

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Kiel, Lehrstuhl für Ökologie

# Insekten der Watten und Strände des „Hohen Knechtsandes“

von Werner Topp

## 1. Einleitung

Im Wurster Watt, etwa 16 km vom Festland entfernt, erstreckt sich die Strandinsel "Hoher Knechtsand" mit einer Dünenkette, die sich vor 15 Jahren gebildet hatte und im Jahre 1979 mit den angrenzenden Schillflächen eine Längsausdehnung von 700 m und eine größte Breite von 120 m erreichte. Die Insektenfauna der Dünen sowie die der angrenzenden Watten ließ sich bereits in den Jahren 1972-1974 genauer untersuchen. In diesem Zeitraum traten im Bereich der Insel u. a. 210 Käferarten auf, von denen 32 Arten als ständige Besiedler anzusehen waren (Topp 1975). Im Jahre 1979 wurden die Untersuchungen wiederholt. So können weitere Aussagen über Besiedlung und Entwicklung der Fauna des Hohen Knechtsandes gemacht werden. Mit den vorliegenden Aufsammlungen läßt sich darüber hinaus klären, in welchem Maße Veränderungen in der Besiedlung eingetreten und ob weitere Differenzierungen im Bereich der Strandinsel erkennbar sind. In diesem Zusammenhang gilt hier den Arten des oberen Eulitorals die besondere Aufmerksamkeit.

Ohne die großzügige Genehmigung zum Betreten des Naturschutzgebietes durch Herrn Hoffmann (Lüneburg) und die Bereitschaft durch Herrn G. Haschagen (Nordholz), bei jeder Wetterlage den Hohen Knechtsand mit dem Segelboot anzu-steuern, wäre die vorliegende Untersuchung nicht möglich gewesen. Herr cand. W. Joswig half mir bei den Aufsammlungen. Ihnen sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

## 2. Ergebnisse

### a. Blasenwatt

Westlich der Dünen, jenseits eines flachen Priels, der die Düneninsel bis nach Norden umzog, war im Juni 1974 eine Sandbank ausgebildet. Diese wurde bei Hochwasser regelmäßig überspült und wies auf ihrer Oberfläche eine deutliche Rippelmarkenstruktur auf. Wollte man diese Brandungsbank überqueren, so hinterließ man deutliche Fußspuren. Denn im Gegensatz zu den ausgedehnten Sandwatten westlich der Düne war der Sand hier sehr locker gelagert und enthielt zahlreiche mit Luft gefüllte Zwischenräume.

In diesem Blasenwatt lebten sehr viele Arthropoden. So konnte man beim Ausschwemmen des Sandes hunderte von kleinen Flohkrebse, Bathyporeia pilosa Lindström, zum Aufschwimmen veranlassen. Die Tiere dieser Art kommen im Frühjahr aus den tiefer gelegenen Watten und besiedeln zur Eiablage die oberen Bereiche des Eulitorals.

Beim Graben im Sandwatt kamen aber nicht nur marine Amphipoden an die Oberfläche. Sondern in diesem täglich für mehrere Stunden überfluteten Brandungsbereich lebten auch einige Käfer, die offensichtlich im Frühjahr von der Düneninsel bis hierher vorgedrungen waren. Zwei Käferarten waren besonders auffallend, der kleine Kurzflügler Diglossa mersa Hal. und der etwas größere Laufkäfer Cillenus lateralis<sup>1)</sup>. Der 2 mm große Staphylinide lebt phytophag und ernährt sich von den Algen, die den Sandkörnern aufsitzen. Die gleiche Nahrungsquelle nutzt als Sandlecker auch der Flohkreb Bathyporeia pilosa. Cillenus lateralis lebt räuberisch. Ihm dürften im Bereich der Brandungsbank überwiegend die jungen Flohkrebse als Nahrungsgrundlage dienen.

