

# Die Besiedlung von Düneninseln früher Sukzessionsstadien im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer durch Kurzflügler (Coleoptera: Staphylinidae) am Beispiel von Lütje Hörn

Colonization by rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) on Lütje Hörn Island as example of a dune island in early stage of succession in Lower Saxony Waddensea National Park

Von

ARMIN ROSE

Carl-von Ossietzky-Universität Oldenburg

Anschrift: Dipl. Biol. Armin Rose, AG Terrestrische Ökologie, FB7 Universität Oldenburg, Postfach 2503, 26111 Oldenburg.

## Zusammenfassung

In den Jahren 1989 und 1990 wurden auf der jungen Düneninsel Lütje Hörn mit Bodenfallen insgesamt 1285 Staphyliniden aus 70 Arten erfaßt, von denen *Stenus bohemicus* MACH. bislang noch nicht für die Ostfriesischen Inseln gemeldet worden war. Für 24 Arten (34%) wurde Indigenität angenommen, wobei der "rescue effect" zu berücksichtigen war. Verglichen mit den Arten des gesamten nordwestdeutschen Raumes waren auf Lütje Hörn die Anteile der Küstenarten, der Sand- und Uferbewohner, der salztoleranten bis halobionten Arten, der Spülsaum-Arten, der Bewohner höherer Dünen, aber auch der Saprophilen relativ hoch. Die bei den Staphyliniden oft mit Saprophilie einhergehende Flugaktivität spielte bei der Besiedlung von Lütje Hörn offenbar eine wichtige Rolle.

## Summary

In 1989 and 1990, 1285 rove beetles of 70 species were caught in pitfall traps on Lütje Hörn island, one of which (*Stenus bohemicus* MACH.) had never been recorded on the old East-Frisian Islands before. 24 species (34%) were considered to be indigenous even though the "rescue effect" may lead to misinterpretation. Compared to Northwestern Germany, the proportion of coastal species, and those at least halotolerant as well as inhabitants of sandy shores is quite high on Lütje Hörn. Also, the proportion of older dune and shore deposit inhabitants is high compared to Northwestern Germany. Lütje Hörn is rich in saprophilous species. Flight activity, often coming along with saprophily of several rove beetles, seems to have a considerable part in early colonization of dune islands by those species.

**Key words:** Lütje Hörn, Staphylinidae, rove beetles, flight activity, ecology, saprophily, young dune islands, island colonization, coast.

## 1. Einleitung

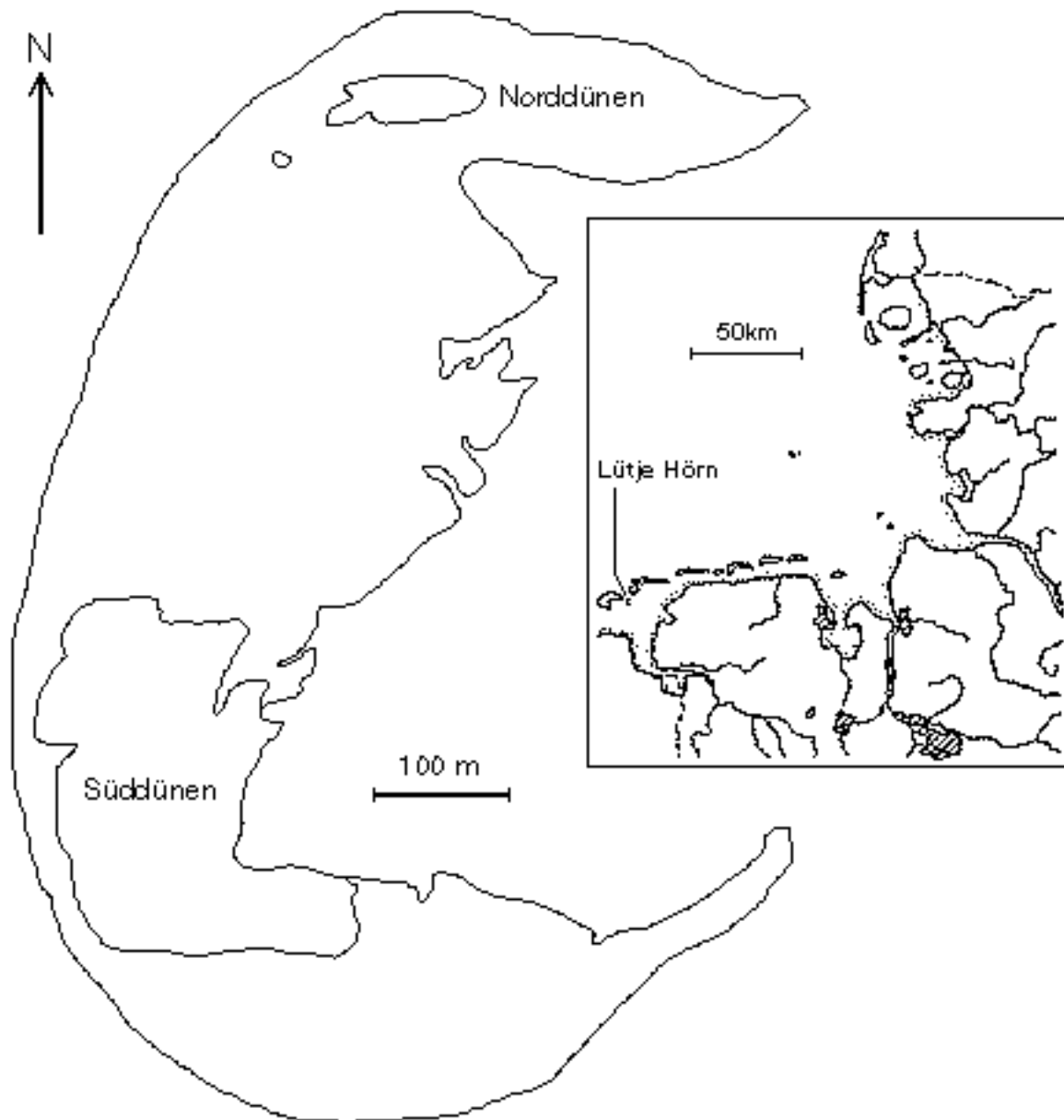
Seit Mitte der 70er Jahre wird von der AG Terrestrische Ökologie der Universität Oldenburg die Besiedlung der im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer gelegenen Ostfriesischen und angrenzenden Inseln durch diverse Arthropodengruppen erforscht. Im Rahmen dieser Untersuchungen bot sich die Gelegenheit, auf Lütje Hörn in den Jahren 1989 und 1990 Bodenfallen-Fänge vorzunehmen, aus denen die Spinnen und Carabiden bereits ausgewertet wurden (PLAISIER & SCHULTZ 1991). Hier erfolgt nun die Auswertung der Staphyliniden-Fänge von dieser Insel.

