

## ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG EINES SALZWASSERBEEINFLUßTEN BINNENDEICH-NATURSCHUTZGEBIETES IN DER MELDORFER BUCHT

Hans Meyer, Ehrhard Sioli und Berndt Heydemann

### ABSTRACT

During the years 1985 - 1988 the influence of periodically inundations with salt water within an embanked polder ecosystem was investigated. To simulate ecological conditions of salt meadows polder areas embanked in 1978 were periodically inundated. The change of the water regime resulted significant changes of both the zonation of species and the composition of species especially of Coleoptera. Polder areas with a natural succession of vegetation after embankment showed a more differentiated composition of the fauna compared with polder areas sowed with grass. The inundation of the polder ecosystem with salt water induced no higher similarity to the fauna of a salt meadow.

keywords: *Coleoptera, salt-water inundation of polders, community structure, nature conservation, management*

### 1. EINLEITUNG

Die Vorlandsalzwiesen an der Nordseeküste sind besonders durch die in den letzten Jahrzehnten angewandte Deichbautechnik mit ihren weit bis ins unbewachsene Watt vorgezogenen See-  
deichen großflächig vernichtet worden. Besonders krass erfolgte dieser Flächenrückgang in der  
Meldorfer Bucht, bei dem durch die Eindeichung 1973 und 1978 insgesamt ein Verlust von ca.  
1300 ha Vorlandsalzwiesen (= 44 %) entstand (HEYDEMANN 1981).

Deshalb wurden als Ausgleichsmaßnahme in der Meldorfer Bucht ab 1986 Versuche unter-  
nommen, einen undrainierten 1978 eingedeichten Koog durch periodische Wiedervernässung  
mit Salzwasser in ein salzbeeinflußtes Feuchtgebiet mit höherer ökologischer Wertigkeit um-  
zuwandeln.

Der Einfluß dieser Wiedervernässungsmaßnahmen auf die Faunenentwicklung wurde in den  
Jahren 1985 bis 1988 untersucht sowie der Ähnlichkeitsgrad zu nicht eingedeichten Referenz-  
salzwiesen im Vorland der Meldorfer Bucht überprüft.

### 2. UNTERSUCHUNGSSTANDORTE

#### a) Vorlandsalzwiesen mit intensiver Schafbeweidung

Die Böden bestehen aus Schluff mit geringen Feinsandanteilen. Bei der unteren Salzwiese mit  
höheren Bodensalzgehalten um 20 ‰ NaCl lagen die Halophytenassoziationen *oberes Pucci-*  
*nellietum* (Friederichskoog, + 2,0 m NN) und *unteres Festucetum* (Friederichskoog, + 2,2 m  
NN und Helmsand, + 2,25 m NN) vor. Die höher gelegene Salzwiese im *oberen Festucetum*  
(Friederichskoog, + 2,4 m NN) ist durch deutlich geringere Bodensalzgehalte um 5 ‰  
NaCl und durch das Auftreten der ersten Nichthalophyten (KREEB 1974) gekennzeichnet.

## b) Eingedeichte ehemalige Vorlandsalzwiese mit extensiver Schafbeweidung

Der Schluffboden mit geringen Feinsandanteilen ist nach der Eindeichung stark ausgesüßt (um 2 ‰ NaCl) und mit einer Distelhochstaudenvegetation besetzt (Ziegeninsel oben, + 2,5 m NN und Zieg. unten, + 2,3 m NN).

## c) Eingedeichter unbeweideter "Salzwasserbiotop" mit Salzwassereinfluß durch periodische Wiedervernässung mit Meerwasser

Die eingedeichten Sandwattflächen sind durch Feinsandböden mit geringen Schluffanteilen sowie unterschiedlichen Bodensalzgehalten charakterisiert.

Einsaatbereiche, die mit Gras unmittelbar nach der Eindeichung bepflanzt wurden, umfassen Flächen mit primär erhaltener Graseinsaat ohne Halophyten (Saat oben, + 0,96 m NN) sowie Flächen mit Sekundärvegetation (Sek. Veg. oben, + 0,97 m NN und Sek. Veg. unten, + 0,74 m NN), die sich nach dem Absterben der Einsaat durch Stauwasser ausgebildet haben und kleine Halophytenbestände enthalten.