Als exponierter Lebensraum ist die Brandungsbank westlich der Düne starken Veränderungen unterworfen. Diesen Veränderungen gegenüber müssen die Tiere angepaßt sein, wollen sie überleben. Von Bathyporeia können Überflutungen der Sandbank und auch Verschüttungen der obersten Sandschichten durch die auflaufenden Fluten problemlos überstanden werden. Dieser Amphipode ist ein gewandter Schwimmer, der sich blitzschnell in den aufgewirbelten Sand eingraben kann und daher kaum verdriftet wird. Auffallendere Anpassungserscheinungen müssen hingegen die kaum schwimmfähigen Käfer entwickelt haben, um bei Überflutung oder der teilweisen Zerstörung ihres Lebensraumes zu überdauern. Längere Überflutungen, wie sie bei Springtiden eintreten können, lassen erwarten, daß der Partialdruck des Luftsaauerstoffs in den Poren des Blasenwatts allmählich abnimmt, bis er schließlich für die Atmung der Käfer nicht mehr ausreicht. Die Widerstandsfähigkeit gegenüber Sauerstoffmangel jedoch ist von Cillenus lateralis und anderen Käfern des Eulitorals erfolgreich gesteigert worden, so daß für sie in der Gezeitenzone die Gefahr des Erstickens kaum besteht. Bei Überflutung drosseln sie ihren Sauerstoffverbrauch auf ein sehr niedriges Niveau und vermögen daher auch längere Überschwemmungen in dem vom Wasser eingeschlossenen Porensystem zu überleben (Evans et al. 1971).

Doch was geschieht, wenn ihr Lebensraum durch Wellenbewegungen vollständig zerstört wird? Auch für solche, in Wattgebieten nicht selten auftretende Ereignisse, zeigen die Käfer besondere Anpassungserscheinungen. Eine Wachsschicht (Diglossa, Cillenus) oder ein dichtes Haarkleid (Dicheirotichus) machen sie unbenetzbar, so daß sie - wird ihr Refugium zerstört - sogleich bis zur Wasseroberfläche aufschwimmen. Sind die Insekten aufgetaucht, so werden sie auf der Wasseroberfläche verdriftet, und es entsteht die Gefahr, daß sie mit beginnendem Ebbstrom in das offene Meer verfrachtet werden. Die Gefahr einer strömungsbedingten Abdrift kann jedoch gemindert werden, wenn sich die Tiere nicht nur dem Strom, sondern auch dem Winde anvertrauen, wie wir es bei den beiden Diglossa-Arten beobachten konnten. Tauchen diese Staphyliniden auf, so spreizen sie ihre Beine, erheben das Abdomen (eine Verhaltensweise, die für die meisten Kurzflügler gilt), so daß es als Segel wirkt, und gleiten auch bei leichtester Brise mit großer Geschwindigkeit wie auf Kufen vor dem Wind über die Wasseroberfläche. Kurzfristig erreichbare Geschwindigkeiten von 1 m/sec. waren nicht selten. Der Vorteil, nicht auf das Meer hinaus getrieben zu werden, muß besonders für solche Tiere gelten, die bei den überwiegend vorherrschenden Westwinden die vorgelagerten Watten der Westküsten besiedeln. Nach höher auflaufenden Fluten fanden wir an der SpHW am Westende der Dünen regelmäßig eine größere Anzahl von Diglossa. Sie kamen sicherlich von der Brandungsbank.

Der Laufkäfer Cillenus lateralis zeigte eine andere Verhaltensweise. Tiere dieser Art sind bestrebt, sich mit Treibgut (z. B. Holzbretter) verdriften zu lassen. Haben

1) Wo Autorennamen im Text hinter den wiss. Namen fehlen, sind sie in der Tabelle angeführt.

Tab. 1: Carabidae des "Hohen Knechtsands" im Dünengebiet (1973) und in der Teekzone (1979).