Bei Lütje Hörn handelt es sich um eine sehr kleine (0,2 km<sup>2</sup> über MThw = Mittleres Tidehochwasser), 3 km östlich von Borkum gelegene Düneninsel (Abb. 1), die urkundlich 1576 zum ersten Mal erwähnt wird (HOMEIER 1963). Sie weist im Gegensatz zu den alten Ostfriesischen Inseln eine in Nord-Süd-Richtung gestreckte Form auf, die sich aus der Lage im Strom der Osterems erklärt. Auf Lütje Hörn erreichte die Dünensukzession nur das Stadium einzelner junger Sekundärdünen im Norden der Insel. Diese ragten 1989 bis zu 1,5 m über MThw auf, gingen 1990 aber aufgrund schwerer Sturmfluteinwirkung stark zurück. Den Hauptteil der Insel bildeten jedoch weite Primärdünenfelder im Süden sowie der ausgedehnte "Zwischensand" zwischen den beiden Dünenbereichen. Letzterer wies 1989 noch Salzwiesenelemente auf, die 1990 nicht mehr vorhanden waren. Aufgrund der oben erwähnten schweren Sturmfluten im Januar und Februar 1990 zeigte Lütje Hörn in den beiden Untersuchungsjahren recht unterschiedliche Gesichter.

## 2. Material und Methoden

Es wurden zur Erfassung der Staphyliniden auf Lütje Hörn vom 2.6.-8.9.1989 sieben Bodenfallen (BF Nr. 1-5, 7, 9 in Tab. 1) sowie vom 21.5.-28.11.1990 zehn Bodenfallen (Nr. 1-10) aufgestellt. Aufgrund der schwierigen Erreichbarkeit der Insel konnten in beiden Jahren nur jeweils zwei Fallenleerungen vorgenommen werden (Fangperioden: 2.6.-28.6.1989 u. 28.6.-8.9.1989 sowie 21.5.-31.7.1990 u. 31.7.-28.11.1990). Fangflüssigkeit war eine 5%-ige wäßrige Formalinlösung, der Detergentien beigelegt waren. Die Aufstellung erfolgte in beiden Dünengebieten Lütje Hörns, wobei die Fallen 1-5 den Norddünen und dem Zwischensand sowie die Fallen 6-10 den Süddünen zuzuordnen waren. Die vom 31.7. bis zum 28.11.1990 aufgestellten Bodenfallen versandeten zum großen Teil im September; Bodenfalle 1 konnte nicht mehr wiedergefunden werden. Die relativ wenigen in diesem Zeitraum gefangenen Staphyliniden wurden in die Artenliste mit aufgenommen (s. Tab. 1), aber nicht weiter ausgewertet.

Aufgrund der unterschiedlichen Anzahl und Standzeiten der Bodenfallen war ein Abgleich der Individuenzahlen beider Untersuchungsjahre unter dem Gesichtspunkt der Vergleichbarkeit erforderlich. Hierzu wurden zum einen die drei zusätzlichen Bodenfallen des Jahres 1990 bei vergleichenden Berechnungen nicht berücksichtigt und die unterschiedlich langen Standzeiträume (1989: 2.6.-8.9. = 98 Tage; 1990: 21.5.-31.7. = 71 Tage) korrigiert, indem die Fangmengen in 1990 auf die Fangzeit von 98 Tagen umgerechnet wurden [s. Tab. 1:  $\sum a = \sum b * (98/71)$ ]. Zum anderen wurden bezüglich der jahreszeitlich etwas verschobenen Standzeiten die differierenden Phänologien der Arten aufgrund von Erfahrungswerten auf anderen Ostfriesischen Inseln bei der Interpretation miteinbezogen



**Abb. 1: Die Düneninsel Lütje Hörn im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer - Zustand 1987 (aus PLAISIER & SCHULTZ 1991)**

Die Kriterien zur Beurteilung der Indigenität der Arten (s. Tab. 1) wurden folgendermaßen festgelegt:

- Auftreten in beiden Untersuchungsjahren in jeweils mind. 3 Individuen;
- in beiden Jahren präsent und zusammen mind. 10 Individuen;
- mind. 2 Individuen, wenn die Lebensraumansprüche voll erfüllt waren und bei Nachweis in vergleichbaren Lebensräumen auf anderen Inseln.

Die Nomenklatur richtet sich nach LOHSE (1964, 1974) sowie LOHSE & LUCHT (1989).

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Artenspektrum und Indigenität der Arten

Insgesamt konnten 1989/1990 auf Lütje Hörn 1285 Staphyliniden aus 70 Arten erfaßt werden (s. Tab. 1). Das sind ca. 7 % der bislang aus dem nordwestdeutschen Raum bekannten Staphylinidenarten (S = 994). Immerhin 16 Arten von Lütje Hörn konnten bislang nicht auf den ebenfalls im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer gelegenen jungen Düneninseln Memmert (ROSE 1994) und Mellum (ROSE & MÖHLMANN 1993) nachgewiesen werden, wobei nur zwei dieser Arten für Lütje Hörn als indigen eingestuft wurden.

Eine Art war bislang noch nicht für die Ostfriesischen Inseln gemeldet. Es handelte sich um *Stenus bohemicus* MACH.; *Tachyporus dispar* (PAYK.) ist zwar ebenfalls noch nicht namentlich gemeldet, frühere Meldungen von *Tachyporus chrysomelinus* (L.) beziehen sich aber offenbar zumeist auf letztere Art, die von *T. chrysomelinus* abgespalten wurde.

