Die Stechimmenfauna der Weserdeiche bei Achim (Hym.: Aculeata)

Helmut Riemann

Abstract: From 1984 till 1994 the Hymenoptera Aculeata fauna was investigated within four sections of the Weser dikes at Achim, about 14 km SE of Bremen (in the NW German lowlands). 1,613 individuals were caught and 162 species identified, including *Bethylus fuscicornis* JURINE, which is the first record for NW Germany. *Andrena proxima* KIRBY and *Nomada guttulata* SCHENCK were found among other remarkable species, last reported for Lower Saxony by WAGNER (1938) and ALFKEN (1939). – The 162 species detected on the dikes represent 29 % of the Aculeata spectrum in NW Germany known since 1950. 64 % (= 82 species) of the actual bee spectrum reported for the region of Achim since 1974 have been identified on the dikes. Together with the results of former investigations performed on the old sandy ring-dike at Achim-Uphusen (1974 and 1984) (RIEMANN 1983, 1985, 1987a), 202 species of bees, wasps and ants have been stated for the dikes at Achim. – The seasonal dominance of Aculeata, their way of nesting and supplies of the solitary Apoidea and Sphecidae, the composition of Aculeata and their distribution in the habitat „dike" are analysed. The influences of interactions between the dike, the surrounding structures and management on the species spectrum are shown. The discussed results of this investigation show the ecological importance of the dikes in general and with regard to the situation of the Hymenoptera Aculeata.

1. Einleitung

Im Zuge der seit 1974 laufenden neuen Erfassung der Stechimmen des Raumes Bremen - Verden/Aller - Rotenburg/Wümme wurde schon während der intensiven Binnendünen-Untersuchungen auch mit der Bearbeitung anthropogener Biotope begonnen. Neben den verwandten Sandbiotopen wie Bahndämme und Sandgruben (vgl. RIEMANN 1983, 1988) erwiesen sich Deiche als lohnende Untersuchungsobjekte.
Während von Rheindämmen in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz bereits Publikationen von WESTRICH (1985), BRECHTEL (1986, 1987) und HAUSER (1994) vorlagen, sind vergleichbare Untersuchungen von Deichen in NW-Deutschland nicht bekannt.
Die vorliegende Arbeit soll aufzeigen, welchen Stellenwert die untersuchten Weserdeiche als sekundär geschaffene Grünlandbiotope für Wildbienen, Wespen und Ameisen haben. Inwiefern Deiche einen Ausgleich für verlorengegangene Biotope darstellen, soll am Beispiel der Bienen durch Vergleiche der Faunenlisten von ALFKEN (1913, 1939) und HÖPPNER (1901) mit dem vorliegenden Artenspektrum untersucht werden.

2. Untersuchungsgebiet

2.1 Lage und Entwicklung

Die vier untersuchten Deichabschnitte liegen im Bereich der Stadt Achim (LK Verden/Aller), Meßtischblätter (MTB) Nr. 2919 und 2920 (s. Abb. 1). Der bereits früher vorhandene Deich von Achim bis Bollen wurde erst um 1960 bei der Mittelweserkanalisierung ausgebaut und auf die heutige Höhe gebracht. Die Weiterführung des Deiches und die damit verbundene Schließung der Deichlücke zwischen Achim-Bollen und Bremen erfolgten erst bei den oben genannten Maßnahmen im Mittelweserbereich (vgl. PINZ 1958; WIEZOREK 1982). Bis zu dieser Zeit wurde die an den untersuchten Deichen angrenzende Marsch noch häufig überschwemmt und deshalb fast ausschließlich als Grünland genutzt. Erst durch den Deichbau wurde die landseitige Marsch dem direkten Einfluß der Weser entzogen. Das Gebiet war fortan nicht mehr unmittelbar hochwassergefährdet und wurde durch Entwässerungssysteme innerhalb weniger Jahre in Ackerland umgewandelt. Abgesehen von Feldhecken gibt es hier heute kaum noch Landschafts- und Kleinstrukturen wie z.B. Altholzbestände, Schilfröhrichte, Tümpel und Weidendickichte. Die stromseits gelegenen Flächen im Untersuchungsgebiet werden weiterhin als Grünland (Mäh- und Weideland) genutzt.

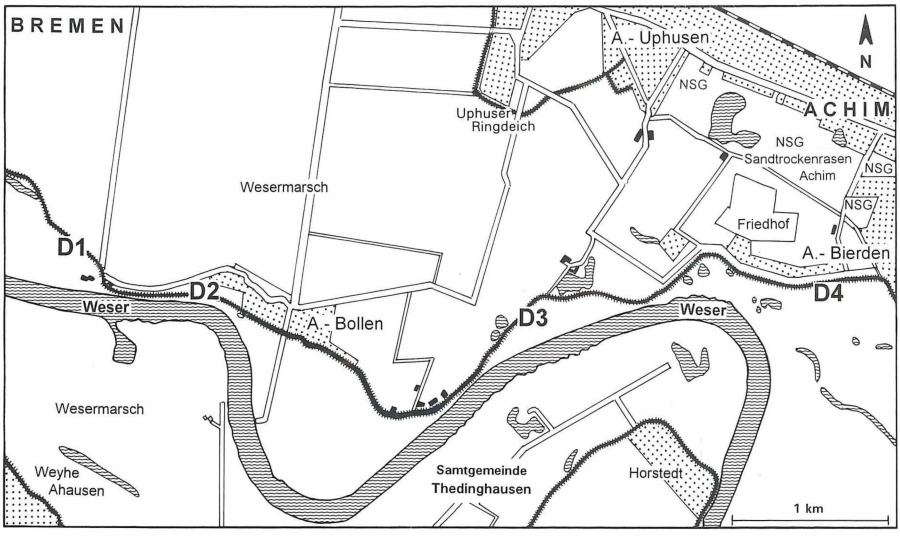

Abb. 1: Untersuchungsgebiet und Lage der Deichabschnitte D1 - D4.

2.2 Standortbedingungen und Klima

Der untersuchte Deich ist in Abständen von 50 bis 500 Metern zur Weser angelegt und hat, dem Strom mehr oder weniger begleitend, unterschiedliche Richtungsverläufe und Expositionen. Daraus ergeben sich bezüglich der Besiedlungsmöglichkeiten für Pflanzen und Tiere verschiedene Konsequenzen. Gegenüber nördlich ausgerichteten Deichböschungen haben z.B. südexponierte Böschungen bekannterweise ein stark abweichendes Kleinklima. Ausgelöst durch viel stärkere Sonneneinstrahlung können hier im Vergleich zur Umgebung extreme Trockenheits-, Licht- und Temperaturverhältnisse erreicht werden. In diesem Zusammenhang haben auch die Böden, aus denen die Deiche geschüttet wurden, Böschungsneigungen, die Deichhöhen und die daran gekoppelten Entfernungen zum Grund- (und Hoch-)wasserspiegel große Bedeutung. So bieten die vier untersuchten Deichabschnitte durch das Zusammentreffen unterschiedlicher Faktoren z.T. recht verschiedene Existenzbedingungen für die Vegetation und die bearbeiteten Aculeaten.
Die Mittelwerte der Lufttemperatur liegen nach BÄTJER & HEINEMANN (1980) in Bremen bei 9.0 Grad Celsius (Ermittlungszeitraum 1931-1970). Für die Saisonmonate sind folgende Mitteltemperaturen angegeben: März 3,8°, April 8,3°, Mai 12,7°, Juni 16,2°, Juli 17,3°, August 17,0° und September 14,1 Grad Celsius. Die Luftfeuchtigkeit liegt im Bremer Jahresmittel (1951-1970) bei 80 % und die mittlere Niederschlagsmenge (1931-1970) bei 715 Liter/qm.

2.3 Kurzbeschreibungen der Untersuchungsflächen

2.3.1 Der Deichabschnitt Bollener Grummenstreek (D1) erstreckt sich in einer Länge von 500 Metern von der Bremer Landesgrenze bis zum Deichschart beim Gasthof Osmers in Achim-Bollen. Über die Deichkrone führt in der gesamten Länge ein asphaltierter Fahrweg, der selten von Fahrzeugen des Deichverbandes, aber stark von Radfahrern genutzt wird. Die zur Weser SW-ausgerichtete Deichböschung ist ohne davorliegende Hecken der Hauptwindrichtung ausgesetzt. Bis an den Deichfuß reichen Viehweiden, die durch Weidezäune mit Holzpfählen begrenzt werden. Unterhalb der NE-exponierten Deichböschung grenzen eine alte Hecke und ein darunter verlaufender, überwachsener Graben den Deich von den benachbarten Äckern und Brachflächen ab.
An diesem lehmigen Deichabschnitt wurden 65 Kräuter und weitere für Aculeaten relevante Pflanzen registriert (vgl. Tab. 1 unter D1).

2.3.2 Der Deichabschnitt beim Ortsteil Achim-Bollen (D2) wurde in einer Länge von 800 Metern untersucht. Dieser Abschnitt ist ebenfalls lehmig und nähert sich an seiner westlichen Flanke der Weser bis auf ca. 50 Meter. Die flußseitige Böschung ist überwiegend SSW-exponiert und hat Verbindung zu mehreren viel kleineren Abdeichungen, die der Weserbiegung hier entgegengesetzt wurden. Dazwischen liegen schmale Viehweiden mit Schilfröhrichten, Weißdorn- und Rosengebüschen. Wo der Abstand zur Weser breiter wird, befindet sich unterhalb des Deiches ein Gewässer mit Vorkommen von Blut- und Gilbweiderich. Am Fuß der nordexponierten Böschung erstreckt sich an seiner westlichen Flanke ein schmales Feuchtgebiet, an dem sich dichte Weidengbüsche gebil-

Tab. 1: Liste der an den Deichabschnitten D1 bis D4 und in deren Begleitstrukturen (10 m Breite ab Deichfuß) registrierten Kräuter, Gehölze und andere für Stechimmen relevante Pflanzen – [Nomenklatur nach EHRENDORFER (1973) bzw. GARVE (1994)].

