichtigten Arthropoden (Abb. 6). Von den wesentlichsten Gruppen sind in den älteren Bereichen auf Langeoog Island die Hälfte präsent (ähnlich wie bei den anderen Gruppen). Die Besiedlungsstände der jeweiligen Arten auf den rückgedeichten Flächen auf Langeoog Island sind in Abb. 6 dargestellt. Spinnen konnten lediglich 31 Arten erfasst werden (im Vergleich zu 45 % bei den anderen Gruppen). Bei den Wanzen 19 % (USW: 32 %), bei den

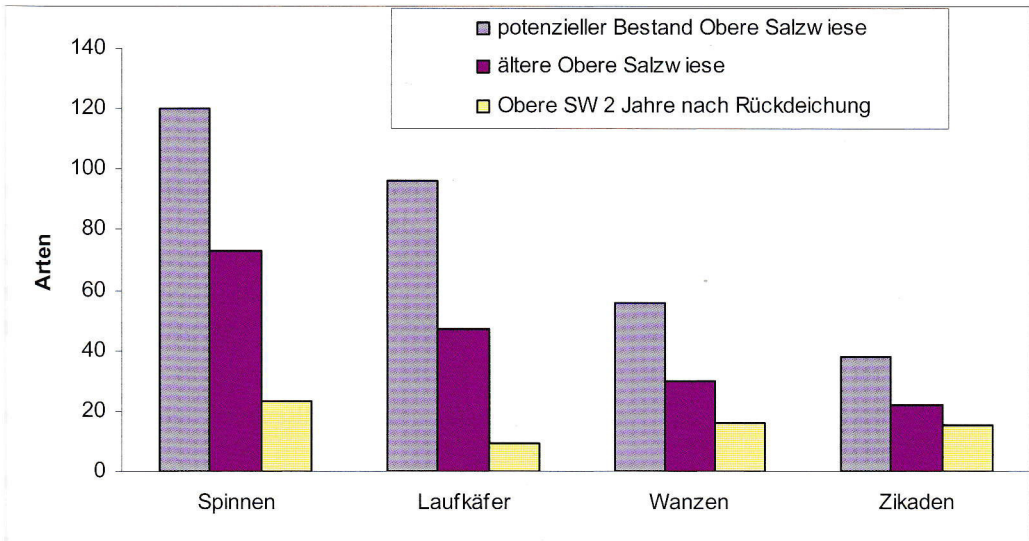


Abb. 6: Vergleich der potenziellen Artenbestände der Oberen Salzwiese (linke Säulen) mit den Besiedlungsständen älterer Bereiche (mittlere Säulen) und den untersuchten Bereichen auf Langeoog zwei Jahre nach Rückdeichtung (rechte Säulen) (vgl. Text).

Fig. 6: Comparison of the potential species distribution in the upper salt marsh (left columns) and the occurrence of species in older sites (middle columns) and in the study sites on Langeoog Island two years after the managed realignment (right columns) (see text).

oogs weisen mit den festgestellten 20 Spezies weniger als die Hälfte (45 %) dieser Arten auf. Ähnlich verhält es sich bei den Laufkäfern: Vom potenziellen Artenbestand, bestehend aus 50 Arten (PLAISIER & STUMPE 2008, u.a.), konnten auf den älteren Salzwiesen von Borkum, Norderney und Wangerooge im Mittel 28 Arten registriert werden, während auf Langeoog davon lediglich 9 Arten (32 %) auftraten. Ein deutlich höherer Besiedlungserfolg auf den Langeooger Flächen ist für Wanzen und Zikaden zu konstatieren: Vom potenziellen Bestand von 25 Wanzenarten (BRÖRING 2008, u.a.) wurden in den älteren Salzwiesen auf Norderney 15 Arten festgestellt, von denen auf Langeoog bereits 12 Arten (80 %) zu verzeichnen waren. Vom relativ artenarmen potenziellen Bestand von 16 Zikadenarten (NIEDRINGHAUS 2008, u.a.) traten auf den Langeooger Flächen bereits die Hälfte auf. Das entspricht 80 % des Bestandes der älteren Salzwiesen auf Norderney.