	A	B	C	D	A	B	C	D
Agonum dorsale Pontopp.	x				"	rufipes Deg.	x	1
" gracile Gyll.	x				"	smaragdinus Duft.	x	
" marginatum L.	x				Loricera	pilicornis Fabr.	x	75
" muelleri Hbst.	x	x		1	Nebria	brevicollis Fabr.	x	
" thoreyi Dej.	x				Pogonus	chalcus Marsh.	x	2
Amara convexuscula Marsh.	x	x	x	14	Pterostichus	cupreus L.	x	
" apricaria Payk.	x	x		2	"	diligens Sturm.	x	
" bifrons Gyll.	x				"	melanarius Illig.	x	
" communis Panz.	x	x		3	"	niger Fabr.	x	1
" famelica Zimm.	x				"	nigrita Fabr.	x	
" familiaris Duft.	x	x		1	"	strenuus Panz.	x	21
" fulva Deg.	x	x		1	Trechus	discus Fabr.	x	
" municipalis Duft.	x				"	quadristriatus Schrank.	x	
Asaphidion pallipes Duft.	x				"	micros Hbst.	x	
Bembidion aeneum Germ.	x	x		17	Cicindela	maritima Latr.	x	1
" bruxellense Wesm.	x				Acupalpus	dorsalis Fabr.	x	1
" femoratum Sturm.	x	x	x	3	Amara	spretta Dej.	x	1
" lamprous Hbst.	x				Bembidion	normannum Dej.	x	1
" minimum Fabr.	x	x	x	35	"	schuettepeli Dej.	x	4
" quadrimaculatum L.	x	x	x	1	"	tetracolum Say	x	2
Brosicus cephalotes L.	x				"	varium Oliv.	x	4
Calathus erratus Sahlb.	x	x	x	2	Calathus	mollis Marsh.	x	4
" fuscipes Goeze	x				Dyschirius	aeneus Dej.	x	3
" melanocephalus L.	x	x		27	Pterostichus	macer Marsh.	x	2
Cillenus lateralis Sam.	x	x	x	16	"	minor Gyll.	x	2
Clivina fossor L.	x	x	x	6	Tachys	bisulcatus Nic.	x	4
Dicheirotichus pubescens Payk.	x	x	x	12	Trichocellus	cognatus Gyll.	x	1
Dyschirius globosus Hbst.	x	x	x	20	Agonum	gracilipes Duft.	x	2
" impunctipennis Daws.	x	x	x	13	Amara	similata Gyll.	x	1
" politus Dej.	x	x	x	2	Anthraxus	consputus Duft.	x	1
" obscurus Gyll.	x			1	Bembidion	guttula Fabr.	x	4
" salinus Schaum.	x	x	x	18	Dromium	linearis Oliv.	x	1
" thoracicus Rossi	x	x	x	10	Elaphrus	riparius L.	x	2
Harpalus affinis Schrank.	x	x	x	4	Notiophilus	substriatus Waterh.	x	4
" froelichi Sturm.	x				Omopron	limbatum Fabr.	x	1
					Trechus	obtusus Er.	x	1

A= Dünen B= Anwurf C= vom 25.6., leg. 26.6., D= Ind.

Mai-Okt. 1973 vom Mai 1979  
leg. 18.6.79 leg. 27.9.79

die Laufkäfer ein Brett erreicht, so klettern sie zunächst auf seine Oberseite und erneuern den Luftvorrat ihres Subelytralraumes. Danach kriechen sie ins Wasser auf die Unterseite ihrer Flöße und bleiben daher, solange der Luftvorrat reicht, ihren möglichen Feinden verborgen. Strandet das Floß, so wird es von den Käfern verlassen. Bei geeignetem Untergrund graben sie sich in den Sand ein.