	D1	D2	D3	D4		D1	D2	D3	D4
Acer campestre	+	+	+		*Medicago lupulina*	+	+	+	+
Achillea millefolium	+	+	+	+	*Myosotis arvensis*	+			+
Aegopodium podagricum	+	+			*Ononis spinosa*				+
Agrimonia eupatoria				+	*Ornithopus perpusillus*				+
Alliaria petiolata	+	+	+		*Pastinaca sativa*		+	+	
Allium oleraceum				+	*Phragmitis australis*	+	+	+	
Alnus glutinosa	+		+		*Pimpinella saxifraga*		+		
Anthriscus sylvestris	+	+	+		*Potentilla anserina*	+	+	+	+
Arabidopsis thaliana			+	+	*Potentilla neumanniana*				+
Armeria elongata				+	*Potentilla reptans*	+	+	+	+
Artimisia campestris				+	*Prunella vulgaris*	+	+	+	+
Ballota nigra			+		*Prunus padus*		+		
Bellis perennis	+	+	+	+	*Prunus serotina*				+
Calluna vulgaris				+	*Prunus spinosa*	+	+	+	+
Cardamine pratensis	+	+	+		*Quercus robur*	+	+	+	+
Centaurea jacea		+	+	+	*Ranunculus acris*	+	+	+	+
Cerastium arvense			+	+	*Ranunculus bulbosus*	+	+	+	+
Chaerophyllum bulbosum			+		*Ranunculus repens*	+	+	+	+
Chenopodium alba				+	*Rinanthus minor*				+
Chrysanthemum leucanthmum	+	+	+		*Rosa canina*	+	+		+
Cirsium crispus	+				*Rosa rugosa*				+
Cirsium palustre			+		*Rubus* spec.	+	+	+	+
Cirsium vulgare	+	+	+	+	*Rumex acetosa*	+	+	+	+
Corylus avellana	+				*Rumex acetosella*				+
Crataegus m. monogyna	+	+	+	+	*Salix alba*	+	+		
Crataegus monogyna nordica	+				*Salix alba* x *fragilis* x *rubens*	+			
Crepis biennis		+			*Salix cinerea*	+	+	+	
Daucus carota			+	+	*Sambucus nigra*	+	+	+	
Epilobium angustifolium	+	+	+		*Scabiosa columbaria*			+	+
Epilobium hirsutum		+	+		*Scrophularia nodosa*	+	+		
Erodium cicutarum				+	*Sedum acre*				+
Erophila verna				+	*Sedum reflexum*				+
Euonymus europaea	+				*Sedum sexangulare*				+
Euphorbia esula		+		+	*Senecio jacobaea*	+	+	+	+
Euphorbia palustris			+		*Silene dioica*			+	
Filipendula ulmaria		+	+		*Silene vulgaris*	+	+		
Fraxinus exelsior	+	+			*Solanum dulcamara*	+		+	
Galeopsis tetrahit		+	+		*Sorbus aucuparia*				+
Galium aparine	+	+	+		*Stachys palustris*			+	
Galium mollugo	+	+	+	+	*Stellaria holostea*	+			
Galium verum				+	*Stellaria graminea*		+		+
Geranium molle				+	*Symphytum officinale*	+	+	+	+
Glechoma hederacea	+	+	+	+	*Tanacetum vulgare*			+	+
Heracleum sphondylium	+	+	+	+	*Taraxacum officinale*	+	+	+	+
Hieracium pilosella			+	+	*Teesdalia nudicaulis*				+
Hieracium umbellatum	+	+	+	+	*Thymus pulegioides*				+
Humulus lupulus	+	+			*Trifolium arvense*				+
Hypericum perforatum	+	+	+	+	*Trifolium campestre*	+	+		+
Hypochoeris radicata	+	+	+	+	*Trifolium dubium*	+	+		+
Iris pseudacoris	+	+	+		*Trifolium pratense*	+	+	+	+
Jasione montana				+	*Trifolium repens*	+	+	+	+
Ficaria verna	+	+	+		*Trifolium striatum*				+
Knautia arvensis		+	+	+	*Tripleurospermum inodorum*	+	+		+
Lamium album	+	+	+	+	*Urtica dioica*	+	+	+	+
Lathyrus pratensis	+	+	+		*Valerinella locusta*				+
Leontodon autumnalis				+	*Veronica chamaedrys*	+	+	+	+
Linaria vulgaris		+	+	+	*Vicia cracca*				+
Lotus corniculatus	+	+	+	+	*Vicia hirsuta*				+
Lychnis flos-cuculi			+		*Vicia lathyroides*				+
Lysimachia vulgaris	+		+		*Vicia sepium*	+	+	+	+
Lythrum salicaria	+		+						

det haben. Dieser Randstreifen geht über in eine stattliche Feldhecke, in der auch Eschen und große alte Silberweiden stehen. Das durch Sturm ausgebrochene Totholz blieb hier weitgehend am Boden liegen.
An diesem Deichabschnitt wurden 65 Kräuterarten und andere für die Stechimmen relevante Pflanzen registriert (vgl. Tab. 1 unter D2).

2.3.3 Der Deichabschnitt bei den „Uphuser Pannen" (D3) wurde auf einer Länge von 500 Metern bearbeitet. Er liegt zwischen der Wegüberquerung beim Clüverswerder (Achim-Uphusen) und dem Weser-KM 349,7.
Zwischen der Weser und der SE-exponierten Deichböschung liegt ein offener Grünlandstreifen mit 100 bis 300 m Breite. Von der ehemaligen Abzäunung verblieben nur wenige verrottete Holzpfähle.

Unterhalb der nach NE ausgerichteten Deichböschung liegt ein Feuchtgebiet, in dem zwei Tümpel von ca. 50 und 80 m Durchmesser liegen. In diesem von Weidendickichten gesäumten Gebiet wachsen neben anderen Wasser- und Schilfpflanzen z.B. Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Sumpf-Wolfmilch (*Euphorbia palustris*), Sumpfziest (*Stachys palustris*) und Wasserfeder (*Hottonia palustris*). Etwas höher gelegen haben sich am Deichfuß zahlreiche Schlehen- (*Prunus spinosa*) und Weißdorn-(*Crataegus monogyna*) Gebüsche etabliert. – An diesem Deichabschnitt wurden 69 Kräuterarten und andere für Aculeate Hymenopteren wichtige Pflanzen aufgezeichnet (vgl. Tab. 1 unter D3)

2.3.4. Der untersuchte Abschnitt am Corporalsdeich (D4) ist ca. 700 Meter lang und liegt etwa zwischen Weser-KM 348 und der Wegabzweigung zur Bierdener Mühle in Achim-Bierden. Dieser Deichabschnitt unterscheidet sich stark von den übrigen, weil er überwiegend sandig ist. Lediglich die Deichkrone besteht aus sandigem Lehm. Die südexponierte Böschung ist auf Grund der Höhe der angrenzenden Äcker, Weiden und Brachflächen (Dünenrand!) an manchen Stellen niedriger als an anderen Deichen. Der Deich hat hier einen Abstand von 200 bis 400 m zur Weser und ist überwiegend durch Zäune mit Holzpfählen vom angrenzenden Gelände getrennt. An der westlichen Flanke dieses Abschnitts wurde eine etwa 80 m lange Dünenzunge überdeicht. Hier finden sich Arten der Sandtrockenrasen wie z.B. Sandsegge (*Carex arenaria*), Silbergras (*Corynephorus canescens*) und Berg-Sandglöckchen (*Jasione montana*). Auf der Nordseite verläuft nur wenig tiefer als die Deichkrone die Anliegerstraße „Corporalsdeich". Die angrenzenden Privatgrundstücke sind in relativ großen Abständen bebaut und die Gebäude liegen im Randbereich der Bierdener Binnendünen. – Dieser Deich ist mit seiner Halbtrockenrasenvegetation der artenreichste und wertvollste Deichabschnitt (vgl. Tab. 1 unter D4). Hier wurden 78 Kräuter und andere für die Stechimmen wichtige Pflanzen registriert.

3. Material und Methode

Die vier Weserdeichabschnitte wurden von 1984 bis 1994 untersucht. Dafür wurden insgesamt 67 Exkursionen durchgeführt, von denen sich 47 auf die Jahre 1989 bis 1994 konzentrieren. An den einzelnen Exkursionstagen wurden jeweils ein bis drei der Deichabschnitte besucht. So wurde im Lauf der Jahre jeder Abschnitt mindestens 25 mal in der Zeit zwischen dem 30. März und dem 11. September mehrstündig bearbeitet. Weil die Deiche für zahlreiche Stechimmen nur Teillebensräume darstellen, wurde ein etwa 10 Meter breiter Streifen beiderseits der bearbeiteten Abschnitte in die Untersuchung einbezogen. Die Erfassung erfolgte ausschließlich durch Kescherfang. Besonders in den letzten Jahren wurden von leicht ansprechbaren Arten nur noch einzelne Belegexemplare gefangen.

4. Ergebnisse und Diskussion

4.1 Artenspektrum

Zur Auswertung kamen insgesamt 1613 Stechimmen, die sich auf 162 Arten verteilen (vgl. Tab. 2/3). Die Anzahl der an den einzelnen Deichabschnitten nachgewiesenen Arten ist recht unterschiedlich. So entfallen 67 Arten auf den Abschnitt D1, 74 auf D2, 57 auf D3 und 99 Arten auf D4. Mit dem nachgewiesenen Arteninventar der Deiche (N = 162) wurden 29 % der seit 1950 im nordwestdeutschen Tiefland festgestellten Stechimmenarten (N = 557) ermittelt.

Tab. 2: Systematischen Zugehörigkeit der 1984 bis 1994 an den untersuchten Deichabschnitten (D1 - D4) nachgewiesenen Stechimmenarten (= S) und Individuen (= N); DG = Deiche gesamt

Familie / Überfamilie	DG S	D1 S	D2 S	D3 S	D4 S	♂♂ N	♀♀ N	☿☿ N
Bethylidae	1	-	-	-	1	-	1	-
Chrysididae	6	2	3	1	5	11	11	-
Sapygidae	2	1	-	-	2	10	9	-
Myrmosidae	1	-	-	-	1	4	-	-
Formicidae	9	5	3	-	3	11	5	51
Vespoidea	12	2	8	5	6	17	16	51
Pompilidae	5	-	-	-	5	7	7	-
Sphecidae	44	17	18	6	19	116	71	-
Apoidea	82	40	42	45	57	514	526	175
Summe	162	67	74	57	99	690	646	277

Tab. 3: Liste der von 1984 bis 1994 an den untersuchten Deichabschnitten (D1 - D4) bei Bremen nachgewiesenen Stechimmenarten. (NW = Nistweise; e = endogäisch, h = hypergäisch)