Die Besiedlungsstände auf Langeoog im Bereich der Oberen Salzwiese waren bei allen berücksichtigten Arthropodengruppen niedriger als im Bereich der Unteren Salzwiese (Abb. 6). Von den wesentlich artenreicheren Potenzialen der Oberen Salzwiese waren in den älteren Bereichen auf Borkum, Norderney und Wangerooge jeweils mehr als die Hälfte präsent (ähnlich wie bei der Unteren Salzwiese). Dagegen waren die Besiedlungsstände der jeweiligen Arthropodengruppen auf den oberen Abschnitten der rückgedeichten Flächen auf Langeoog niedriger als in den unteren Abschnitten: Bei den Spinnen konnten lediglich 32 % der Arten der älteren Oberen Salzwiesen erfasst werden (im Vergleich zu 45 % bei den unteren Flächen, s.o.), bei den Laufkäfern waren es 19 % (USW: 32 %), bei den Wanzen 53 % (USW: 80 %) und bei den Zikaden 68 %

(USW: 80 %). Auch bei der Oberen Salzwiese zeigte sich für die Wanzen und Zikaden also ein höherer Besiedlungsstand.

6 Zusammenfassende Diskussion

Im Rahmen der Untersuchungen zur Arthropodenfauna der rückgedeichten Salzwiesen Langeoogs wurden insgesamt 75 Arten festgestellt, darunter 31 Spinnen-, 11 Laufkäfer-, 18 Wanzen- und 15 Zikadenarten. Von diesen können 38 Arten als Salzwiesenspezialisten oder zumindest als Arten mit hoher Präferenz für Salzwiesen angesehen werden (Tab. 1). Der Besiedlungserfolg in den Unteren Bereichen ist höher als in den oberen Abschnitten.

Tab. 1: Im rückgedeichten Sommerpolder auf Langeoog festgestellte Arten mit hoher Salzwiesenpräferenz.

Table 1: Species with strong preference for salt marsh habitats recorded from the summer polder on Langeoog Island after managed realignment of the embankment.

Spinnen (Araneae)	Laufkäfer (Carabidae)
<i>Alopecosa pulverulenta</i> (Cl.)	<i>Amara convexiuscula</i> (MARSH.)
<i>Argenna patula</i> (Simon)	<i>Bembidion minimum</i> (F.)
<i>Baryphyma duffeyi</i> (Millidge)	<i>Bembidion normannum</i> DEJ.
<i>Bathyphanes gracilis</i> (Black.)	<i>Bembidion varium</i> OL.
<i>Clubiona stagnatilis</i> Kulcz.	<i>Dicheirotichus gustavii</i> CROTCH
<i>Erigone atra</i> Black.	<i>Dyschirius salinus</i> SCHAUM
<i>Erigone dentipalpis</i> (Wider)	<i>Lasiotrechus discus</i> (F.)
<i>Erigone longipalpis</i> (Sund.)	<i>Pogonus chalceus</i> (MARSH.)
<i>Oedothorax fuscus</i> (Black.)	Wanzen (Heteroptera)
<i>Oedothorax retusus</i> (Westr.)	<i>Chiloxanthus pilosus</i> (Fall.)
<i>Ozyptila westringi</i> (Thorell)	<i>Conostethus griseus</i> Dgl. & Sc.
<i>Pachygnatha clercki</i> Sund.	<i>Europiella decolor</i> (Uhl.)
<i>Pachygnatha degeeri</i> Sund.	<i>Halosalda lateralis</i> (Fall.)
<i>Pardosa agrestis purbeckensis</i> (Cambr.)	<i>Orthotylus moncreaffi</i> (Dgl. & Sc.)
<i>Pardosa prativaga</i> (L. Koch)	<i>Salda littoralis</i> (L.)
<i>Stemonyphantes lineatus</i> (L.)	<i>Saldula palustris</i> (Dgl.)
<i>Tenuiphantes tenuis</i> (Black.)	<i>Teratocoris saundersi</i> Dgl. & Sc.
<i>Trochosa ruricola</i> (Degeer)	Zikaden (Auchenorrhyncha)
	<i>Anoscopus limicola</i> (EDW., 1908)
	<i>Aphrodes aestuarina</i> (EDW., 1908)
	<i>Eupteryx artemisiae</i> (KBM., 1868)
	<i>Psammotettix putoni</i> (THEN, 1898)