Auf dem Hohen Knechtsand fanden wir ausschließlich kurzflügelige Individuen von *Diglotta* und *Cillenus*. Es liegt daher die Vermutung nahe, daß sie das Untersuchungsgebiet durch hydrochore Verbreitung erreicht haben. Die Reduktion der Hinterflügel bringt *Cillenus* den Vorteil, daß er mehr Luft tanken und daher auch länger unter Wasser überdauern kann.

Im Herbst 1974 war die Brandungsbank bereits zerstört. Auch 1979 fanden wir westlich der Dünen keine Wattfläche, die für *Bathyporeia*, *Cillenus* oder *Diglotta* geeignete Entwicklungsbedingungen geboten hätte.

#### b. Blasenwatt - Farbstreifenwatt

Von der Dünenkette erstreckt sich nach Nordosten (Richtung Wrack "Dunja") ein Hochsand, der nur bei Springtiden regelmäßig überflutet wird. Im Jahre 1974 handelte es sich um ein ausgesprochenes Blasenwatt mit den Arten *Cillenus lateralis*, *Diglotta mersa* und *D. submarina* Fairm. Die letztgenannte Art besiedelte überwiegend die tieferen Wattflächen, die nach einer Springtide tagelang überflutet bleiben konnten. Tiere marinen Ursprungs waren nur in äußerst geringer Arten- und Individuenzahl anzutreffen (Hauser & Michaelis 1975).

Fünf Jahre später hatte das Gebiet zwischen den Dünen und der "Dunja" nicht mehr den eindeutigen Charakter eines Blasenwatts. Feine Tonpartikel hatten sich in größerer Dichte abgelagert und überdeckten das sandige Blasenwatt. Auf eine weiße Sandschicht folgte eine grüne Cyanophyceenschicht, ein orangefarbener Streifen von Schwefelbakterien und eine breitere schwarze Reduktionszone. Darunter erstreckte sich wegen der lufthaltigen Blasenstruktur wiederum ein hellerer Oxidationshorizont. Die 1974 hier gefundenen Käferarten waren auch noch 1979 zu finden, jedoch hatte ihre Zahl deutlich abgenommen. Im Gegensatz dazu waren die Arten marinen Ursprungs nun zahlreicher vertreten. Dies galt besonders für den Schlickkrebs *Corophium volutator* Pallas. Höchstwerte der Individuenzahl /m<sup>2</sup> lagen bei etwa 300-500. Auffallend und zahlreich waren weiterhin *Nereis diversicolor* O. F. Müller - die größten Tiere hatten eine Länge von 60 mm -, *Pygospio elegans* Claparède sowie die beiden Schnecken *Littorina littorea* L. und *Hydrobia ulvae* Pennant. Weitere Arten, wie sie von Hauser & Michaelis (1975) für das Farbstreifenwatt genannt werden, waren in den von uns untersuchten Stationen nicht festzustellen.

#### c. Strand

Für die Strandzone, die oberhalb des Blasenwatts liegt und im Jahre 1979 mehrere hundert Meter östlich der "Dunja" besonders deutlich ausgeprägt war, sind zwei Käferarten charakteristisch. Es sind der Laufkäfer *Dyschirius impunctipennis* und der Kurzflügler *Bledius arenarius* (Abb. 1). Der Staphylinide lebt von Algen, während der Laufkäfer sich von den Kurzflüglern ernährt und diese in seinen Gängen verfolgt. Tiere marinen Ursprungs kamen in dieser Zone nicht mehr vor.

Von *B. arenarius* traten ausschließlich Individuen mit dunkel gefärbten Elytren auf, so daß sie der Färbung nach zu der *var. subniger* Schneider (bzw. *Bledius subniger* Schneider) gezählt werden müßten. Aedeagusuntersuchungen ergaben

allerdings Ähnlichkeiten mit der hellen Form (*Bledius arenarius* Payk.). Beide Varietäten (Arten) unterscheiden sich nach Untersuchungen von Bro Larsen (1936) in ihren Feuchtigkeitsansprüchen. Danach besiedelt *B. arenarius* var. *subniger* feuchtere Sände als die Form *B. arenarius* Payk., jedoch trockenere als *Diglotta mersa*.