Von den 70 erfaßten Arten wurden 24 als indigen eingestuft. Jedoch war zu bedenken, daß Indigenität oder Nicht-Indigenität der Arten hier nicht mit letzter Sicherheit beurteilt werden konnte, da keine langjährige Untersuchung vorlag. Besonders zu beachten war auf Lütje Hörn aufgrund des geringen Isolierungsgrades aber auch der "rescue-effect" (BROWN & KODRICK-BROWN 1977): Hierunter versteht man, daß der "propagule rain" (die ständige Neubesiedlung von benachbarten Gebieten ausgehend) von besonders ausbreitungsaktiven Arten dazu führen kann, daß niemals die Extinktion solcher Arten festgestellt wird, auch wenn diese kurzzeitig vorliegt. Fälschlicherweise werden die Arten dann als indigen eingestuft.

**Tab. 1:** Liste der 1989 und 1990 auf Lütje Hörn erfaßten Staphylinidenarten (Abkürzungen: Indig. Art = mit hoher Wahrscheinlichkeit indigene Art; MT/ML FS = flugaktive Arten, die 1984-86 auf Memmert und Mellum mit Farbschalen gefangen wurden; ökologische Einstufungen u. a. nach KOCH (1989) und eigenen Erfahrungswerten: dü = Dünenbewohner, hb = halobiont, hp = halophil, ht = halotolerant, hy = hygrophil, kü = in Deutschland vorwiegend Küstenart, ku = Kulturlandart, ni = nidicol, ps = psammophil, ri = ripicol, sa = saprophil, sp = Spülsaumbewohner, ub = Ubiquist, wa = Waldart; BF = Bodenfalle;  $\Sigma a = \Sigma b \cdot 98/71$ , korrigierte Fangmenge für 1990, s. Material und Methoden;  $\Sigma b$  = Summe der 1990 nur mit den auch 1989 aufgestellten BF gefangenen Tiere; ? = in den Auswertungen nicht berücksichtigte Tiere aus der Fangserie 31.7.-28.11.1990)

Art	Indigene Art (·)	MT/ML FS (·)	Ökolog. Einstufung f. Abb.2, () = sonstige Einstufung	Summen				
				1989 $\Sigma$	1990 $\Sigma a$	1990 $\Sigma b$	1990 $\Sigma$	$\Sigma 89/90$
Acrotona aterrима (GRAV.)		·	sa				1	1
Acrotona exigua ER.			ht,ps,sp				1	1
Aleochara binotata KR.	·	·	dü,ps,sa	4	1	1	5	9
Aleochara bipustulata (L.)	·		sa		1	1	5	5
Aleochara lanuginosa GRAV.		·	sa	1				1
Aloconota gregaria (ER.)	·	·	(ku)	5	30	22	39	44
Amischa analis (GRAV.)		·	(ub)		7	5	12	12
Amischa soror (KR.)	·	·	ht	3	14	10	11	14
Anotylus rugosus (F.)	·	·	sa	6	17	12	16	22
Anotylus tetracarınatus (BLOCK)		·	sa	4				4
Atheta aeneicollis SHARP		·	sa	2				2
Atheta atramentaria (GYLL.)	·	·	sa,sp	3	1	1	6	9

Art	Indi- gene Art (•)	MT/ML FS (•)	Ökolog. Einstufung f. Abb.2, () = son- stige Einstufung	Summen				
				1989 Σ	1990 Σa	1990 Σb	1990 Σ	Σ89/90
Atheta debilis (ER.)			(hy)		1	1	1	1
Atheta elongatula (GRAV.)		•	(eher hy)	2	7	5	7	9
Atheta fungi (GRAV.)	•	•	(ub)	11	22	16	25	36
Atheta laticollis (STEPH.)			sa				1	1
Atheta longicornis (GRAV.)	•		sa	3	1	1	1	4
Atheta luridipennis (MANNH.)			ri		1	1	1	1
Atheta nigra (KR.)			sa	2				2
Atheta nigripes (THOMS.)		•	sa		1	1	1	1
Atheta orbata (ER.)	•	•	dü,ps,sp	3	3	2	3	6
Atheta orphana (ER.)			(eher wa)	2				2
Atheta palustris (KIESW.)			(eher hy)	3	1	1	2	5
Atheta triangulum (KR.)		•	sa		1	1	1	1
Atheta vestita (GRAV.)			hp,kü,ps,ri,sp		4	3	3	3
Bledius diota SCHIØDTE	•		hb,kü,ps,ri	1				1
Bledius fergussoni JOY		•	ht,kü,ps,ri	1				1
Bledius opacus (BLOCK)		•	dü,ps,ri		3	2	7	7
Bledius subniger SCHNEID.	•	•	hb,kü,ps,ri	7	4	3	4	11
Brundinia marina (MULS. REY.)	•	•	hb,kü,ri,sp	2	6	4	5	7
Carpelimus corticinus (GRAV.)	•	•	ri		1	1	2	2
Carpelimus impressus BOISD. LAC.			ri				1	1
Carpelimus schneideri (GANGLB.)			hb,kü,ri		1	1	1	1
Cordalia obscura (GRAV.)			sa	13				13
Diglotta mersa (HAL.)			hb,kü,ps,ri	1	3	2	2	3
Diglotta submarina (FAIRM. LAB.)	•		ht,kü,ps,ri				2	2
Dinaraea angustula (GYLL.)	•		(hy,ku)		3	2	4	4
Gabrius pennatus SHARP		•	(eher hy)	1	8	6	8	9
Gyrophypnus angustatus STEPH.		•	sa	1	1	1	1	2
Gyrophypnus fracticornis (MÜLL.)			sp	1				1
Halobrecta flavipes THOMS.			hb,kü,ri,sp	1	3	2	4	5
Lathrobium fulvipenne (GRAV.)	•		ht	3	3	2	5	8
Micropeplus fulvus ER.	•		(?)				1	1
Mycetoporus splendidus (GRAV.)			sp	1	11	8	9	10
Omalium caesum (GRAV.)	•	•	sa				4	4
Ousipalia caesula (ER.)			dü,ps	1				1
Oxypoda exoleta ER.			dü,sa	23	75	54	90	113
Oxypoda haemorrhoea MANNH.	•		dü	1			2	3
Oxypoda opaca (GRAV.)			(ub)		1	1	1	1
Oxypoda tarda SHARP			dü,ps				1	1
Oxypoda umbrata (GYLL.)		•	sa		7	5	8	8
Parocysa longitarsis (ER.)		•	ri		18	13	23	23
Philonthus carbonarius (GRAV.)		•	sa		7	5	14	14
Philonthus cognatus STEPH.		•	ht,sa	8	14	10	33	41
Philonthus marginatus (STRÖM)	•	•	ht,sa		1	1	1	1
Philonthus politus (L.)			sa	1				1