Bei den Wanzen und Zikaden ist der Besiedlungserfolg auf den rückgedeichten Flächen allgemein größer als bei den Spinnen und Laufkäfern, wengleich auch bei diesen beiden Gruppen erwartungsgemäß kurzfristige und gravierende Änderungen der Artengemeinschaften stattgefunden haben (vgl. GÖTTING 2002, SCHULTZ 2002). Die höheren Besiedlungserfolge der Wanzen und Zikaden mögen mit der Tatsache zusammenhängen, dass beide Gruppen hohe Anteile an bodennah lebenden Vertretern aufweisen (z.B. SCHULTZ 1995), bei den Wanzen und Zikaden dagegen hohe Anteile an Krautschicht-Bewohnern zu finden sind (z.B. BRÖRING 1991, BIEDERMANN & NIEDRINGHAUS 2004). Zudem kommen sehr viele Arten der Wanzen und Zikaden nur an speziellen Salzwiesenpflanzen vor, dann jedoch auch stets in hohen Populationsdichten. Eine

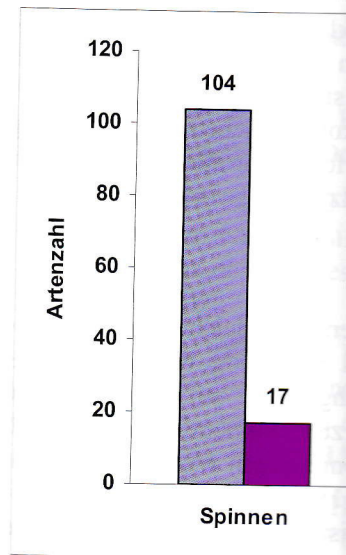


Abb. 7: Veränderungsbilanzen der Arthropodenfauna nach der Deichung auf den Ostfriesischen Inseln (Laufkäfer: PLAISIER & STUMPE 2008).

Fig. 7: Changing balances of the grassland polders on the East Frisian Islands (leafhoppers).

sehr rasche Besiedlung von b... für den heterogenen Besiedl... halten der Gruppen liegen. Vi... mögen und sind bekannt für... auf den Salzwiesen stark vert...

Die mit einer erfolgreichen... der Artenzusammensetzungen... Zikaden – Gruppen mit jew... potenziell ein Drittel bis zu m... nen und Laufkäfern sind es g... es sich allerdings (zumindest... fährdete oder anderweitig bes... „Allerweltsarten“, oder sie we... den grasdominierten Dünenbe...

Abschließend kann festgestell... deichung ein Großteil der salz... stabilen Populationen vorkom... Besiedlungsstände sowohl hin... verzeichnen. Bei den Spinnen... ein deutlicher Artenanstieg be...