Auf den Anflugflächen erfolgte nach der Eindeichung eine unbeeinflusste Vegetationssukzession, die ebenfalls durch das Auftreten kleiner Halophytenbestände gekennzeichnet ist und die Bereiche Priel (+ 0,76 m NN), Anflug oben (+ 0,84 m NN) und Anflug Mitte (+ 0,75 m NN) umfaßt.

Die höchsten Bodensalzgehalte wurden am Priel mit 12-15 ‰ NaCl, mittlere in der Sekundär- und Anflugvegetation mit 5-10 ‰ NaCl sowie die niedrigsten in der oberen Saat mit 1-3 ‰ NaCl gemessen.

## 3. WASSERREGIME IM EINGEDEICHTEN KOOG

Seit 1986 wurde die Wasserwechselzone im "Salzwasserbiotop" periodisch mit Salzwasser (Salzgehalt 1988: 19 ‰ NaCl) durch ein Ringkanalsystem unter Ausnutzung der natürlichen Tide in ca. 3 Tagen bis zur Höchstmarke von + 70 cm NN aufgefüllt und danach wieder in einem Tag auf ca. + 45 cm NN abgelassen. Bei ungünstigen Tideverläufen konnte die Befüllung jedoch erheblich länger als die vorgesehenen 3 Tage dauern. Die Standorte "Priel", "Sekundärvegetation unten" und "Anflug Mitte" lagen innerhalb, die Standorte "Saat oben", "Anflug oben" und "Sekundärvegetation oben" lagen in der Nähe sowie die "Ziegeninsel oben" und "unten" weit von der Wasserwechselzone entfernt.

## 4. ERFASSUNG DER FAUNA

Die Coleoptera-Fauna (Carabidae, Staphylinidae, Scarabaeidae) wurde mit je 3 Bodenfallen (Öffnungsdurchmesser 5,6 cm, Konservierungsmittel 4 % Formalin) pro Standort vom 15.4. - 15.9. in den Jahren 1985 - 1988 registriert.

## 5. ABUNDANZENTWICKLUNG 1985 - 1988

Das Dominanzgerüst der untersuchten Coleoptera-Fauna bestand überwiegend aus stenotopen Arten, die eine deutliche Bevorzugung von Salz- bzw. von Uferstandorten aufweisen und deshalb als Bioindikatoren für die Feststellung von Faunenveränderungen durch die Wiedervernässungsmaßnahmen geeignet sind.

Die halotopobionten Charakterarten der unteren Salzwiese auf Ton- bzw. Schluffböden wie die Carabiden *Dicheirotichus gustavii* und *Pogonus chalceus* fanden auf den Feinsandböden im Salzwasserbiotop trotz Wiedervernässung sowie auf den ausgesüßten Schluffböden der Ziegeninsel keine geeigneten Lebensbedingungen vor (Abb. 1).

Charakterarten des Salzwasserbiotops auf Feinsand, die mit geringer Abundanz auch in der Vorlandsalzwiese bzw. im ausgesüßten Salzwiesenbereich auf Schluff vorkamen, waren *Dyschirius salinus*, *Bembidion bipunctatum*, *Euaesthetus laeviusculus*, *Stenus melanopus*, *Carpelimus* (= *Trogophloeus*) *foveolatus* und *Aphodius niger* (Abb. 1, 2).