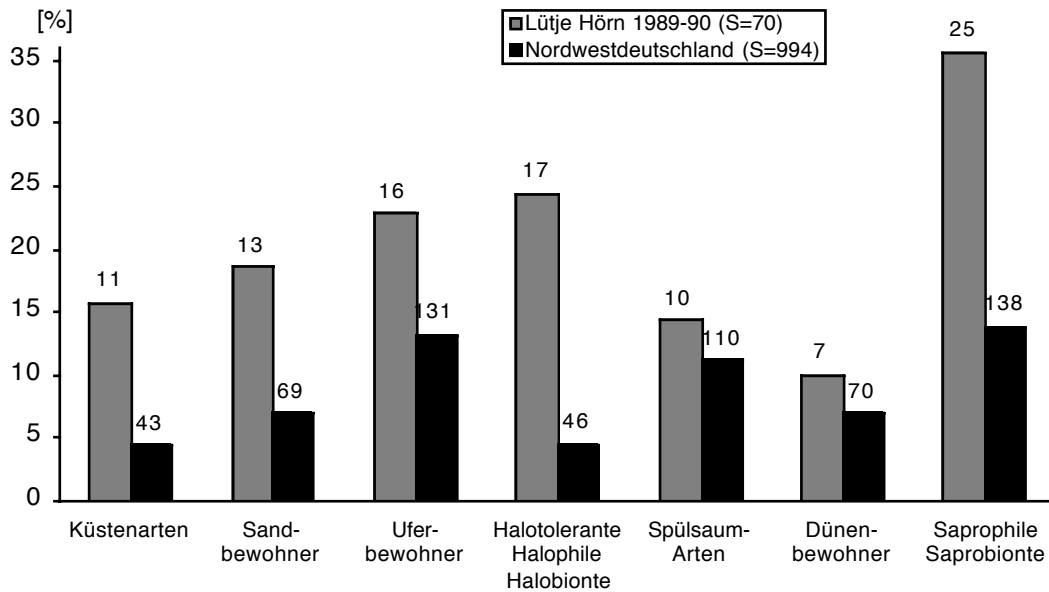
Art	Indi- gene Art (·)	MT/ML FS (·)	Ökolog. Einstufung f. Abb.2, () = son- stige Einstufung	Summen				
				1989 Σ	1990 Σa	1990 Σb	1990 Σ	Σ89/90
Philonthus spermophili GANGLB.			(ni)	29	1	1	1	30
Phytosus balticus KR.			hb,kü,ps,ri	8	780	565	677	685
Quedius scintillans (GRAV.)	·	·	sa	1				1
Quedius simplicifrons FAIRM.			hb,kü,sp				5	5
Rugilus orbiculatus (PAYK.)	·	·	sa	4			1	5
Sepedophilus marshami (STEPH.)			sp	2				2
Stenus bohemicus MACH.			ri	1				1
Tachinus marginellus (F.)		·	sa		1	1	1	1
Tachinus signatus GRAV.		·	sa		1	1	1	1
Tachyporus dispar (PAYK.)		·	(ub)		1	1	2	2
Tachyporus hypnorum (F.)		·	ht	2	33	24	32	34
Tachyporus obtusus (L.)	·	·	(ku)	1	11	8	14	15
Tinotus morion (GRAV.)	·	·	sa				1	1
Xantholinus linearis (OL.)			(ub)	2			4	6
<b>Individuen</b>	—	—		<b>171</b>	<b>1115</b>	<b>808</b>	<b>1114</b>	<b>1285</b>
<b>Arten</b>	<b>24</b>	<b>36</b>		<b>41</b>	<b>43</b>	<b>43</b>	<b>56</b>	<b>70</b>

### 3.2. Ökologische Ansprüche der Arten

Im folgenden sollen einige grobklassifizierte ökologische Ansprüche der Staphylinidenarten von Lütje Hörn mit denen der Arten des gesamten nordwestdeutschen Raumes verglichen werden (zur Problematik der Klassifizierung s. Diskussion). Hierfür wurden einerseits nur einige weniger zweifelhafte Kategorien aus KOCH (1989) ausgewählt (s. Tab. 1). In anderen Fällen wurden mehrere Kategorien zu einer zusammengefaßt (z. B. die Kategorie "saprophil" in Abb. 2); in die Gruppe "Küstenarten", die eher dem zoogeographischen Aspekt zuzuordnen ist, fallen schließlich solche Arten, die in Deutschland überwiegend oder ausschließlich an der Küste vorkommen. Selbstverständlich sind Überschneidungen der Kategorien möglich. Da viele Angaben von KOCH für den Küstenraum unzutreffend sind (oft nicht nur dort), wurden diese nach eigenen Erfahrungswerten korrigiert.

In Abb. 2 sind diejenigen Gruppen dargestellt, die auf Lütje Hörn besonders stark vertreten waren. Erwartungsgemäß zeigt sich, daß im Vergleich zu Nordwestdeutschland die küstentypischen Staphylinidenarten, aber auch die Sand- und Uferbewohner, die halotoleranten bis halobionten Arten, die Arten des Spülsaums und der höheren Dünen sowie die saprophilen Arten auf Lütje Hörn überrepräsentiert waren.

Der hohe Anteil der Saprophilen - also der faulstoffbewohnenden Arten - ist nicht überraschend, da Lütje Hörn ein bedeutendes Vogelbrutgebiet darstellt. Diesen Käfern steht somit gerade während der Brutzeit, wo viele Küken und Jungvögel zugrundegehen, genügend Aas zur Verfügung. Den Staphyliniden dienen die Kadaver nicht als Nahrung, sondern sind vielmehr Jagdrevier bzw. der Ort, an dem Fliegenpuparien für eine Parasitierung durch die Käferlarven (Gattung *Aleochara*) zur Verfügung stehen. Auf den Zusammenhang zwischen dem Erfolg der saprophilen Staphyliniden und deren allgemein recht hoher Flugaktivität soll später noch eingegangen werden.