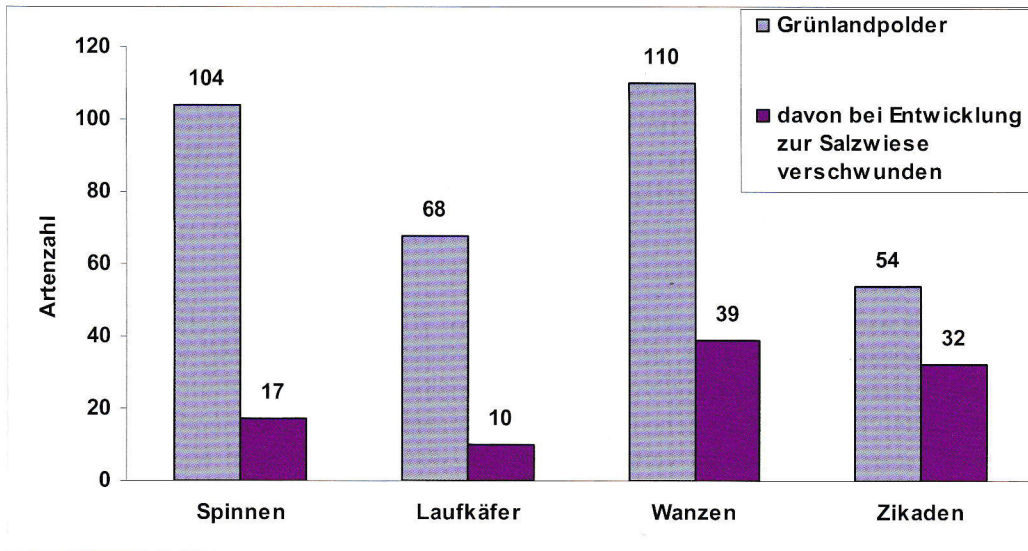


Abb. 7: Veränderungsbilanzen der Artenzusammensetzungen nach Grünlandpolder-Rückdeichung auf den Ostfriesischen Inseln (Grundlage der Bilanzen: Spinnen: FINCH 2008, Laufkäfer: PLAISIER & STUMPE 2008, Wanzen: BRÖRING 2008, Zikaden: NIEDRINGHAUS 2008).

Fig. 7: Changing balances of the species composition after the re-exposure to tidal inundation of former grassland polders on the East Frisian Islands (balance data taken from FINCH 2008 (spiders), PLAISIER & STUMPE 2008 (ground beetles), BRÖRING 2008 (bugs), NIEDRINGHAUS 2008 (plant and leafhoppers)).

sehr rasche Besiedlung von benachbarten Salzwiesen ist die Folge. Ein weiterer Grund für den heterogenen Besiedlungsstand kann auch im unterschiedlichen Mobilitätsverhalten der Gruppen liegen. Viele Zikadenarten verfügen über ein hohes Dispersionsvermögen und sind bekannt für rasche und effiziente Besiedlung. Auch Wanzen (v.a. die auf den Salzwiesen stark vertretenen Uferwanzen) sind größtenteils gute Flieger.

Die mit einer erfolgreichen Salzwiesentrückdeichung einhergehenden Veränderungen der Artenzusammensetzungen sind z.T. sehr gravierend. Vor allem bei Wanzen und Zikaden – Gruppen mit jeweils hohen Anteilen stenotoper Vertreter – verschwindet potenziell ein Drittel bis zu mehr als die Hälfte der Grünland-Arten (Abb. 7), bei Spinnen und Laufkäfern sind es geringere Anteile. Bei den verschwindenden Arten handelt es sich allerdings (zumindest für den Bereich der Ostfriesischen Inseln) nicht um gefährdete oder anderweitig besondere Arten. In den allermeisten Fällen sind sie entweder „Allerwärtsarten“, oder sie weisen auf den Inseln weitere Verbreitungsschwerpunkte in den grasdominierten Dünenbereichen auf.

Abschließend kann festgestellt werden, dass sich zwei Jahre nach der Salzwiesentrückdeichung ein Großteil der salzwiesentypischen Vertreter bereits angesiedelt hat und in stabilen Populationen vorkommt. Vor allem bei den Wanzen und Zikaden sind hohe Besiedlungsstände sowohl hinsichtlich der Unteren als auch der Oberen Salzwiese zu verzeichnen. Bei den Spinnen und Laufkäfern dürfte sich in den nächsten Jahren noch ein deutlicher Artenanstieg beobachten lassen.

Dynamische (auch kurzfristige oder katastrophale) Entwicklungen der Salzwiesenlandschaften (etwa durch einen Meeresspiegelanstieg) dürften demnach für Arthropoden kein Problem darstellen. Auch die Salzwiesenspezialisten sind in der Lage, sehr rasch neue Bereiche zu besiedeln. Im vorliegenden Fall der ökotechnischen Rückdeichung zeigt sich, dass die Besiedlung nahezu ohne Zeitverzug erfolgt, vor allem wenn in der Umgebung noch Rekrutierungsflächen (d.h. bestehende Salzwiesen) vorhanden sind.