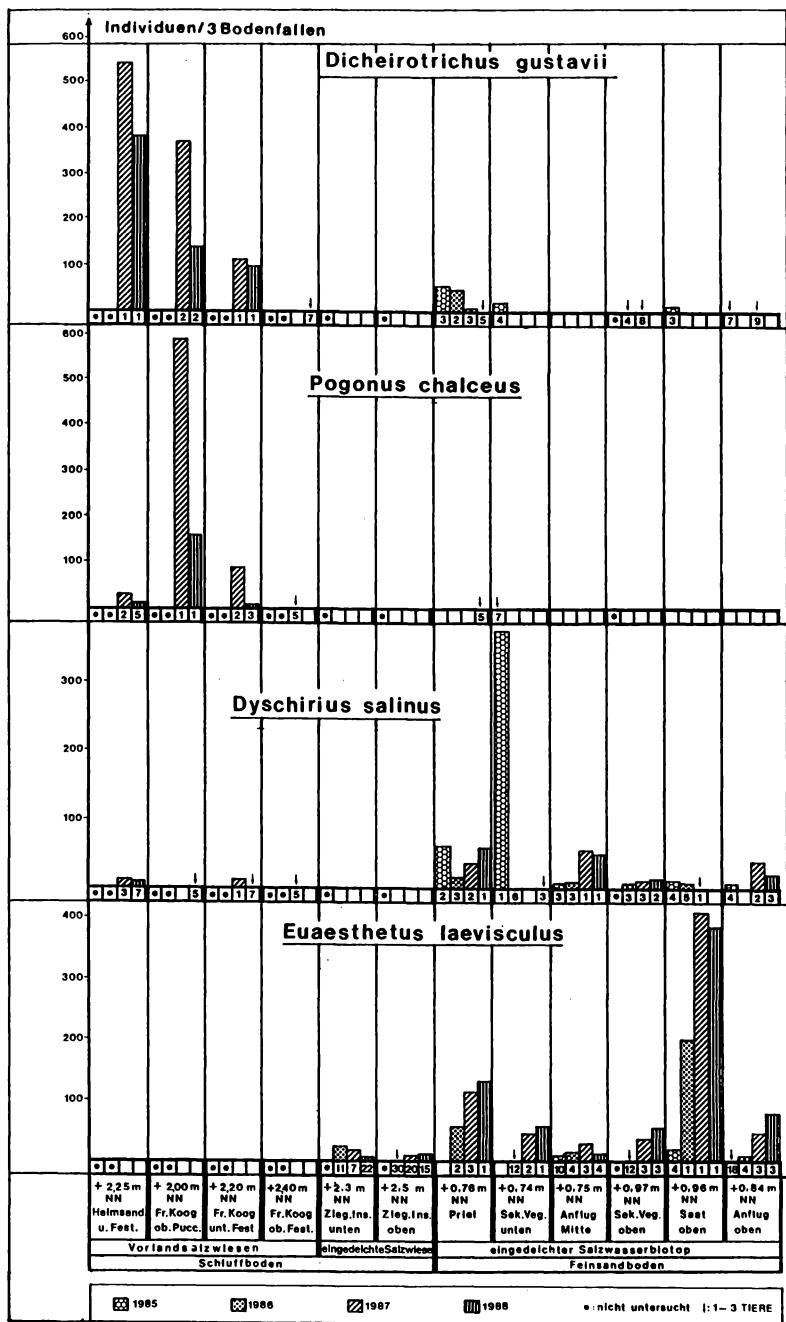
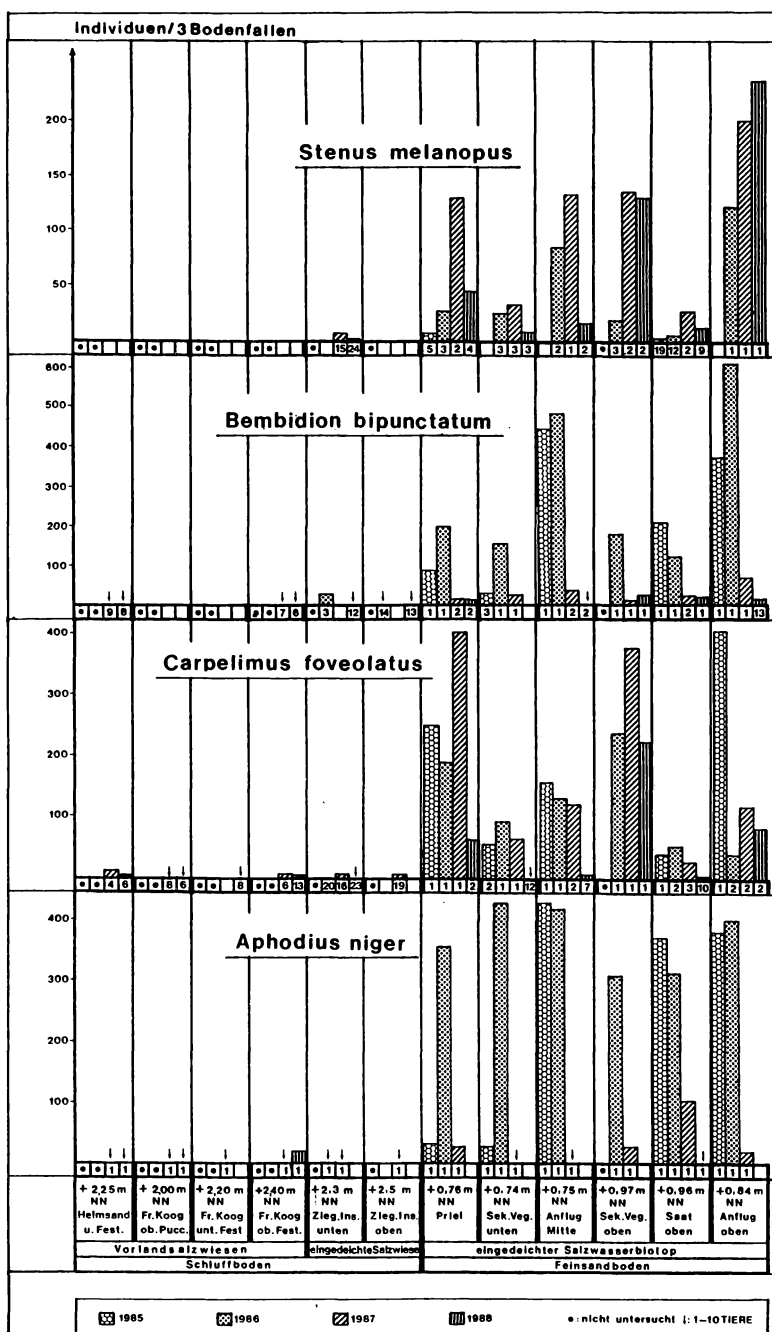