**Abb. 2:** Prozentuale Anteile der Küstenarten und verschiedener ökologischer Gruppen an den Staphylinidenarten von Lütje Hörn im Vergleich zum gesamten Nordwestdeutschland (absolute Artenzahlen über den Balken)

### 3.3. Repräsentanz der Unterfamilien und Flugaktivität

Das Auftreten der einzelnen Staphyliniden-Unterfamilien auf Lütje Hörn wurde mit dem im gesamten Nordwestdeutschland hinsichtlich der Flugaktivität verglichen. Hierbei sollte festgestellt werden, ob "flugaktivere" Unterfamilien auf einer jungen Düneninsel wie Lütje Hörn überrepräsentiert waren oder nicht. Um die Anteile der Unterfamilien vergleichen zu können, mußte zuerst eine einheitliche Bezugsregion gewählt werden (hier: Nordwestdeutschland). Dabei ergab sich die Höhe der Balken in Abb. 3 wie folgt: Die Artenzahl einer bestimmten Unterfamilie auf Lütje Hörn bzw. die Anzahl flugaktiver Arten (Erläuterung s. u.) der Unterfamilie ( $S_U$ ) wurde durch die Anzahl aller Arten dieser Unterfamilie in Nordwestdeutschland ( $S_N$ ) dividiert.

$$Q_U = S_U \cdot S_{N-1} \quad [1]$$

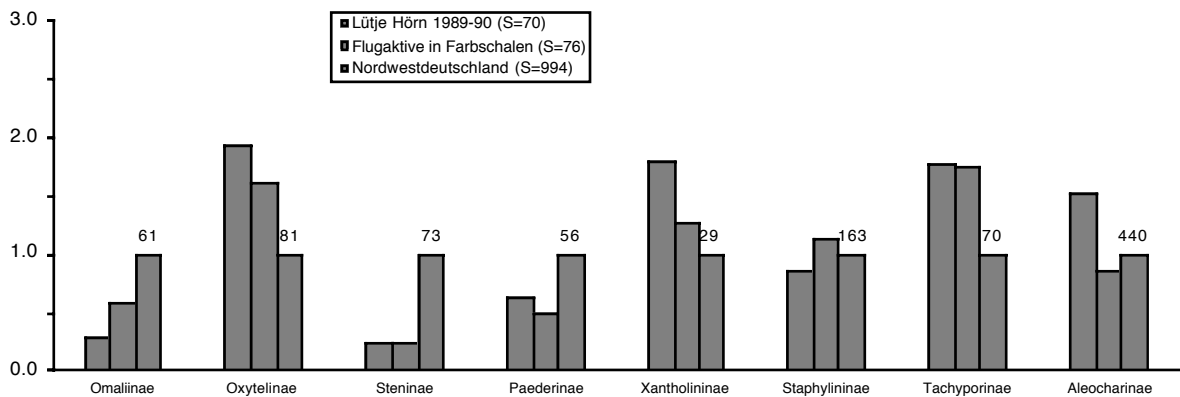
Die Ergebnisse aller Unterfamilien wurden addiert ( $\sum Q_U$ ) und die Summe durch die Anzahl der Unterfamilien ( $N_U$ ) dividiert.

$$Q_{U\mu} = (\sum Q_U) \cdot N_{U-1} \quad [2]$$

Der Endwert  $W$  für den relativen Anteil einer bestimmten Unterfamilie auf Lütje Hörn (bzw. deren Flugaktivität) bezogen auf Nordwestdeutschland errechnete sich dann wie folgt:

$$W = Q_U \cdot Q_{U\mu-1} \quad [3]$$

Bei dieser Vorgehensweise ergab sich für die Unterfamilien in der Sparte Nordwestdeutschland immer der Wert 1.



**Abb. 3: Relative Anteile der Staphyliniden-Arten Lütje Hörns an den artenreicheren Unterfamilien ( $S \geq 20$  in NWD) im Vergleich zu den nivellierten Werten für Nordwestdeutschland unter besonderer Berücksichtigung der festgestellten Flugaktivität in den einzelnen Unterfamilien (Erläuterung dazu: s. Text; über den weißen Balken: Artenzahl der Unterfamilie in Nordwestdeutschland) [bei Verlust der Schraffierung im pdf-file beschreibt die Legende die Balken von links nach rechts]**

In Abb. 3 sind die Anteile flugaktiver Arten an den einzelnen Unterfamilien aufgetragen. Flugaktiv wurden solche Arten genannt, die bei einer Untersuchung aus den Jahren 1984-86 auf Mellum (ROSE & MÖHLMANN 1993) und Memmert (ROSE 1994, unveröff.) mit Farbschalen erfaßt wurden und somit mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit im Untersuchungsgebiet geflogen waren. So zeigte sich, ob in einer Unterfamilie - je nachdem, ob der Wert über oder unter 1 lag - relativ viele oder wenige Arten flugaktiv waren. Zu bedenken ist, daß es wie bei den Laufkäfern auch bei den Staphyliniden viele potentiell flugfähige Arten mit flugfähigen wie auch flugunfähigen Individuen gibt. Hier wäre noch zu klären, ob manche Arten in Küstennähe Flughemmungen ausbilden. Im Zusammenhang mit der Besiedlung von Lütje Hörn und anderen Inseln war aber nur von Interesse, daß eine Art nachweislich im Untersuchungsgebiet geflogen war, was durch den Fang in Farbschalen bestätigt werden konnte. Selbstverständlich waren auch einige Arten, die nicht in den Farbschalen auftauchten, flugaktiv gewesen; diese wurden aber bei der Vorgehensweise nicht berücksichtigt. Schließlich ist zu bemerken, daß in besonderen Ausnahmefällen auch Staphyliniden in die Farbschalen hineingelaufen sein konnten. Sofern hier ein Flugverhalten unwahrscheinlich war (wie z. B. bei einer *Drusilla canaliculata*), wurden diese nicht mitberücksichtigt.