	D1			D2			D3			D4			
	♂♂	♀♀	☿☿	♂♂	♀♀	☿☿	♂♂	♀♀	☿☿	♂♂	♀♀	☿☿	N
BETHYLIDAE													
Bethylus fuscicornis JURINE											1		e
CHRYSIDIDAE													
Chrysis cyanea LINNÉ				1						2			h
Chrysis gracillima FÖRSTER											2		h
Chrysis ignita LINNÉ	1	2		1				2			3		h
Chrysis mediata LINSENMAIER	1										1		e
Cleptes semiauratus LINNÉ				4									e
Hedychridium ardens COQUEBERT											1	1	e
SAPYGIDAE													
Sapyga clavicornis LINNÉ	2	1									1		h
Sapygina decemguttata JURINE										8	7		h
MUTILLIDAE													
Smicromyrme rufipes FABRICIUS										4			e
FORMICIDAE													
Formica fusca LINNÉ												6	e
Lasius alienus FÖRSTER		1											e
Lasius brunneus (LATREILLE)				2		2							h
Lasius flavus (FABRICIUS)			5										e
Lasius fuliginosus LATREILLE	9	2	10										e/h
Lasius niger (LINNÉ)			3									17	e
Leptothorax acervorum (FABRICIUS)					1								h
Myrmica rubra (LINNÉ)			4			3							e
Myrmica scabrinodis NYLANDER											1	1	e
VESPOIDEA													
Ancistrocerus antilope PANZER				1									h
Ancistrocerus claripennis THOMSON										1			h
Ancistrocerus gazella PANZER								1			1		h
Ancistrocerus nigricornis CURTIS					1								h
Ancistrocerus trifasciatus (MÜLLER)	7	2		1	1		1	4					h
Dolichovespula saxonica (FABRICIUS)						3							h
Dolichovespula sylvestris (SCOPOLI)				6		14						2	h
Microdynerus exilis HERRICH-SCHÄFFER											3		h
Paravespula germanica (FABRICIUS)			4			6			7		1	6	e
Paravespula vulgaris (LINNÉ)						4			1			4	e
Symmorphus mutinensis BALDINI					1								h
Vespa crabro LINNÉ								1					h
POMPILIDAE													
Anoplius infuscatus (VANDER LINDEN)											1		e
Arachnospila anceps (WESMAEL)										3	1		e
Dipogon subintermedius MAGRETTI											1		h
Episyron rufipes (LINNÉ)										1	3		e
Pompilus cinereus (FABRICIUS)										3	1		e
SPHECIDAE													
Argogorytes mystaceus (LINNÉ)		1											e
Cerceris quinquefasciata (ROSSI)										1			e
Crabro cribrarius (LINNÉ)											2		e
Crabro peltarius (SCHREBER)										11	4		e
Crabro scutellatus (SCHEVEN)											1		e
Crossocerus annulipes (LEP.& BRULLÉ)	1	1											h
Crossocerus capitosus (SHUCKARD)		3			1								h
Crossocerus cetratus (SHUCKARD)	6	4		1	4		1						h
Crossocerus exiguus (VANDER LINDEN)										1			e
Crossocerus megacephalus (ROSSI)	2	1		1						1			h
Crossocerus nigritus (LEP. & BRULLÉ)	7	2											h
Crossocerus podagricus (VANDER LINDEN)				8	1								h
Crossocerus tarsatus (SHUCKARD)										4			e
Crossocerus vagabundus (PANZER)	1			2									h
Crossocerus wesmaeli (VANDER LINDEN)										4			e
Diodontus minutus (FABRICIUS)										2	1		e
Diodontus tristis (VANDERLINDEN)										3	2		e
Ectemnius borealis (ZETTERSTEDT)	1			3						1			h
Ectemnius continuus (FABRICIUS)					1								h
Ectemnius dives (LEPELETIER & BRULLÉ)				1									h
Ectemnius lapidarius (PANZER)				1	1								h
Ectemnius rubicola (DUFOUR & PERRIS)	2												h
Gorytes quadrifasciatus (FABRICIUS)								1					e
Lindenius albilabris (FABRICIUS)								1		4	5		e
Miscophus ater LEPELETIER											1		e
Nitela borealis VALKEILA										1	1		h

	D1			D2			D3			D4			
	♂♂	♀♀	☿☿	♂♂	♀♀	☿☿	♂♂	♀♀	☿☿	♂♂	♀♀	☿☿	N
Nysson dimidiatus JURINE										2			e
Nysson spinosus (FORSTER)		1											e
Oxybelus uniglumis (LINNÉ)				1	1								e
Passaloecus singularis DAHLBOM	14	2		7	1								h
Pemphredon inornata SAY	1	2		6	2		1						h
Pemphredon morio (VANDER LINDEN)		1											h
Pemphredon rugifera (DAHLBOM)	2										1		h
Podalonia affinis (KIRBY)										1	5		e
Psenulus concolor (DAHLBOM)					1								h
Psenulus pallipes (PANZER)		1						2					h
Psenulus schencki (TOURNIER)				1									h
Rhopalum clavipes (LINNÉ)				1									h
Rhopalum coarctatum (SCOPOLI)	2	1					1	1					h
Stigmus pendulus (PANZER)					2								h
Stigmus solskyi MORAWITZ					2								h
Tachysphex pompiliformis (PANZER)										1	4		e
Trypoxylon attenuatum SMITH	2	1		1									h
Trypoxylon figulus (LINNÉ)										1	1		h
APOIDEA													
Andrena angustior (KIRBY)	7	2					2						e
Andrena barbilabris (KIRBY)					1		4	1		2	2		e
Andrena chrysosceles (KIRBY)				1	9		3						e
Andrena cineraria (LINNÉ)	10	7		14	1		3	3					e
Andrena denticulata (KIRBY)											1		e
Andrena flavipes PANZER	10	3		2	3		2	1		4	3		e
Andrena fulva (MÜLLER)		10			5			5					e
Andrena gravida IMHOFF	3	4		5	6			2		2	1		e
Andrena haemorrhoa (FABRICIUS)	29	5		17	11		12	7		5	6		e
Andrena helvola (LINNÉ)	1			1	2								e
Andrena jacobi PERKINS	7	3		5	4		5	2		1			e
Andrena labiata FABRICIUS	8	2			1		3			6	3		e
Andrena minutula (KIRBY)					1			3					e
Andrena nigroaenea (KIRBY)	2	1									1		e
Andrena nitida (MÜLLER)	17	17		4	10		6	3			2		e
Andrena ovatula (KIRBY)											2		e
Andrena praecox (SCOPOLI)	2	8		5	2			5					e
Andrena proxima (KIRBY)								2					e
Andrena saundersella PERKINS	1			5	4		17	1		3	2		e
Andrena subopaca NYLANDER	9	11		15	2		5	1		1			e
Andrena synadelpha PERKINS		3											e
Andrena tibialis (KIRBY)				1									e
Andrena varians (ROSSI)					2								e
Andrena wilkella (KIRBY)		1		3						2			e
Anthidium manicatum (LINNÉ)										4	4		h
Bombus hortorum (LINNÉ)	2			1	1	2							h
Bombus hypnorum (LINNÉ)									1				h
Bombus lapidarius (LINNÉ)	2	1	16	2		7		1	17	6	1	17	h
Bombus lucorum (LINNÉ)			12	6		4	1	1	7	4	1	14	e
Bombus pascuorum (SCOPOLI)		5	23		4	11		3	9		3	24	h
Bombus pratorum (LINNÉ)	2	2		1	3	1	1	1					h
Bombus terrestris (LINNÉ)	1		3	2	2				3		1	4	e
Chelostoma florisomne (LINNÉ)				2						2			h
Colletes cunicularius (LINNÉ)											11		e
Colletes daviesanus SMITH							2	5		3	4		e
Colletes fodiens (FOURCROY)							1			14	3		e
Dasypoda hirtipes (FABRICIUS)										3	2		e
Epeolus variegatus (LINNÉ)										2	7		e
Halictus rubicundus (CHRIST)					2		3	1		2	1		e
Halictus tumulorum (LINNÉ)		1		4			1	1		9	9		e
Heriades truncorum (LINNÉ)										22	23		h
Hylaeus communis NYLANDER	3						1						h
Hylaeus confusus NYLANDER	4	1		1									h
Hylaeus gibbus SAUNDERS											1		h
Hylaeus pictipes NYLANDER										2	3		h
Lasioglossum calceatum (SCOPOLI)		1											e
Lasioglossum leucopus (KIRBY)										1	1		e
Lasioglossum leucozonium (SCHRANK)								1		2	7		e
Lasioglossum quadrinotatulum (SCHCK.)				1	1								e
Lasioglossum tarsatum (SCHENCK)										1			e
Lasioglossum villosulum (KIRBY)		1								1	6		e
Macropis labiata (FABRICIUS)	1						3	4					e
Megachile maritima (KIRBY)										1	1		e
Nomada bifasciata OLIVIER		1			1						2		e

	D1			D2			D3			D4			
	♂♂	♀♀	☿☿	♂♂	♀♀	☿☿	♂♂	♀♀	☿☿	♂♂	♀♀	☿☿	N
Nomada bifida THOMSON		9		3	8		12	14		6	3		e
Nomada fabriciana (LINNÉ)	2	1		7	1			2		1			e
Nomada ferruginata (LINNÉ)				1				1					e
Nomada flava PANZER	4	9		1	7		9	3			2		e
Nomada flavoguttata (KIRBY)	4			11	6		11	3		1	3		e
Nomada fucata PANZER		6									1		e
Nomada goodeniana (KIRBY)	5	16		2	10			8		1	6		e
Nomada guttulata SCHENCK											1		e
Nomada lathburiana (KIRBY)		1		2	1								e
Nomada marshamella (KIRBY)	3	4		2	11		2	4			1		e
Nomada panzeri LEPELETIER		4						4					e
Nomada sheppardana (KIRBY)								1			1		e
Nomada signata JURINE								1					e
Osmia leaiana (KIRBY)										1			h
Osmia rufa (LINNÉ)	1	1			5						1		h
Panurgus calcaratus (SCOPOLI)											1		e
Psithyrus bohemicus (SEIDL)	4	1					1	3		3			e
Sphecodes albilabris (FABRICIUS)										2	1		e
Sphecodes crassus THOMSON				1				2			1		e
Sphecodes ephippius (LINNÉ)					1						2		e
Sphecodes geoffrellus (KIRBY)											1		e
Sphecodes gibbus (LINNÉ)					1								e
Sphecodes miniatus HAGENS							1						e
Sphecodes monilicornis (KIRBY)								2			1		e
Sphecodes pellucidus SMITH											3		e
Sphecodes reticulatus THOMSON							1				1		e
Stelis breviuscula (NYLANDER)							1	1		6	9		h
Stelis minuta LEPLETIER & SERVILLE										1			h
Summe:	205	171	80	178	151	57	117	116	45	190	208	95	

Die Bestimmung und die Nomenklatur der Aculeaten richtet sich nach folgenden Autoren:

Bethylidae:	OLMI (1984);	Eumenidae:	BLÜTHGEN (1961); VECHT & FISCHER (1972);
Chrysididae:	KUNZ (1994);	Vespidae:	BLÜTHGEN (1961);
Sapygidae:	OEHLKE (1974);	Pompilidae:	OEHLKE & WOLF (1987);
Mutillidae:	OEHLKE (1974);	Sphecidae:	DOLLFUSS (1991); JACOBS & OEHLKE (1990);
Formicidae:	KUTTER (1977);	Apidae:	SCHMIEDEKNECHT (1930); WESTRICH (1989)

4.2 Faunistisch bemerkenswerte Arten

Bethylus fuscicornis (JURINE)
Achim, Corporalsdeich (= D4), 1 ♀ (leg. J. Esser, det. M. Sorg), 17.8.1994, am Boden. - Nach SORG & WOLF (1991) ist diese als Parasitoid an Schmetterlingsraupen lebende Art „weit verbreitet und durchweg in großen musealen Sammlungen anzutreffen".
Neu für Nordwestdeutschland!