Abb. 1: Individuenmengen pro 3 Bodenfallen von *Dicheirotrichus gustavii*, *Pogonus chalceus*, *Dyschirius salinus* und *Euaesthetus laevisculus* vom 15.4 - 15.9. in den Jahren 1985 - 1988.

Die Zahlenspalte auf der X-Achse stellt die Dominanzposition der Arten innerhalb der jeweiligen Coleoptera-Familie pro Untersuchungsjahr dar.



**Abb. 2:** Individuenmengen pro 3 Bodenfallen von *Stenus melanopus*, *Bembidion bipunctatum*, *Carpelimus (Trogophloeus) foveolatus* und *Aphodius niger* vom 15.4. - 15.9. in den Jahren 1985 - 1988.  
Die Zahlenspalte auf der X-Achse stellt die Dominanzposition der Arten innerhalb der jeweiligen Coleoptera-Familie pro Untersuchungsjahrgang dar.

Die nach KOCH (1989) als typischer Bewohner von Binnenlandsalzstellen bezeichnete Carabidenart *Dyschirius salinus* wies einen uneinheitlichen Abundanzverlauf mit wechselnden Dominanzpositionen nach der Wiedervernässung im Salzwasserbiotop auf. Der ausgeprägte Abundanzrückgang in der "Sekundärvegetation unten" wurde vermutlich durch Staunässebildung in diesem Bereich ausgelöst (Abb. 1).

Eine Abundanzförderung mit einer Erhöhung der Dominanzposition durch die Wiedervernässung wurde dagegen bei den ripicolen bzw. halotopophilen (KOCH 1989) Staphyliniden *Euaesthetus laeviusculus* und *Stenus melanopus* festgestellt, deren Lebensbedingungen sich offenbar im Laufe der Zeit verbessert haben. Bei beiden Arten bestanden außerdem deutliche Unterschiede zwischen Einsaat- und Anflugbereichen (Abb. 1, 2).