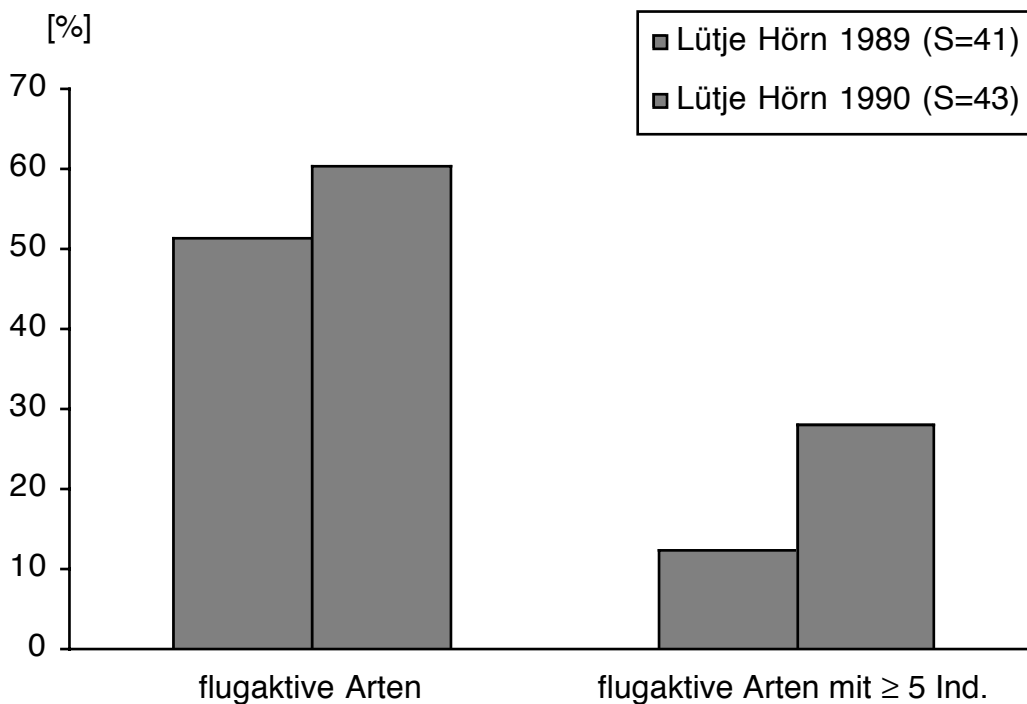
Zum einen zeigte sich, daß die Omaliinae, Steninae und Paederinae auf Lütje Hörn gegenüber dem gesamten nordwestdeutschen Raum z. T. recht deutlich unterrepräsentiert waren (Abb. 3). Diese Gruppen waren zugleich diejenigen mit der relativ geringsten Flugaktivität. Überrepräsentiert waren dagegen die Xantholininae, Tachyporinae, Oxytelinae und Aleocharinae. Die Arten dieser Unterfamilien waren zumeist die "flugfreudigsten". Allerdings schien bei



den Aleocharinae die Diskrepanz zwischen Auftreten auf Lütje Hörn und Flugaktivität recht groß zu sein; dies kann mit dem unerwartet geringen Auftreten dieser eigentlich recht flugaktiven Gruppe in den Farbschalen erklärt werden. Insgesamt besteht eine deutlich positive Korrelation zwischen der Flugaktivität einer Unterfamilie und deren Auftreten auf Lütje Hörn ( $r = 0,873$ ,  $\alpha = 0,01$ ).

### 3.4. Vergleich der beiden Untersuchungsjahre

In den beiden Untersuchungsjahren 1989 und 1990 standen die Bodenfallen in unterschiedlichen Zeiträumen. Die für eine bessere Vergleichbarkeit umgerechneten Ergebnisse (Umrechnung: s. Material u. Methoden) sind Tab. 1 zu entnehmen.



**Abb. 4:** Jeweilige Anteile der “flugaktiven” (s. Text) Arten in den beiden Bodenfallen-Jahrgängen auf Lütje Hörn [bei Verlust der Schraffierung im pdf-file beschreibt die Legende die Balken von links nach rechts]

Von den 70 nachgewiesenen Arten wurden 14 nur 1989 und 29 nur 1990 gefangen. 27 Arten waren in beiden Fallen-Jahrgängen vertreten. Bei den vergleichbaren 7 Bodenfallen standen 41 Arten aus dem Jahre 1989 insgesamt 43 aus dem Jahre 1990 gegenüber, wobei 24 Arten in beiden Jahren auftraten ( $SQ = 57,1$ ). Von den 17 Arten die nur 1989 gefangen wurden, waren immerhin 11 Arten ausschließlich in den Bodenfallen Nr. 2, 3 und 4 vertreten. Diese standen im Bereich der Norddünen, dem einzigen Sekundärdünenkomplex der Insel. Eine Erklärung für das Nicht-mehr-Auftreten dieser Arten im Jahre 1990 bieten die Orkanfluten im Winter 1989/90, die die Insel völlig überspülten und dabei große Teile der Norddünen wegrissen. Fünf der 11 Arten wurden allerdings 1989 nur mit einem Individuum gefangen, so daß für diese Arten keine Aussage zur Indigenität möglich ist. Auch bezüglich der Spinnen wurde bereits festgestellt, daß auf Lütje Hörn ein Wiederfang vieler Norddünen-Arten im Jahre 1990 ausblieb

(PLAISIER & SCHULTZ 1991).

Die beiden Bodenfallen-Jahrgänge Lütje Hörns wurden hinsichtlich des Auftretens derselben Arten in den Farbschalen auf Mellum und Memmert untersucht. Auf diese Weise sollten die Anteile flugaktiver Arten in den einzelnen Jahrgängen festgestellt werden (Abb. 4) Hierzu muß bemerkt werden, daß nicht unterschiedliche Methoden miteinander verglichen wurden, sondern es nur um die Flugnachweise ging.