Cleptes semiauratus (LINNE)
Achim, Bollener Deich (= D2), 2 ♂♂ 29.6.1993. Die Tiere bewegten sich in der Mittagshitze rasch im Laubwerk von *Sambucus nigra* in der Hecke am Deichfuß. - Hiermit liegt nach 1950 der 3. Fundort für Niedersachsen vor (vgl. HAESELER 1978a, b).

Chrysis gracillima FÖRSTER
Achim, Corporalsdeich (= D4), 1 ♀ 5.6.1992, 1 ♀ 28.6.1992 an alten Zaunpfählen. Nach KUNZ (1994) kommt hier wahrscheinlich nur *Microdynerus exilis* als Wirtsart in Frage. - Mit den beiden vorliegenden Tieren wird nach 1950 der 2. Fundort für Niedersachsen veröffentlicht (vgl. HAESELER 1979).

Chrysis mediata LINSENMAIER
Achim, Bollener Grummenstreek (= D1), 1 ♂ 5.6.1992, an Baumstamm; Achim, Corporalsdeich (= D4), 1 ♀ 14.7.1990. - Weitere Nachweise für NW-Deutschland bei HAESELER (1984), V.D. SMISSEN (1993) und THEUNERT (1994).

Sapygina decemguttata (JURINE)
Achim, Corporalsdeich (= D4), 2 ♂♂ 5.6.1993; 1 ♀ 25.6.1994; 1 ♀ 26.6.1990; 3 ♀♀, 4 ♂♂ 28.6.1992, 1♀, 1 ♂ 17.7.1990; 1 ♂ 31.7.1986; 1♀ 22.8.1987. - Diese, der Literatur nach seltene Keulenwespe ist Futterparasit bei der Löcherbiene *Heriades truncorum* und trat an den untersuchten Nistplätzen an Zaunpfählen regelmäßig auf. HAESELER (1979, 1984), RIEMANN (1985) und V.D. SMISSEN (1993) geben weitere Fundorte an.

Microdynerus exilis HERRICH-SCHÄFFER
Achim, Corporalsdeich (= D4), 1 ♀ 28.6.1992; 1 ♀ 29.6.1990; 1 ♀ 22.8.1987. Alle Tiere flogen an Zaunpfählen. - Fundorte nach 1950 bei HAESELER (1978d) und RIEMANN (1988).

Psenulus concolor DAHLBOM
Achim, Bollener Deich (= D2), 1 ♀ 30.6.1993, am Deichfuß in einer Hecke mit Alt- und Totholzstrukturen. - Mit dem vorliegenden Nachweis wird der 2. Fundort in Niedersachsen nach 1950 gemeldet (vgl. RIEMANN 1995).

Psenulus schencki TOURNIER
Achim, Bollener Deich (= D2), 1 ♀ 30.6.1993, am Deichfuß in einer Hecke mit Alt- und Totholzstrukturen. - Die von HARTTIG (1934) und WAGNER (1938) gemeldeten Tiere aus Bremen und Heiligenberg wurden sicherheitshalber nochmals überprüft. Der vorliegende Fund ist der 4. Nachweis für Niedersachsen (vgl. HAESELER 1977, RIEMANN 1983).

Ectemnius dives LEPELETIER & BRULLE
Achim, Bollener Deich (= D2), 1 ♂ 29.5.1992, Totholz am Deichfuß. - Für diese recht seltene Grabwespe liegt hiermit nach 1950 der 2. Fundort für Niedersachsen vor (vgl. RIEMANN 1985).

Ectemnius rubicola DUFOUR & PERRIS
Achim, Bollener Grummenstreek (= D1), 2 ♂♂ 27.6.1992, Gebüsch am Deichfuß. - Aktuelle Funde für NW-Deutschland nur bei RIEMANN (1983, 1985) und V.D. SMISSEN (1991, 1993).

Nysson dimidiatus JURINE
Achim, Corporalsdeich (= D4), 1 ♂ 5.6.1993; 1 ♂ 25.6.1994, in Sandtrockenrasen an der Deichböschung. - Nach 1950 der 4. Fund in Niedersachsen (vgl. HAACK et al. 1984,1981, HAESELER 1976, RIEMANN & MELBER 1990).

Andrena proxima KIRBY
Achim, Deich bei den „Uphuser Pannen" (= D3), 1 ♀ 10.5.1993, an *Crataegus monogyna*; 1 ♀ 16.5.1992, an *Anthriscus sylvestris*. - Seit WAGNER (1938) 1. Wiederfund in Niedersachsen (vgl. RIEMANN 1995).

Lasioglossum tarsatum (SCHENCK)
Achim, Corporalsdeich (= D4), 1 ♂ (Westrich vid.), 11.9.1992. - Fundorte für diese Sand-Charakterart meldeten für Niedersachsen HAESELER (1978a, c, 1981, 1982, 1988) und HEIDE & WITT (1990).

Nomada guttulata SCHENCK
Achim, Corporalsdeich (= D4), 1 ♀ 20.5.1989, an *Erodium cicutarum* am Deichfuß. - Seit ALFKEN (1939) der 1. Wiederfund in Niedersachsen!

Osmia leaiana (KIRBY)
Achim, Corporalsdeich (= D4), 1 ♂ 26.6.1990, an Zaunpfahl. - Eine in NW-Deutschland früher weit verbreitete und häufige Biene, für die hiermit seit ALFKEN (1940) der 3. Nachweis in Niedersachsen verzeichnet werden kann (vgl. HAESELER 1978b, 1979).

Stelis minuta (KIRBY)
Achim, Corporalsdeich (= D4), 1 ♂ 26.6.1990, an *Senecio jacobaea*. - 2. Fundort in Niedersachsen seit ALFKEN (1939) (vgl. RIEMANN 1985).

4.3 Jahreszeitliche Verteilung

Bei der jahreszeitlich frühesten Exkursion am 30.3.94 wurden an den Bollener Deichen (D1+D2) zunächst nur Männchen von *Andrena cineraria, A. flavipes, A. gravida, A. haemorrhoa, A. jacobi, A. minutula* und *A. praecox* an *Ficaria verna* gesammelt. Diese Pflanze wurde an diesem Tag auch immer wieder von den Weibchen der Hummelarten *Bombus lucorum, B. pascuorum* und *B. terrestris* besucht. Die einzige Art, die erwartungsgemäß schon in beiden Geschlechtern an diesem zwar sonnigen, aber kalten Frühlingstag auftrat, war die auf Weiden (*Salix* spp.) spezialisierte Sandbiene *Andrena praecox*. Am Deich D3 flogen am 30.3. ebenfalls die oben genannten Hummelarten; am Abschnitt D4 flog aber nur *Bombus terrestris*.
Die meisten Weibchen der hier vorkommenden *Andrena*-Arten und ihrer Kuckucksbienen der Gattung *Nomada* erschienen kaum vor Mitte April und häufig erst ab Mai. Die

frühesten waren neben der schon erwähnten *Andrena praecox*, *A. cineraria* und *A. fulva*. Erst gegen Mitte Mai, zur Zeit der Weiden- und Löwenzahn-Blüte wurde der größte Teil des Frühlings-Artenspektrums der Wildbienen an den Deichen aktiv (vgl. Tab. 4).

Tab. 4: Die Unterschiede und die jahreszeitliche Präsenz der Stechimmen an den untersuchten Deichabschnitten (D1 - D4). – (DG = Deiche gesamt; N = Individuen; S = Stechimmenarten; AS = Bienenarten)

Monat	DG			D1			D2			D3			D4		
	N	AS	S	N	AS	S	N	AS	S	N	AS	S	N	AS	S
März	18	9	9	4	2	2	11	7	7	2	2	2	1	1	1
April	292	40	45	91	21	22	71	16	18	81	20	20	49	21	24
Mai	483	46	64	180	28	35	138	26	31	96	23	25	69	25	31
Juni	438	46	108	119	17	38	96	17	40	26	7	13	197	24	56
Juli	188	21	49	34	2	15	51	6	14	39	10	13	64	14	26
August	169	25	47	27	3	8	13	4	6	34	13	18	95	15	28
September	25	7	11	2	1	2	6	1	3	-	-	-	17	5	7
Summe	1613	82	162	457	40	67	386	42	74	278	45	57	492	58	99

Durch unterschiedliche Witterungsbedingungen kann das zeitliche Auftreten der Stechimmen nach eigenen Beobachtungen in extremen Jahren um etwa 3-4 Wochen schwanken. Die phänologischen Aufzeichnungen des Wetteramtes Bremen belegen, daß es z.B. bei der Blütezeit von für Bienen wichtigen Nahrungspflanzen zu viel größeren Schwankungen kommt. Beobachtungen über mehrere Jahrzehnte ergaben, daß der Zeitunterschied des Eintritts der Huflattich- und Salweidenblüte zwischen einzelnen Jahren 8 Wochen und mehr betragen kann (vgl. BÄTJER & HEINEMANN 1980: 250). Etwas später, im Vollfrühling und Frühsommer, reduzieren sich diese Extreme auf 4 Wochen und weniger.

Obwohl im Mai schon wieder die ersten früh erschienenen Bienen verschwinden, nimmt das Spektrum der „Frühlingsbienen" weiter zu. Mit dem Auftreten noch anderer Bienen wie z.B. *Andrena angustior, A. labiata, A. proxima* und *Chelostoma florisomne* wird zwischen Ende Mai und Ende Juni zusammen mit dem Erscheinen zahlreicher Wespenarten verschiedener Familien das größte Artenspektrum des Jahres erreicht.