Negative Auswirkungen durch die Wiedervernässungsmaßnahmen wurden dagegen bei dem halotoleranten Carabiden *Bembidion bipunctatum* (KOCH 1989), bei dem halophilen besonders in Koogszelzügen vorkommenden Staphyliniden *Carpelimus* (= *Trogophloeus*) *foveolatus* (HEYDEMANN 1963) und bei dem halotoleranten Scarabaeiden *Apodius niger* (KOCH 1989) festgestellt. Bei allen drei Arten, die in den ersten Untersuchungsjahren 1985 - 1986/87 die Charakterarten im Salzwasserbiotop stellten, erfolgten durch die veränderten ökologischen Verhältnisse nach der Wiedervernässung ab 1986/87 drastische Abundanzabnahmen sowie deutliche Veränderungen in den Dominanzpositionen (Abb. 2). Bei *Carpelimus* (= *Trogophloeus*) *foveolatus* bestanden außerdem starke Abundanzunterschiede zwischen den Standorten mit primär erhaltener Einsaat ("Saat oben") und den übrigen Standorten mit Anflug- bzw. Sekundärvegetation (Abb. 2).

## 6. VERÄNDERUNGEN UND ÄHNLICHKEITSGRAD DER COLEOPTERA-FAUNA IM DOMINANZ-INVENTAR

Eine ungewichtete Clusteranalyse (SNEATH und SOKAL 1973) der Dominanzidentitäten - Renkonen Indices - der Fauna von 1986 - 1988 belegte relativ konstante Dominanzverhältnisse auf der nicht durch Wiedervernässung beeinflussten ausgesüßten Ziegeninselsalzwiese.

Die stärksten Dominanzveränderungen wurden dagegen im wiedervernässten Salzwasserbiotop von 1986 bis 1988 festgestellt (Abb. 3).

Clusteranalysen der Jahrgänge 1987 bis 1988 ergaben eine klare Differenzierung der Fauna in 5 Standortgruppen, die sich ökologisch deutlich voneinander unterschieden (Abb. 4). Im Salzwasserbiotop auf Feinsand war der ungestörte Einsaatbereich von den übrigen Standorten mit Anflug- bzw. Sekundärvegetation zu unterscheiden. Die ausgesüßte Ziegeninselsalzwiese auf Schluff war deutlich von den Feinsandstandorten im Salzwasserbiotop abgesetzt. Die Vorlandsalzwiese auf Schluff läßt sich in untere Salzwiese und obere Salzwiese unterteilen (Abb. 4).

Auffallend ist die signifikante Abhängigkeit der Fauna von Bodentyp und Vegetation sowie die geringe Faunenübereinstimmung zwischen Vorlandsalzwiesen, Salzwasserbiotop und Ziegeninsel trotz der Wiedervernässungsmaßnahmen.

## 7. DISKUSSION

Das geänderte Wasserregime mit periodischem Einstau von Meerwasser ab 1986 hat die seit der Eindeichung 1978 abgelaufenen Sukzessionsprozesse der Fauna im Koog deutlich verändert. Die Wiedervernässung hat bisher zu keiner größeren Übereinstimmung zwischen den Faunenbeständen von Vorlandsalzwiese und Salzwasserbiotop geführt und ist auch in Zukunft wegen der stark unterschiedlichen Bodentypen mit Feinsand im Salzwasserbiotop bzw. Schluff in der Vorland-Salzwiese nicht zu erwarten.

Eine natürliche Tidenimulation ist wegen der aus technischen Gründen bedingten unnatürlich langen Verweildauer des eingestauten Salzwassers von 3 Tagen und länger im untersuchten Salzwasserbiotop nicht möglich. Die langen Einstauzeiten verursachten besonders in den Sommermonaten durch Sauerstoffzehrung eine starke Schädigung von Flora und Fauna in der Wasserwechselzone. Auch tidengemäße Überflutungen von eingedeichten Kögen mit kurzen Einstauzeiten sind nach BEEFTINK (1967) und BEEFTINK et al. (1971) keine geeignete Maßnahme, um großflächig Ersatzbiotope für Vorlandsalzwiesen zu schaffen.

Viele der untersuchten Coleoptera-Arten bevorzugten Standorte mit natürlicher Vegetationsukzession vor Standorten mit Graseinsaat.