Zusammenfassung

Zwei Jahre nach erfolgter Rückdeichung einer vor 70 Jahren ausgedeichten und weitgehend ausgesüßten Salzwiese auf der ostfriesischen Insel Langeoog wurde eine Bestandserfassung verschiedener Arthropodengruppen durchgeführt, um das räumliche und zeitliche Besiedlungsgeschehen in der Anfangsphase zu dokumentieren. Innerhalb der sich bereits eingestellten verschiedenen Salzwiesenzonierungen wurden insgesamt 75 Arten festgestellt, darunter 31 Spinnen-, 11 Laufkäfer-, 18 Wanzen- und 15 Zikadenarten. Von diesen können 37 Arten als Salzwiesenspezialisten angesehen werden. Wie Vergleiche mit älteren Salzwiesen zeigen, ist bei Spinnen und Laufkäfern der unmittelbare Besiedlungserfolg auf den rückgedeichten Flächen niedriger als bei Wanzen und Zikaden, was auf unterschiedliches Mobilitätsverhalten und unterschiedliche Stratenbesiedlung zurückzuführen sein könnte.

Zwei Jahre nach der Salzwiesenrückdeichung hat sich v.a. bei Wanzen und Zikaden ein Großteil der salzwiesentypischen Vertreter bereits angesiedelt und kommt in stabilen Populationen vor. Dynamische (auch kurzfristige oder katastrophale) Entwicklungen der Salzwiesenlandschaften (etwa durch einen Meeresspiegelanstieg) dürften demnach für Arthropoden kein Problem darstellen. Auch die Salzwiesenspezialisten sind in der Lage, sehr rasch neue Bereiche zu besiedeln. Im vorliegenden Fall der ökotechnischen Rückdeichung zeigt sich, dass die Besiedlung durch Arthropoden ohne Zeitverzug erfolgt, vor allem, wenn in der Umgebung noch Rekrutierungsflächen (d.h. bestehende Salzwiesen) vorhanden sind.

Literatur

- BARKOWSKI, J. (2003): Vegetationskundliche und paläoökologische Untersuchungen im Sommerpolder auf Langeoog – Westteil. – Hannover (Universität Hannover, Institut für Geobotanik – Diplomarbeit): 123 S.
- BARKOWSKI, J. & FREUND, H. (2006): Die Renaturierung des Langeooger Sommerpolders – eine zweite Chance für die Salzwiese? – Oldenburger Jahrbuch 106: 257-278.
- BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS (Hrsg.) (2001): Erläuterungsbericht. Kompensationsmaßnahme EUROPIPE I und II, Renaturierung des Langeooger Sommerpolders. – Unveröff. Gutachten, Norden.
- BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS (Hrsg.) (2002): Renaturierung des Langeooger Sommerpolders. Ersatzmaßnahme für den Bau der STATOIL-Gasleitung EUROPIPE I und II. – Mitteilungsblatt, Norden. 8 S.