Während an den Deichabschnitten D1-3 im Juli sowohl die Individuen- als auch die Artenzahlen deutlich zurückgehen, unterscheidet sich der Corporalsdeich (D4) stark von den anderen Deichen. D4 ist der einzige Deichabschnitt, der ein größeres Sommerspektrum mit Bienenarten wie *Hylaeus pictipes, Colletes fodiens, Dasypoda hirtipes, Anthidium manicatum* und *Megachile maritima* beherbergt. Sie bilden zusammen mit einigen Ameisen und zahlreichen Wespenarten in den Monaten Juli und August noch relativ große Artenspektren.
Zum Ende der Saison, am 10. und 11.9.92 wurden an den Deichen noch insgesamt 11 Arten festgestellt, unter denen sich bemerkenswerterweise auch ein Männchen von *Lasioglossum tarsatum* befand.

4.4 Nistweise und Proviantierung der solitären Arten

Unter den 162 nachgewiesenen Stechimmenspecies befinden sich 140 solitär lebende Arten. Die endogäisch nistenden Arten stellen mit 91 Vertretern gegenüber 49 hypergäisch nistenden Species den Hauptanteil des Artenspektrums. Im Hinblick auf die Nistweise ergaben sich deutliche Unterschiede zwischen Grabwespen und Bienen.
Unter den 44 nachgewiesenen Grabwespenarten befinden sich 18 (= 41 %) im Boden und 26 (= 59 %) oberirdisch nistende Arten. Mit 18 Arten (= 41 %) stellen die Fliegenjäger die größte Gruppe. Es folgen die Blattlausjäger mit 11 Arten (= 25 %). Die auf Spinnen und Zikaden spezialisierten Arten sind jeweils mit drei Arten vertreten. Zwei Arten tragen Blattflöhe ein und jeweils eine Art jagt Heuschreckenlarven, Staubläuse, Wanzen, Rüsselkäferlarven bzw. Schmetterlingsraupen. Die beiden Vertreter der Gattung *Nysson* leben parasitisch bei Grabwespen der Gattungen *Gorytes* bzw. *Harpactus*.

Unter den 74 ermittelten solitären Bienenarten befinden sich 63 (= 85 %) im Boden und 11 (= 15 %) oberirdisch nistende Arten. - 13 der 74 solitären Bienenarten sind oligolektisch, also auf bestimmte Pflanzengattungen oder -arten angewiesen:
Andrena denticulata, *Colletes daviesanus*, *Colletes fodiens*, *Dasypoda hirtipes*, *Heriades truncorum*, *Osmia leaiana* sowie *Panurgus calcaratus* auf Korbblütler (Asteraceae), *Andrena praecox* und *Colletes cunicularius* auf Weiden (Salicaceae), *Andrena proxima* auf Doldenblütler (Apiaceae), *Andrena wilkella* auf Schmetterlingsblütler (Fabaceaea), *Chelostoma florisomne* auf Hahnenfuß (Ranunculaceae), *Macropis labiata* auf Ölblumen (Primulaceae). – Für 24 der 26 festgestellten bei solitären Arten lebenden Kuckucksbienen konnte jeweils mindestens eine Wirtsbienenart nachgewiesen werden.

4.5 Zusammensetzung und räumliche Verteilung der „Deichfauna"

Die Deiche stellen für viele Aculeaten den Gesamtlebensraum dar, der ihnen sowohl Nahrung als auch Nistmöglichkeiten bietet. Für andere dort vorkommende Stechimmen sind Deiche dagegen nur Teillebensraum, in dem sie entweder entsprechende Nahrung oder geeignete Nistplätze finden. Solche Arten haben nur dann die Möglichkeit, sich an den Deichen zu etablieren, wenn sich die fehlenden Requisiten relativ nah in den deichbegleitenden Strukturen (Hecken, Weidengebüsche, Totholz etc.) finden (vgl. WESTRICH 1985; BRECHTEL 1986, 1987). Die Verknüpfung der Deiche mit unterschiedlichsten Habitaten wie z.B. mit Trockenrasen oder Feuchtgebieten führt zu einer höheren Strukturvielfalt, die maßgeblich für die Größe und Qualität des Artenspektrums ist.

Die unterschiedlichen Standortbedingungen (vgl. Kap. 2) bewirken, daß sich die Stechimmenspektren der verschiedenen Deichabschnitte relativ stark voneinander unterscheiden. Auch die kleinräumige Verteilung der Arten an den einzelnen Abschnitten ist z.T. recht unterschiedlich. Wie schon BRECHTEL (1987) bemerkt, können Deiche auf Grund unterschiedlichster Nährstoffverhältnisse ihrer Land- und Stromseite, wegen des starken Gefälles zwischen trockener Deichkrone und meist feuchtem Deichfuß sowie exposisitions- und neigungsbedingt in verschiedene Längszonen unterteilt werden. Dies zeigt sich auch an den untersuchten Deichen. Zwischen Deichkrone und Deichfuß sind mehrere unterschiedlich deutliche, horizontal abgegrenzte Vegetationszonen zu erkennen. Diese höhenmäßig gestaffelten Längszonen werden von den Stechimmen bei der Nahrungssuche auch unterschiedlich frequentiert.

In Bezug auf die Nistplatzwahl auf dem Deichkörper gibt es bei den Bienen eine eindeutige Präferenz für die Deichkrone und den oberen SE- bis SW-exponierten Böschungsstreifen. Einige der hier einzuordnenden Arten nisten aber vereinzelt auch in der gegenüberliegenden „ungünstigeren" Böschung. Ihre Nester finden sich dann fast durchweg auf gleicher Böschungsebene. Etwas tiefer, zum Deichfuß hin, werden gern zusammengefallene Maulwurfshaufen als Nistplatz angenommen. Diese Möglichkeit nutzen vor allem kleine Bienen und Grabwespen. Für sie sind diese offenen Stellen inmitten dichter Rasen auf bindigen Böden offenbar die einzigen Nistplätze.

Einige Bienenarten kommen mit recht feuchten und dicht bewachsenen Substraten zurecht. So konnten *Andrena haemorrhoa* und *A. praecox* beim Schlüpfen an sehr tief liegenden Stellen des Deichfußes beobachtet werden. Diese Zone wird meistens von Hecken, Feuchtstellen oder Wiesen mit Weide-Zaunpfählen begrenzt. In diesem Übergangsbereich finden sich daher auch die meisten Wespen- und einige Bienenarten, die hier als Holz- und Stengelnister spezifische Nistmöglichkeiten vorfinden.

4.5.1 Der Deichkörper als Nist- und Nahrungshabitat

Der bearbeitete Deichkörper ist für 35 von 48 nachgewiesenen solitären Bienenarten zugleich Nist- und Nahrungshabitat. Der größte Teil dieser Gruppe gehört zu den mehr oder weniger polylektischen Arten der Gattungen *Andrena, Halictus* und *Lasioglossum*.

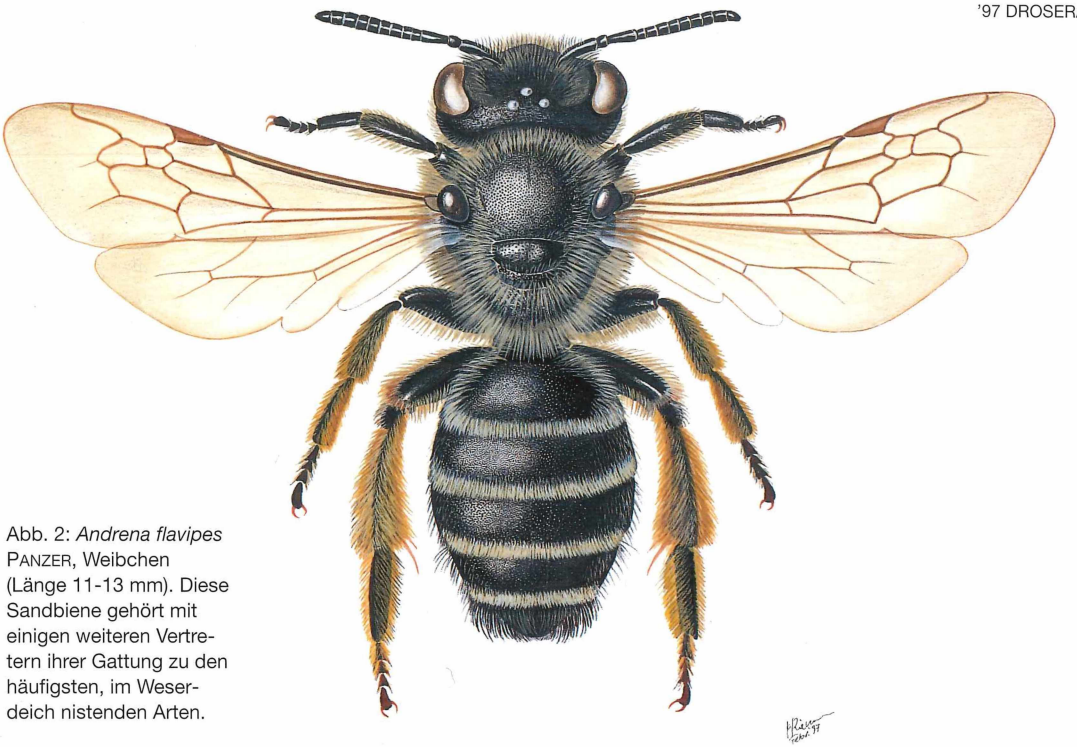

Abb. 2: *Andrena flavipes* PANZER, Weibchen (Länge 11-13 mm). Diese Sandbiene gehört mit einigen weiteren Vertretern ihrer Gattung zu den häufigsten, im Weserdeich nistenden Arten.

Abb. 3: *Nomada flava* PANZER, Weibchen (Länge 11-14 mm). Bedingt durch die Häufigkeit ihrer Hauptwirte *Andrena nitida* und *A. jacobi* ist auch diese Wespenbiene an den Deichen überall zahlreich vertreten.

Bei den genannten 35 solitär lebenden Arten leben weitere 23 Kuckucksbienen. Somit können 58 (= 71 %) der insgesamt nachgewiesenen 82 Bienenarten prinzipiell auf dem Deich selbst existieren. Dort, wo sich für diese Arten die Möglichkeit ergibt, nutzen sie auch die Blütenangebote in den deichbegleitenden Strukturen. Diese Nahrungsquellen bekommen vor allem dann besondere Bedeutung, wenn durch ungünstige Mahdtermine schlagartig der größte Teil des Nahrungspotentials auf dem Deichkörper entfällt.