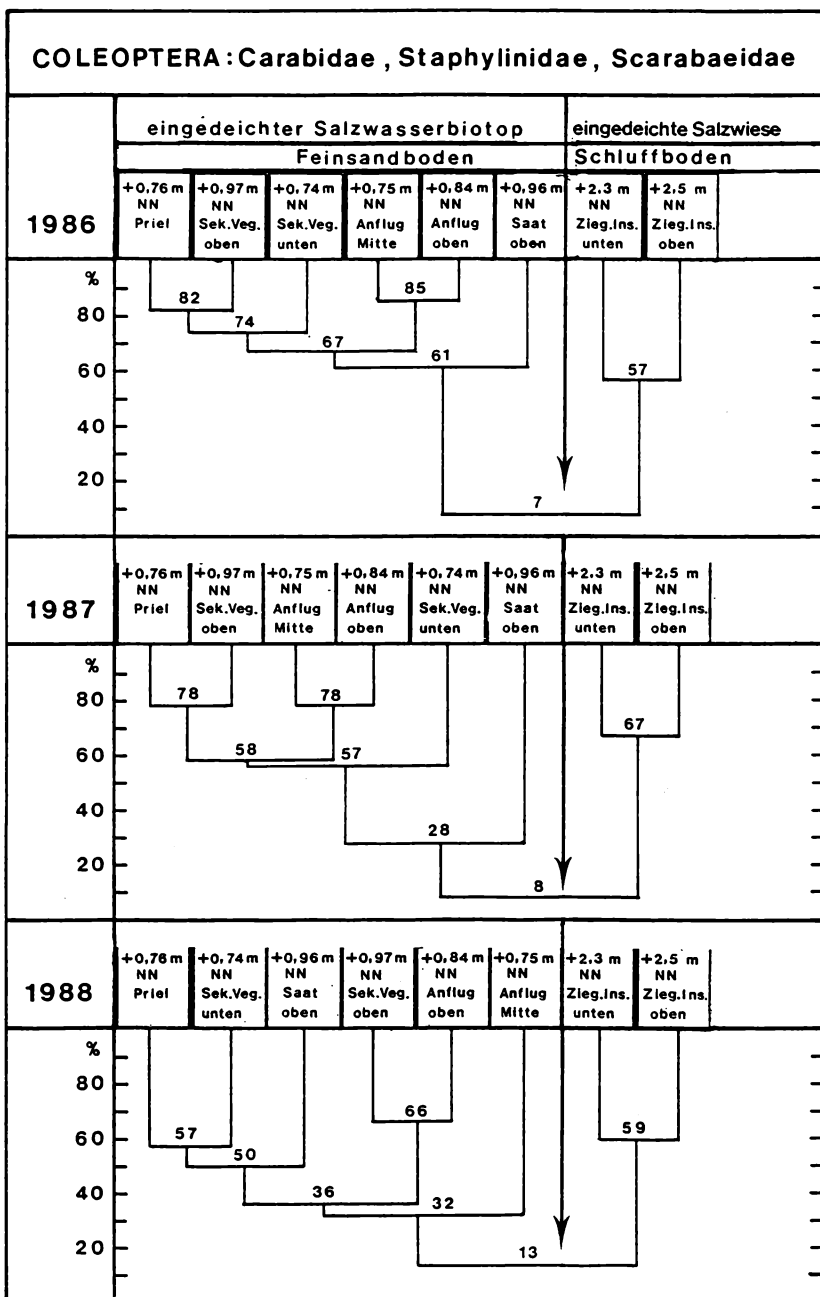


Abb. 3: Veränderungen in den Dominanzidentitäten (Renkonen-Indices) der Coleopteren-synusie an den einzelnen Koogstandorten nach der Wiedervernässung mit Salzwasser in den Jahren 1986 - 1988 aus Bodenfallenfängen.