- BIEDERMANN, R. & NIEDRINGHAUS, R. (2008): Die Insektenfauna (WABV): 409 S.
- BRÖRING, U. (1991): Die Heuschrecke (*Stenobothrus lineator*) in der Ostfriesischen Inselbiogeographie. – Drosophila 86: 21-40.
- BRÖRING, U. (2008): Die terrestrische Insektenfauna (Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Araneae) und Fauna der Ostfriesischen Inseln. – In: NIEDRINGHAUS, R. (Hrsg.): Die Flora und Fauna der Ostfriesischen Inseln. – Niedersächs. Wattenmeer 11: 155-164.
- FINCH, O.-D. (2008): Die Weibchen der Wanzen (*Stenobothrus lineator*) auf den Ostfriesischen Inseln. – In: NIEDRINGHAUS, R. (Hrsg.): Die Flora und Fauna der Ostfriesischen Inseln. – Niedersächs. Wattenmeer 11: 103-112.
- FINCH, O.-D., KRUMMEN, H., NIEDRINGHAUS, R. (2008): The Carabid Beetles (*Carabidae*) and Carabid Beetles (*Carabidae*) on the North Sea coast. – Wetland Ecology and Management 16: 1-12.
- FROMKE, A. (1997): Vergleichende Ökologie der Insektenfauna der Inseln Baltrum und Langeoog. – Hannover (Universität Hannover): 123 S.
- GÖTTING, E. (2002): Development of the Insect Fauna in the Wadden Sea polder. – Senckenbergiana Biologica 82: 1-12.
- LILJE, A. (2006): Entwicklung der Insektenfauna unter den Auswirkungen von Renaturierungsmaßnahmen. – Münster (Universität Münster): 74 S.
- NIEDRINGHAUS, R. & BRÖRING, U. (2008): Die Insektenfauna (Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Araneae) und Fauna der Ostfriesischen Inseln. – Drosophila 86: 21-40.
- NIEDRINGHAUS, R. & BRÖRING, U. (2008): Die Insektenfauna (Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Araneae) und Fauna der Ostfriesischen Inseln. – Drosophila 89: 43-48.
- NIEDRINGHAUS, R. (2008): Die Insektenfauna (Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Araneae) und Fauna der Ostfriesischen Inseln. – In: NIEDRINGHAUS, R. (Hrsg.): Die Flora und Fauna der Ostfriesischen Inseln. – Niedersächs. Wattenmeer 11: 17-18.
- NIEDRINGHAUS, R., LIECKWEG, W. (2008): Die Insektenfauna (Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Araneae) und Fauna der Ostfriesischen Inseln. – In: NIEDRINGHAUS, R. (Hrsg.): Die Flora und Fauna der Ostfriesischen Inseln. – Niedersächs. Wattenmeer 11: 19-20.
- NORDMANN, M. & HIELSCHER, M. (2008): Die Insektenfauna (Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Araneae) und Fauna der Ostfriesischen Inseln. – In: NIEDRINGHAUS, R. (Hrsg.): Die Flora und Fauna der Ostfriesischen Inseln. – Niedersächs. Wattenmeer 11: 21-22.

- BIEDERMANN, R. & NIEDRINGHAUS, R. (2004): Die Zikaden Deutschlands. – Scheeßel (WABV): 409 S.
- BRÖRING, U. (1991): Die Heteropteren der Ostfriesischen Inseln – Ein Beitrag zur Inselbiogeographie. – *Drosera*, Beiheft 1: 1-96.
- BRÖRING, U. (2008): Die terrestrischen Wanzen der Ostfriesischen Inseln (Heteroptera). – In: NIEDRINGHAUS, R., HAESELER, V. & JANIESCH, P. (Hrsg.): Die Flora und Fauna der Ostfriesischen Inseln. – *Schr.R. Nationalpark Nieders. Wattenmeer* 11: 155-164.
- FINCH, O.-D. (2008): Die Webspinnen, Weberknechte und Pseudoskorpione der Ostfriesischen Inseln. – In: NIEDRINGHAUS, R., HAESELER, V. & JANIESCH, P. (Hrsg.): Die Flora und Fauna der Ostfriesischen Inseln. – *Schr.R. Nationalpark Nieders. Wattenmeer* 11: 103-112.
- FINCH, O.-D., KRUMMEN, H., PLAISIER, F. & SCHULTZ, W. (2007): Zonation of spiders (Araneae) and carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) in island salt marshes at the North Sea coast. – *Wetlands Ecol. Management* 15: 207-228.
- FROMKE, A. (1997): Vergleichende geobotanische Untersuchungen der Ostfriesischen Inseln Baltrum und Langeoog im Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“. – Hannover (Universität Hannover, Institut für Geobotanik – Dissertation): 229 S.
- GÖTTING, E. (2002): Development of salt marsh arthropod fauna after opening a summer polder. – *Senckenbergiana maritima* 31: 333-340.
- LILJE, A. (2006): Entwicklung der Brutvogelpopulation im Langeooger Westheller unter den Auswirkungen von Nutzungsextensivierung und Sommerdeichrückbau. – Münster (Universität Münster, Institut für Landschaftsökologie – Diplomarbeit): 74 S.
- NIEDRINGHAUS, R. & BRÖRING, U. (1986): Wanzen und Zikaden (Hemipteroidea – Heteroptera, Auchenorrhyncha) terrestrischer Habitats der ostfriesischen Insel Norderney. – *Drosera* 86: 21-40.
- NIEDRINGHAUS, R. & BRÖRING, U. (1989): Ergänzungen zur Wanzen- und Zikadenfauna der ostfriesischen Insel Norderney (Hemiptera: Heteroptera, Auchenorrhyncha). – *Drosera* 89: 43-48.
- NIEDRINGHAUS, R. (2008): Die Zikadenfauna der Ostfriesischen Inseln (Hemiptera: Auchenorrhyncha). – In: NIEDRINGHAUS, R., HAESELER, V. & JANIESCH, P. (Hrsg.): Die Flora und Fauna der Ostfriesischen Inseln. – *Schr.R. Nationalpark Nieders. Wattenmeer* 11: 171-178.
- NIEDRINGHAUS, R., LIECKWEG, T. & FREUND, H. (2008): Besiedlung einer Salzwiese durch Arthropoden nach einer Rückdeichung. Faunistische Untersuchungen im Langeooger Sommerpolder im Jahr 2006. – Abschlussbericht zum Projekt 07/06 der Niedersächsischen Wattenmeer-Stiftung. Oldenburg: 1-19.
- NORDMANN, M. & HIELSCHER, M. (1994): Zum Vorkommen der Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) auf der ostfriesischen Insel Norderney. – *Drosera* 94: 37-61.