Anders als bei den Bienen ist die Zuordnung einiger Wespenarten hier nicht ganz so leicht. Sicherlich stellt der Deichkörper für einige von ihnen ebenfalls sowohl Nahrungs- als auch Nist- bzw. Entwicklungshabitat dar. Zu diesen Arten gehören jedenfalls *Hedychridium ardens*, *Pompilus cinereus, Arachnospila anceps, Episyron rufipes*, *Diodontus tristis, Miscophus ater, Nysson dimidiatus, Oxybelus uniglumis* und *Tachysphex pompiliformis* als Sandcharakterarten. Als Bodennister finden sie hier entweder die nötigen Beutetiere wie Spinnen, Heuschrecken und Fliegen oder Wirtsarten, die sie parasitieren können. Auch bei einigen Ameisenarten ist anzunehmen, daß sie auf Grund des Nist- und Nahrungsangebotes der Deichkörper allein existieren können.

4.5.2 Die deichbegleitenden Strukturen und ihre Bedeutung für die „Deichfauna"

Wie schon erwähnt, könnten viele an den Deichen nachgewiesene Stechimmen hier ohne die Requisiten der Begleitstrukturen nicht existieren. Zu diesen Arten gehören z.B. die im Deichkörper nistenden *Andrena praecox* und *Colletes cunicularius*. Als oligolektische Arten sind sie auf Pollen und Nektar von *Salix*-Arten angewiesen. Für ihren Bestand ist hier die Erhaltung von nahegelegenen Weidenbeständen überlebenswichtig. Die Kuckucksbienen *Nomada ferruginata* und *Sphecodes albilabris* sind wiederum auf die o.g. Wirtsbienen angewiesen. Auch die Schenkelbiene *Macropis labiata* nistet im Deich, ist aber als Nahrungsspezialist auf Öl und Pollen des Gilbweiderichs (*Lysimachia vulgaris*) angewiesen, den sie nur an nahegelegenen Feuchtstellen findet.

Zu den wichtigsten Begleitstrukturen und Requisiten gehören auch längs zum Deichfuß verlaufende Hecken und Zaunpfähle, da sie von sehr vielen „Deicharten" benötigt werden. Hecken aus Schlehen, Weiden, Feldahorn, Eichen, Weißdorn, Rosen und Brombeeren etc. bieten vielen hier vorkommenden Bienen ein reichhaltiges Nahrungsangebot. Ohne deichbegleitende Hecken und Gebüsche wäre die „Deichfauna" zweifellos um viele Arten ärmer. An den untersuchten Abschnitten zeigt sich dies am Vorkommen von 32 Stechimmenarten, die in Totholz oder Stengeln nisten. Den Hauptanteil dieser Gruppe stellen die Grabwespen mit 22 Arten. Dieses für die Marsch relativ große Spektrum zeigt, daß die kleinklimatisch günstigeren Übergangsbereiche zwischen Deich und Hecken offensichtlich gute Bedingungen bieten. Im besonnten Blattwerk der Hecken und auf zahlreichen Dolden vom Wiesenkerbel, Wiesen-Bärenklau und Giersch leben zahlreiche Insekten, die als Beutetiere eingetragen werden. Zudem bietet diese Zone genügend Honigtau und Nektar für den Eigenbedarf.

Neben natürlichem Altholz und hohlen Stengeln in den Hecken spielen für viele Arten die schon erwähnten Holzzaunpfähle eine sehr wichtige Rolle (vgl. auch HAESELER 1979). An den Deichabschnitten wurden 16 nestbauende bzw. bei ihnen parasitierende Stechimmen an Zaunpfählen nachgewiesen. Vier soziale Faltenwespenarten schälten von den Pfählen Nestbaumaterial. Am Abschnitt D4 sind alle 16 in Totholz nistenden Stechimmenarten ausschließlich auf Holzpfähle angewiesen, weil es in der näheren Umgebung keine entsprechenden Nistgelegenheiten gibt. Unter diesen 16 Arten befinden sich 7, die an keinem der anderen Deichabschnitte festgestellt werden konnten. Zur Unterstützung dieser und möglicher weiterer seltener Aculeaten wurden hier im Juni 1996 25 weitere Eichen-Spaltholzpfähle parallel zum Deichfuß eingesetzt. – Als Requisiten für Stengelnister sind auch die angrenzenden Schilfbestände (*Phragmitis australis*) zu nennen, in denen 6 Grabwespenarten nachgewiesen wurden.

Die genannten Beispiele zeigen deutlich, wie vielfältig und lebenswichtig die Wechselwirkungen zwischen den Deichen und angrenzenden Landschaftsstrukturen sind.

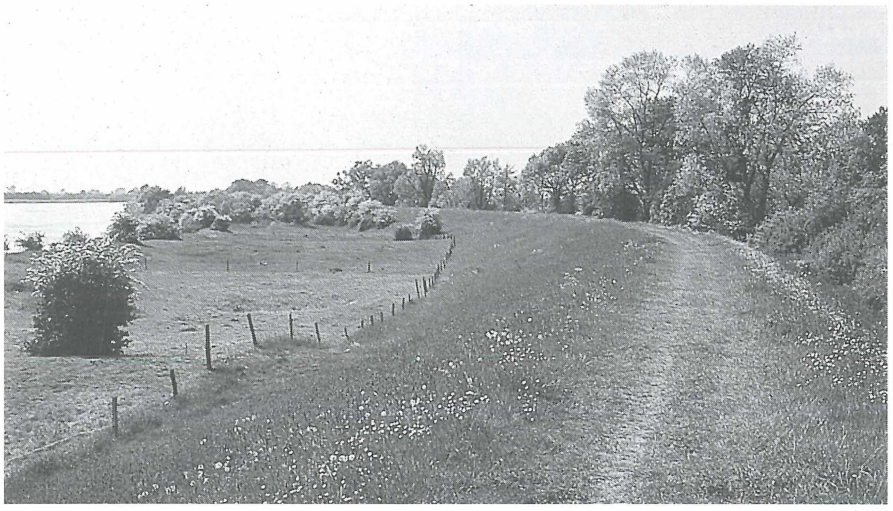

Abb. 4: Frühlingsaspekt am Deichabschnitt D2 in Achim Bollen

4.6 Deichpflegemaßnahmen

Deiche werden je nach Einschätzung der für sie zuständigen Wasserwirtschaftsämter und der Deichverbände unterschiedlich häufig, aber regelmäßig gemäht. Ohne diese Maßnahmen würde es sukzessionsbedingt letztendlich zu einer Verbuschung/Bewaldung der Deiche kommen. Eine solche Entwicklung würde nicht nur die Hochwasser-Schutzfunktion, sondern auch den immer wichtiger werdenden Artenschutz beeinträchtigen. Gerade in Hinblick auf letzteren Aspekt haben Zeitpunkt und Häufigkeit der Mahd eine wesentliche Bedeutung. Wie stark die Anzahl der festgestellten Bienenarten an den vier untersuchten Deichabschnitten von der jeweiligen Pflegesituation abhängt, verdeutlicht Tab. 4. Dabei sind die unterschiedlichen Mahdtermine, die Vegetation (Tab. 1) und die deichbegleitenden Strukturen zu berücksichtigen.

4.6.1 Die bisher praktizierte Deichpflege und ihre Auswirkungen auf die Stechimmenfauna

Der Deich am Bollener Grummenstreek (D1) gehört zum Zuständigkeitsbereich des „Bremischen Deichbverbandes am rechten Weserufer" und wird jährlich 3-4 mal gemäht. Bei der 1. bis 3. Mahd bleibt der gehäckselte Schnitt zur Verrottung auf dem Deich liegen; nach der 4. - oder bei nicht durchgeführter 4. Mahd nach der 3. - wird das Mähgut abgeharkt. Nach brieflicher Mitteilung des Deichverbandes lagen hier die Mahdtermine von 1988 bis 1994 wie folgt:

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
1. Mahd	19.5.	26.5.	23.5.	15.5.	19.5.	5.5.	30.5.
2. Mahd	20.6.	30.6.	29.6.	20.6.	1.7.	9.6.	4.6.
3. Mahd	11.8.	28.9.	17.8.	19.8.	10.8.	6.8.	23.8.
4. Mahd	10.10.	-	-	25.9.	9.9.	12.10.	29.9.

Nach der ersten Mahd am Abschnitt D1 im Mai wurde für die dann fliegenden Bienen das verlorengegangene Nahrungsangebot noch durch das Blütenangebot (u.a. Weiden- und Weißdorn-Blüte) in Deichnähe abgepuffert. Auch das baldige Aufblühen der beim Mähen nicht erfaßten Knospen von sehr niedrigen Frühlingsblühern wie z.B. *Medicago lupulina, Taraxacum officinale* und *Trifolium dubium* dürfte für die jährliche Präsenz zahlreicher Arten ausschlaggebend sein. Ein weiterer wichtiger Faktor scheint deshalb auch das zeitlich gestaffelte Erscheinen von Individuen der einzelnen Bienenarten zu sein.

Abb. 5: Deichabschnitt D3 nach der Sommemahd am 1. 8. 1990

Durchschnittlich vier Wochen später, nach der schon im Juni erfolgten 2. Mahd, kam es am Abschitt D1 zum fast völligen Zusammenbruch der Bienenfauna. Danach wurden nur noch *Andrena nigroaenea* und fünf Hummelarten festgestellt. Durch die 3- bis 4-schürige Mahd werden an diesem Deichabschnitt später blühende Kräuter wie z.B. *Senecio jacobaea* und *Tanacetum vulgare* unterdrückt. Damit entfallen hier wichtige Pollen- und Nektarspender für sommeraktive Bienen. So können sich am Abschnitt D1 auch sehr anspruchslose Arten nach der Junimahd kaum etablieren.

Die vom Wasserwirtschaftsamt Verden betreuten Deichabschnitte bei Achim-Bollen (D2), Achim „Uphuser Pannen" (D3) und der Corporalsdeich (D4) bei A.-Bierden unterliegen prinzipiell einer dreischürigen Mahd. Die Mahdtermine sind etwa auf den 15.6., 15.8. und 15.10. eines jeden Jahres fixiert, wichen aber nach eigenen Beobachtungen häufig davon ab. In den letzten Jahren wurde zudem in unregelmäßigen Abständen eine Schafherde über die Deiche getrieben. Nach Absprachen zwischen dem NABU-Achim und dem Wasserwirtschaftsamt Verden wird die südexponierte Seite des Corporalsdeiches (D4) seit Jahren nur noch im Herbst gemäht.