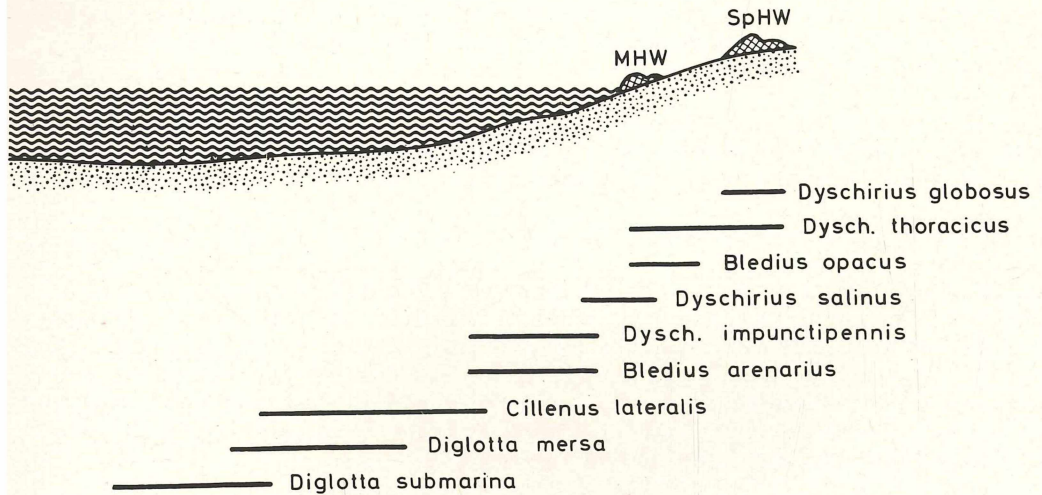


Abb. 1: Verteilung einiger Käfer im Eulitoral des "Hohen Knechtsands".  
(MHW = mittlere Hochwasserlinie, SpHW = Springhochwasserlinie).

#### d. Frischer Anwurf

Durch die besonderen Strömungsverhältnisse, wie sie am Hohen Knechtsand vorherrschen (Koch & Luck 1973), kommt es nur selten zu einer Anhäufung größerer Mengen Anspüllichts. Daher fehlten in den früheren Untersuchungen die charakteristischen Arten des Anwurfs oder waren nur vereinzelt vorhanden. Im Jahre 1979 ergab sich jedoch zweimal die Gelegenheit (am 26.6. und 27.9.), größere Anwurfmengen zu untersuchen, die bei stürmischen Winden aus Süd bzw. Südwest jeweils am Tage zuvor an der Hochwasserlinie des Hohen Knechtsands angeschwemmt wurden. Eine Verdriftung von Tieren mit der anschließenden Besiedlung des Hohen Knechtsands dürfte somit überwiegend nicht von dem näher gelegenen Festland (16 km), sondern von den im Süden und Südwesten etwa 25 km entfernt gelegenen Marschgebieten (Butjadingen, Friesland) und der etwa 18 km entfernt gelegenen Insel Mellum erfolgen. Der in diesen Tagen angespülte Anwurf bestand kaum aus Algen, sondern zum überwiegenden Teil aus *Zostera*. Zwischen dem Seegras befanden sich zahlreiche Wasserlinsen (*Lemna minor* L.).

Dies deutet darauf hin, daß das Anspüllicht aus den salzhaltigen bis brackigen Küstengewässern stammen konnte, aber auch aus den Siel- und Grabensystemen der eingedeichten Marschgebiete verdriftet worden sein konnte. Somit dürfte die Besiedlung des Hohen Knechtsandes nicht nur durch eine anemo-hydrochore Verbreitung erfolgen, sondern bei genügend hoher Überflutungsresistenz der entsprechenden Arten ebenfalls auf ausschließlich hydrochorem Wege möglich sein. Diese Vermutung bestätigten Untersuchungen zur Flugfähigkeit der Carabiden.