Bei Betrachtung sämtlicher auf Lütje Hörn gefangener Arten zeigte sich, daß der Anteil von Arten, die Flugaktivität zeigten, im Jahre 1990 immerhin 60% betrug. 1989 waren dies hingegen nur 51%. Zu beachten war, daß es sich hierbei nur um Mindestwerte handelte, da mehr Arten flugaktiv gewesen waren, als in den Farbschalen gefangen wurden. Ein noch deutlicheres Bild ergab sich bei Betrachtung nur derjenigen flugaktiven Arten, die in einem Bodenfallen-Jahrgang Lütje Hörns in mindestens 5 Individuen auftraten. Deren Anteil betrug 1989 nur 12%, während er 1990 auf 28% anstieg. *Gabrius pennatus* SHARP wurde aus Gründen der Vergleichbarkeit nicht berücksichtigt, da die Art bei Untersuchungen auf anderen Ostfriesischen Inseln hohe Aktivitäten von Mai bis Anfang Juni zeigte, die anschließend stark abnahmen. In diesem kritischen Zeitraum standen aber nur 1990 Bodenfallen. Interessanterweise zeigten lediglich drei der 11 im Jahre 1990 nicht mehr aufgetauchten Arten der Norddünen, dem bis 1989 stabilsten Lebensraum der Insel, Flugaktivität (= 27%). Das entspricht knapp der Hälfte des durchschnittlichen Anteils aus dem Jahre 1989 (= 51%).

## 4. Diskussion

Die 70 auf Lütje Hörn festgestellten Staphylinidenarten stellen ca. 7% der aus Nordwestdeutschland (S = 994) bekannten Arten dar (Kap. 3.1. ). Damit liegt der Kolonisationserfolg knapp unter dem der Spinnen und Laufkäfer (jeweils ca. 9%, vgl. PLAISIER & SCHULTZ 1991). Dieser Trend konnte bereits bezüglich der Besiedlung der jungen Düneninsel Mellum durch Staphyliniden festgestellt werden (ROSE & MÖHLMANN 1993). Weitere Untersuchungen sind aber notwendig, um hier Klarheit zu schaffen.

Hinsichtlich der ökologischen Ansprüche der Arten (Kap. 3.2. ) ist zu bedenken, daß bei Klassifizierungen wie den hier durchgeführten immer die Gefahr besteht, Arten durch die vorgenommenen Verallgemeinerungen in eine bestimmte Rolle "hineinzuzwängen". Selbstverständlich hat aber jede Art ihre eigene ökologische Nische. In der vorliegenden Arbeit ist die Klassifizierung allerdings dennoch akzeptabel, weil auf Artniveau keine Interpretation erfolgt und die Charakteristika der Inselfaunen durch die Gruppierung verständlicher werden. Bezüglich einer solch groben Klassifizierung der ökologischen Ansprüche einzelner Arten ist sicherlich Kritik an der oft zitierten Arbeit von KOCH (1989), die auch hier mit herangezogen wird, angebracht. Dort wird außerdem oftmals die relevante räumliche Bezugsebene vernachlässigt; das führt z. B. zu einer Einstufung von bestimmten Arten als Ubiquisten, die eigentlich besondere saprobe Substrate besiedeln, welche ephemere und in den verschiedensten botanischen Biotoptypen zu finden sind. Zudem sind viele Angaben von KOCH zur Ökologie einzelner Arten zumindest für den Küstenraum als unzutreffend einzustufen, da sie oftmals nur dessen persönlichem Erfahrungsschatz entspringen sind.

Vieles deutet darauf hin, daß flugaktive Staphyliniden-Arten Inseln wie Lütje Hörn, die sich in einem frühen Sukzessionsstadium befinden, besonders schnell besiedeln können (Kap. 3.3. & Kap. 3.4. ). Bereits TOPP (1975) vermutete eine überwiegend anemochore bzw. anemohydrochore Verbreitung von Insektenarten bei der Besiedlung des "Hohen Knechtsandes". Hierbei handelte es sich um eine junge Nordseein-

sel, die bei der damaligen Untersuchung nur Primärdünen und frühe Sekundärdünen aufwies und somit Lütje Hörn recht ähnlich war. Die hydrochore Verbreitung schien dort eine untergeordnete Rolle zu spielen. Es ist aber zu beachten, daß der Hohe Knechtsand weitaus isolierter war als Lütje Hörn; eine hydrochore Besiedlung (z. B. von der nur 3 km entfernten Insel Borkum aus) wäre daher bei Lütje Hörn wahrscheinlicher als beim Hohen Knechtsand. Studien bei Carabiden zeigten, daß deren Überlebensraten im Wasser - und damit die erreichbaren Entfernungen - stark variierten und stärkere Salinität eine höhere Mortalität bewirkte (vgl. PALMEN 1944, LEHMANN 1965, HEYDEMANN 1967). ÅS (1984) errechnete für einige Carabiden auf dem Wasserwege erreichbare Entfernungen von ca. 13 km (für Brackwasser). Es ist anzunehmen, daß auch manche Staphyliniden fähig sind, solche Distanzen zu überwinden. Da viele Küstenarten in der Lage sind, mehrstündige Submergenz zu ertragen (TOPP & RING 1987), können diese Arten sicherlich auf der Wasseroberfläche noch länger überleben. Somit wäre eine hydrochore Ausbreitung am ehesten bei den typischen Küstenarten anzunehmen (beobachtet z. B. in der Gattung *Diglotta*, vgl. TOPP 1975).

Die Annahme einer frühen Besiedlung junger Düneninseln der Nordsee durch besonders flugaktive Staphyliniden wird durch die Tatsache gestützt, daß der Anteil flugaktiver Arten auf Lütje Hörn nach mehreren Orkanfluten im Winter 1989/90, die die Insel völlig überspülten, anstieg. Dieses war besonders deutlich bei den individuenreicheren Arten zu beobachten. Hier dürfen allerdings normale jährliche Schwankungen sowie der Untersuchungsumfang nicht außerachtgelassen werden. Zu beachten ist aber auch, daß gerade die 1990 nicht mehr auftretenden Arten der (als Lebensraum stabileren) Norddünen verglichen mit den übrigen Arten relativ geringe Flugaktivität zeigten. BAUER (1989) stellte auf Habitatinseln in Nordengland fest, daß Kurzflügler solche schneller besiedelten als Laufkäfer. Sie führte dies auch auf die im Untersuchungsgebiet viel höhere Flugaktivität der Staphyliniden zurück. Auf Ostseeinseln schien dagegen Flugfähigkeit innerhalb der Carabiden die Verbreitungs- und Besiedlungsfähigkeit nicht immer zu erhöhen (ÅS 1984).