Abb. 6: *Senico jacobaea* - Blühaspekt am Corporalsdeich D4

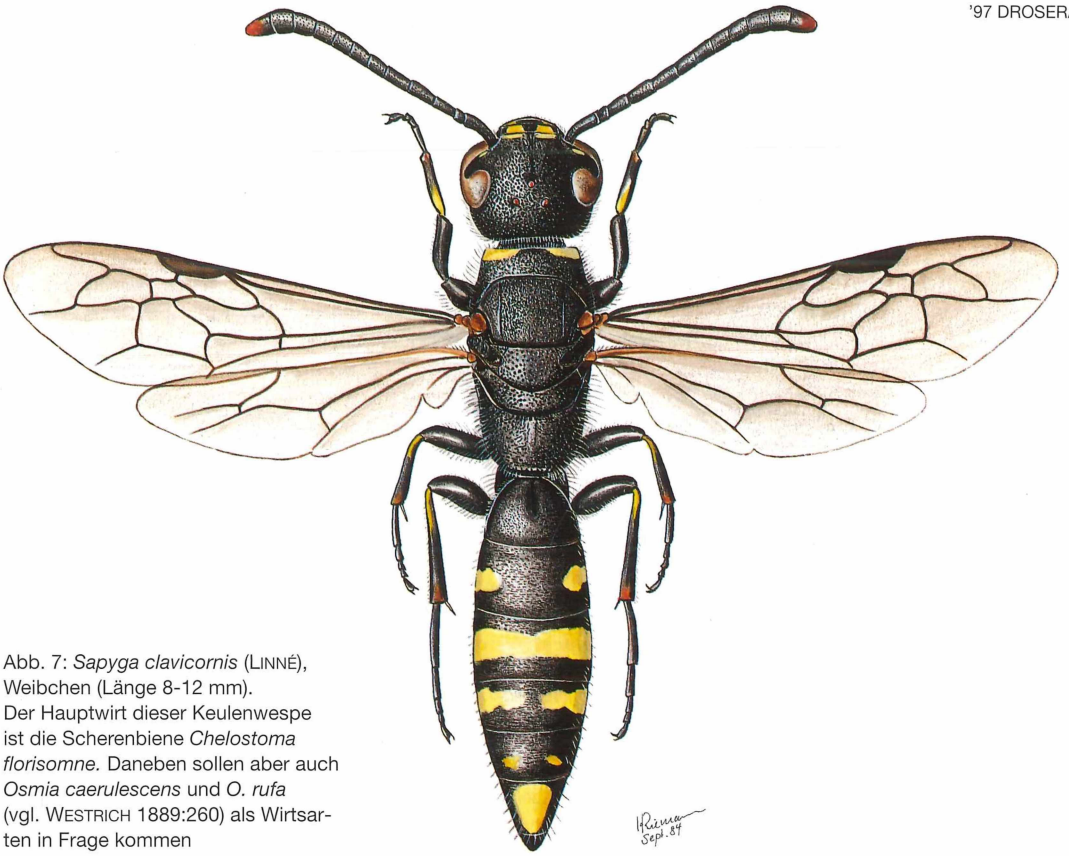

Abb. 7: *Sapyga clavicornis* (LINNÉ), Weibchen (Länge 8-12 mm). Der Hauptwirt dieser Keulenwespe ist die Scherenbiene *Chelostoma florisomne.* Daneben sollen aber auch *Osmia caerulescens* und *O. rufa* (vgl. WESTRICH 1889:260) als Wirtsarten in Frage kommen

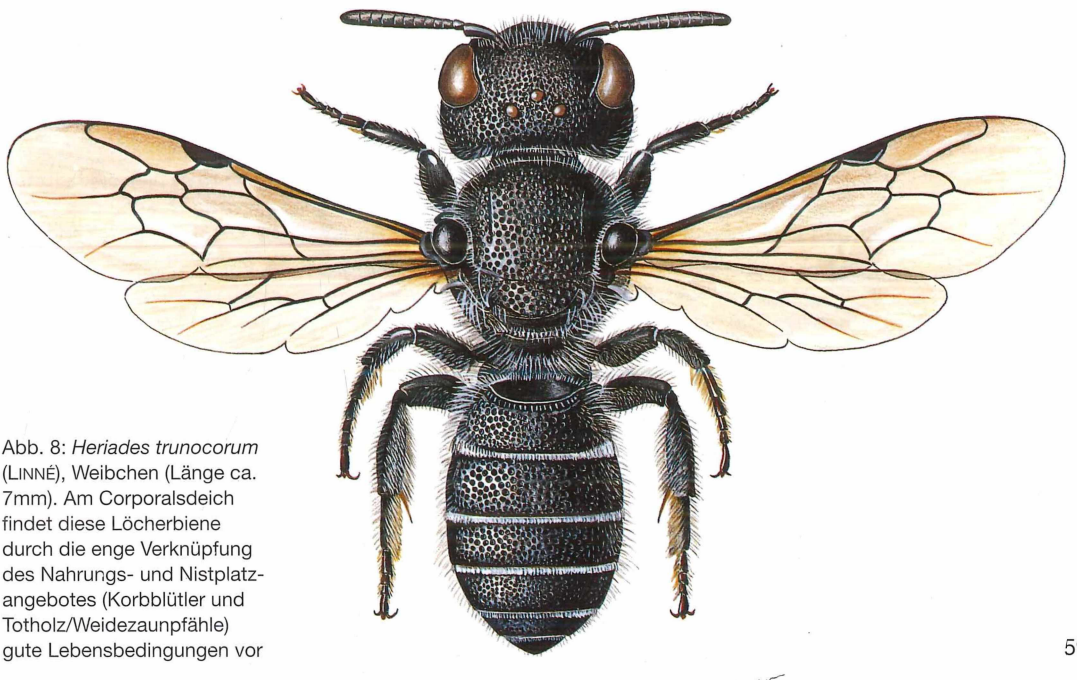

Abb. 8: *Heriades trunocorum* (LINNÉ), Weibchen (Länge ca. 7mm). Am Corporalsdeich findet diese Löcherbiene durch die enge Verknüpfung des Nahrungs- und Nistplatzangebotes (Korbblütler und Totholz/Weidezaunpfähle) gute Lebensbedingungen vor

Nach der ersten Mahd, Mitte Juni, waren bei der Entwicklung der Bienenspektren an den Abschnitten D2 und D3 deutliche Unterschiede zu verzeichnen. Während es beim Artenspektrum an D2 durch den Verlust des Nahrungsangebotes zu einem vergleichbar starken Einbruch wie an D1 kam, konnte sich nach einem Juni-Tiefstand an D3 im Juli und August ansatzweise ein „Sommerspektrum" entwickeln. Es profitierte zu dieser Zeit vom besseren Nahrungsangebot auf dem Deichfuß und in den Begleitstrukturen. *Tanacetum vulgare* nahm dabei eine Schlüsselstellung ein. Nach der 2. Mahd im August kam es dann bei D2 und D3 schon relativ früh zum Zusammenbruch der Wildbienenspektren.

Ganz deutlich unterschied sich der Jahresverlauf der Bienenfauna des Abschnitts D4 von den übrigen untersuchten Deichen (s. Abschn. 4.4 und vgl. Tab. 4). Hier wurde die Anzahl der verschwindenden Frühlingsbienen Ende Mai/Anfang Juni durch das Erscheinen eines relativ artenreichen Spektrums von Sommerarten ausgeglichen, bevor es im Verlauf des Spätsommers natürlicherweise abnahm. Diese positive Entwicklung ist maßgeblich auf die Herausnahme der südexponierten Böschung aus dem 3-schürigen Mähmodus zurückzuführen (s. oben).

4.6.2 Maßnahmen, die weitere Verbesserungen schaffen können

Trotz der leicht erkennenbaren negativen Einflüsse des Mähens müssen auch die positiven Aspekte der unerläßlichen Deichpflege aufgezeigt werden. Die Deiche sind nämlich selbst bei derzeitiger Pflege im Vergleich zu der sie umgebenden Marsch als sehr artenreich zu bezeichnen. Die meisten der an den Deichen vorkommenden Bienenarten sind an die seit langem bestehenden Bedingungen adaptiert und können alljährlich nachgewiesen werden. Dies bedeutet aber nicht, daß nicht noch viele Verbesserungen für den Biotop- und Artenschutz erreicht werden könnten.

Abgesehen vom Corporalsdeich (D4), dessen derzeitiger Pflegemodus für die Stechimmen geradezu ideal ist (s. oben), müssen die Deichabschnitte D1 bis D3 auf Grund der hier vorliegenden Bodenverhältnisse und der daraus resultierenden starken Wüchsigkeit der Gräser mehrmals jährlich gemäht werden. – Wegen bedeutender Unterschiede zwischen den Deichen können daher auch nur wenige Vorschläge unterbreitet werden, die für die Deichpflege über den Untersuchungsraum hinaus allgemein Gültigkeit haben. Weil in jedem Fall der Hochwasserschutz Priorität hat, kann es auch nur zu abschnittsbezogenen Bewertungen und diesen angepaßten modifizierten Pflegemaßnahmen kommen. Unter Berücksichtigung dieser Fakten sollte aber versucht werden, alle Möglichkeiten für gezielte Artenschutzmaßnahmen zu nutzen.

Aus finanziellen und personellen Gründen werden für die untersuchten Deiche sicherlich keine zusätzlichen aufwendigeren Pflegemaßnahmen wie z.B. zeitlich und abschnittsweise versetztes Mähen realisiert werden können, wie von WESTRICH (1985) für die Rheindämme vorgeschlagen. Aus pragmatischen Gründen werden hier deshalb für die Deichabschnitte D1-D3 nur geringfügige, aber erfolgversprechende Veränderungen bei den Deichpflegemaßnahmen vorgeschlagen. So wäre am Abschnitt D1 schon die Einschränkung vom 4- auf einen 3-schürigen Mähmodus für die Wildbienen sehr förderlich. Damit könnten auch die Mähtermine denen des Verdener Verbandes an D2 und D3 angeglichen werden. Wenn sich Deichverband und Wasserwirtschaftsamt zudem noch bereit erklären würden, die Deichkrone und einen 1,5 m breiten Streifen am Deichfuß bei der 2. Mahd auszulassen, könnte dies durch das verbesserte Nahrungsangebot wenigstens zu einer Konsolidierung eines gewissen „Wildbienen-Sommerspektrums" führen. Für die im Deichkörper nistenden Bienen, Wespen und Ameisen ist das Abharken des Mähgutes von großer Bedeutung.