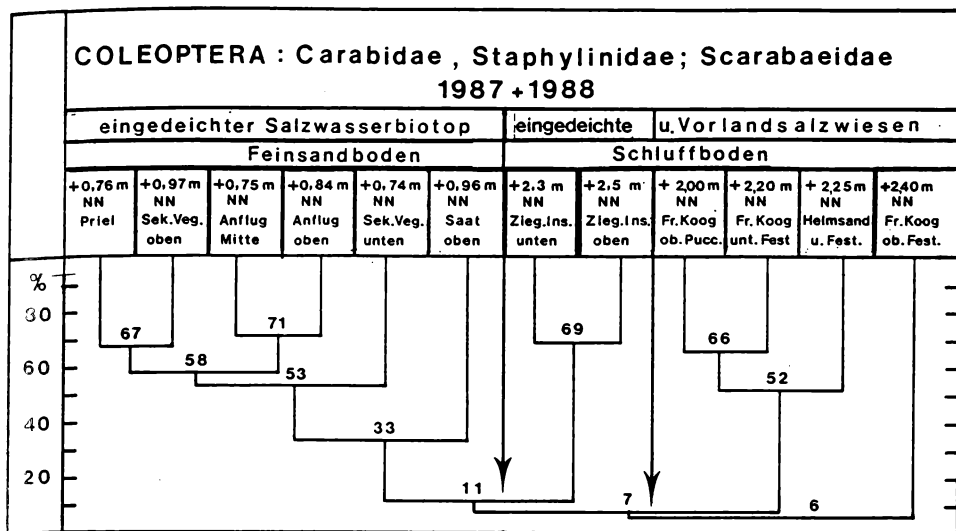


Abb. 4: Dominanzidentitäten (Renkonen-Indices) der Coleopterensynusie von Salzwiesen- und Koogstandorten in den Jahren 1987 - 1988 aus Bodenfallenfängen.

Insgesamt stellt die Fauna im Salzwasserbiotop eine Fragmentvariante einer Vorlandsalzwiese mit deutlicher Ausrichtung auf eine Binnenlandsalzstelle dar.

Unter Naturschutzgesichtspunkten stellt die Schaffung von salzwasserbeeinflussten Kooglagunen wegen der Seltenheit dieses Biotoptyps in Schleswig-Holstein und wegen seiner speziellen Fauna dennoch eine Bereicherung dar.

Bei der Neuanlage solcher Lagunensysteme ist auf möglichst kurze Einstauzeiten auf hohem Niveau besonders in den Sommermonaten zu achten. Die für diese Naturschutzmaßnahmen vorgesehenen Koogflächen sollten möglichst schnell nach der Eindeichung mit Salzwasser wiedervernässt sowie einer natürlichen Vegetationssukzession ohne Eingriffe durch Einsaat, Mahd, Düngung und Beweidung überlassen werden.

Die Untersuchungen wurden aus Mitteln des Landesamtes für Naturschutz und Landespflege Schleswig-Holstein sowie vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Bonn gefördert.

## LITERATUR

- BEEFTINK W. G., 1967: Veranderingen in bodem en vegetatie van de voormalige slikken en schorren langs het Veerse Meer. - Driemandelijks Bericht Deltawerken, 41: 1-8.
- BEEFTINK W. G., DAANE M. C., MÜNCK W. de, 1971: Tien jaar botanisch-ocologische verkenningen langs het Veerse Meer. - Natuur en Landschap 25: 50-65.
- HEYDEMANN B., 1963: Die biozönotische Entwicklung vom Vorland zum Koog. Vergleichend-ökologische Untersuchungen an der Nordseeküste. II Teil: Käfer (Coleoptera). - Akad. d. Wiss. u. d. Lit., Abh. math.-naturw. Kl. Jg. 1962, Wiesbaden Nr. 11: 764-964.
- HEYDEMANN B., 1981: Ökologie und Schutz des Wattenmeeres. - Schr. Rei. d. Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Rei. A.: Angewandte Wissenschaft H. 225, 232pp.

- KOCH K., 1989: Die Käfer Mitteleuropas. - Ökologie, Bd. 1, Goecke und Evers, Kreefeld: 440pp.
- KREEB K., 1974: Pflanzen an Salzstandorten. - Naturw. 61: 337-343.
- SNAETH P. H. A., SOKAL R. R., 1973: Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classifications. - Freeman, San Francisco.

#### ADRESSE

Dr. Hans Meyer  
Dipl. Biol. Ehrhard Sioli  
Prof. Dr. Berndt Heydemann  
Forschungsstelle für Ökosystemforschung  
und Ökotechnik der Universität Kiel  
Biologiezentrum  
Olshausenstr. 40-60  
D-W-2300 Kiel 1

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [19 3 1991](#)

Autor(en)/Author(s): Meyer Hans, Sioli Ehrhard, Heydemann Berndt

Artikel/Article: [Ökologische Bedeutung eines salzwasserbeeinflussten Binnendeich-Naturschutzgebietes in der Meldorfer Bucht 529-536](#)