- PLAISIER, F. & STUMPE, C. (2008): Zur Besiedlung der Ostfriesischen Inseln durch Sandlaufkäfer und Laufkäfer. – In: NIEDRINGHAUS, R., HAESLER, V. & JANIESCH, P. (Hrsg.): Die Flora und Fauna der Ostfriesischen Inseln. – Schr.R. Nationalpark Nieders. Wattenmeer 11: 197-208.
- SCHULTZ, R. (2002): Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators for the revitalization of salinegrasslands on the Baltic Sea coast. – In: FOCK, T., HERGARDEN, K. & REPASI, D. (Eds.): Salt grasslands and coastal meadows in the Baltic region. Proceedings of the 1st conference. – Neubrandenburg: 114-132.
- SCHULTZ, W. (1995): Verteilungsmuster der Spinnenfauna (Arthropoda, Arachnida, Araneida) am Beispiel der Insel Norderney und weiterer friesischer Inseln. – Oldenburg (Universität Oldenburg – Dissertation): 230 S.
- SCHULTZ, W., KRUMMEN, H. & PLAISIER, F. (2000): Auswirkungen einer Klimaänderung auf die Zusammensetzung der Biozönosen der Salzmarschen am Beispiel ausgewählter Arthropodengruppen. – In: VAGTS, I., CORDES, H., WEIDEMANN, G. & MOSSAKOWSKI, D. (Hrsg.): Unveröff. Abschlussbericht des Verbundvorhabens „Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die biologischen Systeme der Küsten (Salzwiesen und Dünen)“. – Bremen: 9/1-9/44.
- STEFFENS, M. (2003): Vegetationskundliche und paläoökologische Untersuchungen im Sommerpolder auf Langeoog – Ostteil. – Hannover (Universität Hannover, Institut für Geobotanik – Diplomarbeit): 123 S.
- TÜXEN, R. (1949): Vegetationskarte von Langeoog (unveröffentlicht). – Inventar des Instituts für Geobotanik, Universität Hannover.

Adresse

Tammo Lieckweg
 Dr. Rolf Niedringhaus
 Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg
 Institut für Biologie und Umweltwissenschaften
 AG Landschaftsökologie
 26111 Oldenburg
 rolf.niedringhaus@uni-oldenburg.de

Management und die Beltringharder Koog

WALTHER PETERSEN-AND

Abstract

Management and develop

The Beltringharder Koog the polder **natural success** trees are progressively co and coastal birds bred in appeared. Birds of reed beds species have colonised the

The low-lying areas of the lies in the centre of the po management (target: 40 cr the low-intensity grazing breeding ground for meads of Kentish plover), the sho Arlau-reservoir and in the

The **wet meadows** are m places reed beds and willo ing sites for meadow-breed necessary, high winter wa stantial and growing popu breeding sites.

1 Einleitung

In den letzten 50 Jahren sind große Flächen eingedeicht. Naturschutzgebiete ausgew. Netz von Schutzgebieten an teten Naturschutzgebiete w managt oder in geringerem einflussten natürlichen Ent ren die des Rodenäs Vorlan (jetzt Beltringharder Koog)