Zur Flugfähigkeit ist zu bemerken, daß diese bei den Kurzflüglern nicht nur von Art zu Art verschieden ausgeprägt ist, sondern oftmals auch innerhalb einer Art variiert. ASSING (1992) unterscheidet daher hinsichtlich dieses Merkmals allein 5 Kategorien. Offenbar sind aber nur sehr wenige Staphylinidenarten absolut flugunfähig.

Schließlich finden vor allem saprophile Arten auf Nordsee-Düneninseln, die ja meist bedeutende Vogelbrutgebiete sind, schon früh ausreichende Lebensbedingungen (z. B. PLAISIER 1994). In vielen Fällen geht bei den Staphyliniden Saprophilie mit Flugfähigkeit einher, da ephemere saprobe Lebensräume immer wieder - oft über größere Entfernungen - neu besiedelt werden müssen. Die saprophilen flugfähigen Arten (z. B. *Aleochara bipustulata* (L.), *Philonthus carbonarius* (GRAV.), *Philonthus cognatus* STEPH.) sind daher neben den typischen Küstenarten (z. B. *Bledius subniger* (SCHNEID.), *Diglotta mersa* (HAL.), *Brundinia marina* (MULS. REY)) die ersten, die Inseln früher Sukzessionsstadien erfolgreich besiedeln. Staphyliniden sind bemerkenswerterweise unter allen aasbesiedelnden Käfern oftmals diejenigen mit den höchsten Individuen- und Artenzahlen (vgl. TOPP 1982). Diese Tatsache, die in Zusammenhang mit der potentiell hohen Flugfähigkeit dieser Gruppe steht, läßt die Kurzflügelkäfer als besonders erfolgreiche Erstbesiedler junger Nordsee-Düneninseln erscheinen.

## Danksagung

Für die Bereitstellung des Probenmaterials und zahlreiche Hinweise danke ich den Herren F. Plaisier und W. Schultz (beide Oldenburg).

## Literatur

- ÅS, S. (1984): To fly or not to fly? Colonisation of Baltic islands by winged and wingless carabid beetles. - *Journal of Biogeography* **11**: 413-426.
- ASSING, V. (1992): Die Kurzflügelkäfer (Coleoptera: Staphylinidae) eines urbanen Inselbiotopkomplexes in Hannover. 3. Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Staphyliniden in Hannover. - *Ber. Naturhist. Ges. Hannover* **134**: 173-187.
- BAUER, L. J. (1989): Moorland beetle communities on limestone 'habitat islands'. I. Isolation, invasion and local species diversity in carabids and staphylinids. - *J. Animal Ecol.* **58**: 1077-1098.
- BROWN, J. H. & A. KODRIC-BROWN (1977): Turnover rates in insular biogeography: Effects of immigration on extinction. - *Ecology* **58**: 445-449.
- HEYDEMANN, B. (1967): Die biologische Grenze Land-Meer im Bereich der Salzwiesen. - Steiner, Wiesbaden. 200pp. + Tafel I-XII.
- HOMEIER, H. (1963): Die Strandinsel Lütje Hörn in der Osterems. - *Jahresber. Forschungsst. Norderney* **14** (1962): 41-46.
- KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie. Band 1. - Goecke & Evers, Krefeld. 440 pp.
- LEHMANN, H. (1965): Ökologische Untersuchungen über die Carabidenfauna des Rheinuferes in der Umgebung von Köln. - *Z. Morphol. Ökol. Tiere* **55**: 597-630.
- LOHSE, G. A. (1964) in: FREUDE, H., K. W. HARDE & G. A. LOHSE: Die Käfer Mitteleuropas. Band 4: Staphylinidae 1. - Goecke & Evers, Krefeld. 264 pp.
- LOHSE, G. A. (1974) in: FREUDE, H., K. W. HARDE & G. A. LOHSE: Die Käfer Mitteleuropas. Band 5: Staphylinidae 2. - Goecke & Evers, Krefeld. 381 pp.
- LOHSE, G. A. & W. H. LUCHT (1989): Die Käfer Mitteleuropas. 1. Supplementband. Goecke & Evers, Krefeld. 346 pp.
- PALMEN, E. (1944): Die anemohydrochore Ausbreitung der Insekten als zoogeographischer Faktor. - *Ann. Zool. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo* **10**: 1-262.
- PLAISIER, F. (1994): Über die Bedeutung der Aaskäfer (Silphidae, Coleoptera) in den Brutgebieten der Silbermöwe (*Larus argentatus*) auf einer Düneninsel der südlichen Nordsee. - *Ent. Bl.* **90**: 99-104.
- PLAISIER, F. & W. SCHULTZ (1991): Kolonisationserfolg von Spinnen (Araneida) und Laufkäfern (Carabidae, Coleoptera) auf der Nordseeinsel Lütje Hörn. - *Drosera* **91**: 7-20.
- ROSE, A. (1994): Zur Besiedlung der jungen Düneninsel Memmert durch Kurzflügler (Coleoptera; Staphylinidae). - Unveröff. Diplomarbeit, Universität Oldenburg. 75pp.
- ROSE, A. & G. MÖHLMANN (1993): Zur Besiedlung der jungen Düneninsel Mellum durch Staphyliniden (Coleoptera: Staphylinidae). - *Drosera* **93**: 101-123.
- TOPP, W. (1975): Zur Besiedlung einer neu entstehenden Insel. Untersuchungen am "Hohen Knechtsand". - *Zool. Jb. Syst. Bd.* **102**: 215-240.
- TOPP, W., K. HANSEN & R. BRANDL (1982): Artengemeinschaften von Kurzflüglern an Aas (Coleoptera: Staphylinidae). - *Ent. Gen.* **7**: 347-367.
- TOPP, W. & R. A. RING (1987): Adaptions of Coleoptera to the marine environment. I. Observations on rove beetles (Staphylinidae) from sandy beaches. - *Can. J. Zool.* **66**: 2464-2468.