Wie von isoliert gelegenen und neu entstandenen Lebensräumen zu erwarten, ist auf ihnen der Anteil flugfähiger Immigranten besonders hoch. - In der makropteren Form auftretende Carabidae sind im rezessiven Allel homozygot. - Dies gilt im Vergleich zu anderen Lebensräumen auch für die Laufkäfer des Hohen Knechtsands, wie vorhergehende Untersuchungen (Topp 1975, Trittelvitz & Topp 1980) und die Ergebnisse aus dem Sommer 1979 zeigten. Von den 30 Arten, die wir am 26. 6. und 27. 9. an der Hochwasserlinie fanden, waren 26 Arten makropter. Die meisten der konstant makropteren Arten entstammten den Uferbereichen der Binnengewässer (z. B. Elaphrus riparius, Acupalpus dorsalis) oder den tonreichen Böden der Küsten (z. B. Bembidion varium) und dürften auf dem Hohen Knechtsand keine geeigneten Lebensbedingungen vorfinden.

Unter den Einwanderern befanden sich außerdem vier Arten, Bembidion guttula, Clivina fossor, Pterostichus minor, Trechus obtusus, die ausschließlich mit vollkommen ausgebildeten Flügeln und somit in der flugfähigen Form auftraten, obwohl ihre Festlandpopulationen Flügeldimorphismus aufweisen. Ob sie den Hohen Knechtsand erfolgreich besiedeln können, bleibt zweifelhaft. Drei weitere Arten, von denen ebenfalls Flügeldimorphismus bekannt ist (Bembidion tetracolum, Pogonus chalceus, Dromius linearis), waren im frischen Anwurf in der brachypteren und flugunfähigen Form vertreten. Die beiden zuerst genannten Arten sind von den Kögen und Außengroden der Nordseeküste bekannt; Dromius linearis lebt in den Dünen der dem Festland vorgelagerten Inseln. Von hier dürften sie den Knechtsand mit hydrochorer Verdriftung erreicht haben. Die besten Voraussetzungen, um sich in dem neu besiedelten Areal zu etablieren, dürften für D. linearis gegeben sein. Als charakteristische Art der frischen Anwurfsschichten ist u. a. der Laufkäfer Dyschirius salinus zu erwähnen (Abb. 1).

#### e. Alter Anwurf

Mit den Sturmfluten in den ersten Maitagen des Jahres 1979 sammelten sich in der Teekzone größere Mengen an Pflanzenresten von Phragmites und Elymus, die im Juni 1979 bereits zu einem wesentlichen Teil eingesandet waren. Zwischen dem Anwurf fanden wir u. a. 37 Laufkäferarten. Zwölf Arten dieser Familie (11 makroptere spp., 1 brachyptere sp.) waren bisher vom Knechtsand unbekannt. Dazu gehörten der seltene Pterostichus macer, der in Dänemark ausschließlich an Meeresküsten aufzutreten scheint, sowie Calathus mollis. Letzterer zeigt Flügeldimorphismus, war aber auf dem Knechtsand ausschließlich in der makropteren Form vertreten. Zu der Anwurffauna gehörte auch Tachys bisulcatus, eine Art, die ihr Besiedlungsareal im Gegensatz zu vielen anderen Arten (z. B. Agonum gracilipes) von Fennoskandien nach Süden erweitert und erst 1971 bei Kopenhagen entdeckt wurde (Lindroth 1972). Auch T. bisulcatus ist makropter.

Charakteristische Art des höher gelegenen, alten Anwurfs war u. a. Dyschirius globosus. Dieser Laufkäfer kam, wie schon die Untersuchungen der Jahre 1972-1974 zeigten, nur in der brachypteren Form vor. Seine ausschließlich hydrochore Verdriftung zum Hohen Knechtsand ist denkbar. Dyschirius thoracicus war in allen Anwurfzonen vertreten und zeigte in seiner Verbreitung keine Präferenz.

#### Zusammenfassung

Die regelmäßig überfluteten Watten des Hohen Knechtsands werden durch 5 Käferarten charakterisiert, den Laufkäfern Cilleus lateralis, Dyschirius impunctipennis und den Kurzflüglern Diglotta submarina, D. mersa und Bledius arenarius. Weitere

typische Arten, u. a. aus der Gattung *Dyschirius*, besiedelten den oft nur kurzfristig, in unterschiedlicher Entfernung von der MHW ausgebildeten Anwurf. Am Beispiel der Laufkäfer, insbesondere der Arten mit Flügeldimorphismus, wird die Bedeutung der hydrochoren und anemo-hydrochoren Verdriftung für die Besiedlung erörtert. Von den 30 Arten des frischen Anwurfs traten 26 in der makropteren, aber nur 4 in der brachypteren Form auf.

Abstract: Intertidal insects on the "Hoher Knechtsand"

On a small, almost 15 year-old island of the "Hoher Knechtsand", German Bight (North Sea), and 16-18 km off the shore - some marine insects, occurring lower in the wet intertidal sands, are regularly submerged by high water. This group includes 2 Carabidae (*Cilrenus lateralis*, *Dyschirius impunctipennis*) and 3 Staphylinidae (*Diglossa submarina*, *D. mersa*, *Bledius arenarius*). Other species frequent the drift line and occupy nearly every sizeable heap of wrack. These are submerged only very briefly during high tides (i. e. *Dyschirius salinus*). Further species, most of them avoid submersion, are common in the flotsam of the high intertidal zone (i. e. *Dyschirius globosus*). The influence of hydrochore and anemo-hydrochore dispersal for immigration to the island is exemplified in Carabidae. Out of thirty carabid-species arriving at the island with flotsam during summer 1979 most were macropterous (26 spp.) and only few (4 spp.) were brachypterous.

Literatur

Evans, P.D., C.N.E. Ruscoe & J.E. Treherne (1971): Observations on the biology and submergence behaviour of some littoral beetles. J. mar. biol. Ass. U.K. 51: 375-386.

Hauser, B., & H. Michaelis (1975): Die Makrofauna der Watten, Strände, Riffe und Wracks um den Hohen Knechtsand in der Wesermündung. Jahresber. Forschungsst. Norderney 26: 85-119.

Koch, M., & G. Luck (1973): Untersuchungen zur Erfassung der Strömungsverhältnisse auf den östlichen Weserwatten. Jahresber. Forschungsst. Norderney 24: 69-75.

Larsen, E.B. (1936): Biologische Studien über die tunnelgrabenden Käfer auf Skallingen. Videnskab. Medd. Dansk. naturhist. For. 100: 1-232.

Lindroth, C.H. (1972): Changes in the Fennoscandian ground-beetle fauna (Coleoptera, Carabidae) during the twentieth century. Ann. Zool. Fennici 9: 49-64.

Topp, W. (1975): Zur Besiedlung einer neu entstehenden Insel. Untersuchungen am "Hohen Knechtsand". Zool. Jb. Syst. 102: 215-240.

Trittelvitz, W., & W. Topp (1980): Verteilung und Ausbreitung der epigäischen Arthropoden in der Agrarlandschaft. I. Carabidae. Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz 53, im Druck.

Anschrift des Verf.: Dr. habil. Werner Topp, Zoologisches Institut der Univ. Kiel, Lehrstuhl für Ökologie, Olshausenstr. 40/60, 2300 Kiel.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens](#)

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Topp Werner

Artikel/Article: [Insekten der Watten und Strände des „Hohen Knechtsandes“  
106-112](#)