4.7 Bedeutung der untersuchten Deiche für die Stechimmenfauna (mit Anmerkungen zur Bestandssituation und zum Artenschutz)

Bezogen auf die seit 1974 von RIEMANN (1983, 1985, 1987a, b, 1988, und vorliegender Arbeit) im Gebiet der Stadt Achim nachgewiesenen Stechimmen (N = 299) haben die

162 an den Deichen festgestellten Arten einen Anteil von 54 % am lokalen Stechimmen-Artenspektrum. Unter ihnen befinden sich *Bethylus fuscicornis*, die erstmals für NW-Deutschland gemeldet wird, und 11 weitere Stechimmen, die im Raum Achim bisher noch nicht bekannt waren:

Bethylus fuscicornis	*Lasius alienus*	*Nysson dimidiatus*
Cleptes semiauratus	*Lasius brunneus*	*Pemphredon rugifera*
Chrysis gracillima	*Myrmica scabrinodis*	*Psenulus concolor*
Chrysis mediata	*Ectemnius rubicola*	*Nomada signata*

17 Arten können für den Raum Achim seit ALFKEN (1913, 1939) erstmals als Wiederfunde gemeldet werden:

Sapyga clavicornis	*Psenulus pallipes*	*Megachile maritima*
Ancistrocerus nigricornis	*Andrena proxima*	*Nomada guttulata*
Symmorphus mutinensis	*Bombus hortorum*	*Osmia leaiana*
Episyron rufipes	*Hylaeus gibbus*	*Stelis breviuscula*
Crossocerus vagabundus	*Hylaeus pictipes*	*Stelis minuta*
Ectemnius dives	*Lasioglossum tarsatum*	

Elf der nachgewiesenen Aculeaten werden in der Roten Liste der in der Bundesrepublik Deutschland gefährdeten Tierarten geführt (BLAB et al. 1984).

Bei der Auswertung des Materials zeigte sich, daß eine Reihe der ermittelten Arten seltene und regional bedeutende Funde sind. In der Tendenz handelt es sich dabei um wärmeliebende Arten, die z.B. auf Sandbiotope und/oder Totholzstrukturen angewiesen sind. Ihre aktuellen Verbreitungsschwerpunkte liegen in NW-Deutschland überwiegend in Schleswig-Holstein, im östlichen Niedersachsen und auf den Nord- und Ostfriesischen Inseln. Typische Beispiele hierfür sind die selten gewordenen Bauchsammlerbienen *Megachile maritima* und *Osmia leaiana*, für die WAGNER (1938) noch sehr viele Fundorte nannte. Auch in Baden-Württemberg sind diese Arten in ihrem Bestand stark rückläufig und werden für dieses Bundesland in der Roten Liste geführt (vgl. WESTRICH (1989). Ähnlich negative Bestandsentwicklungen zeichnen sich u.a. bei *Hylaeus pictipes, Andrena labiata* und ihrer sehr seltenen Kuckucksbiene *Nomada guttulata* ab. Auch die Vorkommen von *Chrysis gracillima*, *Chrysis mediata, Episyron rufipes, Ectemnius rubicola* und *Crossocerus vagabundus* zeigen, daß die Deiche wichtige Refugien für viele selten gewordene Stechimmenarten sind.

Bei einer Bilanz der lokalen Wildbienenfauna wird der ökologische Stellenwert der Deiche für den Artenschutz besonders deutlich. HÖPPNER (1901) und ALFKEN (1913, 1939) wiesen für das heutige Gebiet der Stadt Achim 200 Bienenarten nach. Seitdem sind bei der Bienenfauna geradezu dramatische Verluste zu verzeichnen. Trotz intensiver Sammeltätigkeit seit 1974 konnten in diesem Gebiet nur noch 128 Arten nachgewiesen werden. Gemessen daran beherbergen die untersuchten Deiche mit 82 Arten 64 % der aktuellen Achimer Bienenfauna.

Zur Vervollständigung der Liste der an Achimer Deichen nachgewiesenen Aculeaten wird hier abschließend nochmals auf ältere und bereits publizierte Daten aufmerksam gemacht. Diese Nachweise wurden zwischen 1974 und 1984 an der alten Ringdeichanlage (Landesschutzdeich) in Achim-Uphusen ermittelt, die seit mehr als 30 Jahren keiner intensiven Pflege unterliegt und schon über weite Strecken bewaldet ist (vgl. RIEMANN 1983). Der aus Sand bestehende Ringdeich ist etwa 2 km lang und umschließt einen Teil bebauter und landwirtschaftlich genutzter Dünenrandbereiche. Aus diesem Grunde wurden die Daten unter dem Binnendünenaspekt bereits früher von RIEMANN (1983, 1985, 1987a) faunistisch berücksichtigt. Einige Eumenidenfunde daraus flossen in die Arbeit von HAESELER (1978d) ein.

An der alten Ringdeichanlage in Achim-Uphusen wurden insgesamt 105 Stechimmenarten festgestellt, die sich folgendermaßen zusammensetzen: 3 Chrysididae, 1 Myrmosidae, 2 Formicidae, 13 Vespoidea, 12 Pompilidae, 48 Sphecidae und 26 Apidae. Bedingt durch Lage, Beschaffenheit und Pflegezustand hat sich hier im Lauf der Zeit ein von den „neuen" Weserdeichen deutlich abweichendes Arteninventar eingestellt. So wurden hier 40 Arten nachgewiesen, die an den aktuell untersuchten Deichabschnitten D1 - D4 nicht ermittelt werden konnten. Zusammen mit den 162 Stechimmenarten aus vorliegender Untersuchung wurden damit 202 Bienen-, Wespen- und Ameisenarten an Achimer Deichen festgestellt.

Die vorliegenden Ergebnisse belegen, wie wichtig Deiche mit ihren Begleitstrukturen für den Schutz der Stechimmen in NW-Deutschland geworden sind. Auch die lokalfaunistisch bemerkenswerten Käferfunde von *Harpalus picipennis* (DFT.), *Selatosomus latus* (F.), *Cidnopus pilosus* (LESKE), *Stenocorus meridianus* (L.) und *Longitarsus jacobaeae* (WATERH.) an D4 (schriftl. Mitt.: J. Esser, Bremen) zeichnen die Deiche für weitere Insekten als wichtige Refugien aus. Die Kartierungen ausgewählter und seltener Pflanzenarten von GLEDHILL (1993) und NITSCHKE (1993) am Corporalsdeich (D4) lassen keinen Zweifel daran, daß Deiche für den Natur- und Artenschutz besonders wertvoll sein können.

5. Zusammenfassung

Von 1984 bis 1994 wurden vier Weserdeichabschnitte in Achim (LK Verden/Aller) untersucht. Dabei wurden 1613 Stechimmen gefangen, die sich auf 162 Arten verteilen. Darunter befindet sich *Bethylus fuscicornis* JURINE, die hiermit erstmals für NW-Deutschland gemeldet wird. Unter weiteren faunistisch bemerkenswerten Arten sind *Andrena proxima* KIRBY und *Nomada guttulata* SCHENCK, für die seit WAGNER (1938), bzw. ALFKEN (1939) der erste Wiederfund für Niedersachsen vorliegt.
Die 162 nachgewiesenen Arten stellen einen Anteil von 29 % am seit 1950 in NW-Deutschland ermittelten Artenspektrum. Gemessen an den seit 1974 im Gebiet der Stadt Achim festgestellten 128 Bienenarten beherbergen die untersuchten Deiche mit 82 Arten 64 % der aktuellen Achimer Bienenfauna. Unter Berücksichtigung des schon veröffentlichten Artenspektrums des alten Ringdeichs in Achim-Uphusen (vgl. RIEMANN 1983, 1985, 1987a) wurden an Achimer Deichen insgesamt 202 Bienen-, Wespen- und Ameisenarten nachgewiesen.
Neben der jahreszeitlichen Verteilung der Stechimmen und der Nistweise und Proviantierung der solitären Arten wird die Zusammensetzung und räumliche Verteilung der Deichfauna diskutiert. Verdeutlicht werden die Wechselwirkungen zwischen Deichkörper, Deichbegleitstrukturen und Deichpflegemaßnahmen auf das Artenspektrum. Anhand ausgewählter Beispiele und unter Berücksichtigung der Bestandssituation vieler Aculeaten wird der hohe ökologische Stellenwert der untersuchten Deiche hervorgehoben.

6. Danksagung

Herrn Dr. M. Sorg (Overath) danke ich herzlich für die Determination von *Bethylus fuscipennis*. Dieses Tier wurde mir freundlicherweise zusammen mit einem Männchen von *Megachile maritima* und Angaben über seltene Käferarten am Corporalsdeich von Herrn J. Esser (Bremen) überlassen. Herrn Dr. P. Westrich (Tübingen) danke ich für die Bestimmung von 1♀ *Hylaeus pictipes*, 4 ♀♀ *Halictus tumulorum* und die Überprüfung eines Männchens von *Lasioglossum tarsatum*.
Bei der Lösung von EDV-Problemen waren die Herren Dr. C. Ritzau (Oldenburg) und S. Mahnke (Bremen) sehr hilfsbereit. Für die Beantwortung einiger botanischer Fragen danke ich Frau Dipl. Biol. D. Schneider-Höke (Verden/A.), Herrn Dipl. Biol. B. Küver (Bremen) und Herrn H. Kuhbier (Übersee-Museum, Bremen). Herr R. Dülge (Techn. Leiter, Bremischer Deichverband am rechten Weserufer) und Herr H. Bischoff (Deichpfleger für den Weserdeich Achim) gaben Auskünfte über Pflegepläne und Mahdtermine.
Bei Herrn Dipl. Ing. K. Wübbolt (Amt für Wasserwirtschaft Verden/A.), den Herren H. und J. Bischoff (Achim), und Herrn J. Muthke (NABU Achim) möchte ich mich für die tatkräftige Unterstützung bei der Genehmigung, bzw. Beschaffung und Einsetzung von Eichenspaltholz-Zaunpfählen längs des Corporalsdeiches bedanken, die zur Schaffung neuer Nistplätze hier vorkommender seltener Stechimmen dienen sollen.

7. Literatur

ALFKEN, J. D. (1913): Die Bienenfauna von Bremen. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **22**: 1-220.

ALFKEN, J. D. (1939): Die Bienenfauna von Bremen. 2. Auflage. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **26**: 6-30.

ALFKEN, J. D. (1940): Die Insekten des Naturschutzparkes Lüneburger Heide. I. Die Bienen (Apidae). - Abh. Naturw. Ver. Bremen **31**: 750-762.

BÄTJER, D. & H.-J. HEINEMANN (1980): Eineinhalb Jahrhunderte meteorologische Beobachtungen in Bremen. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **39**: 185-261.

BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & H. SUKOPP (Hrsg.)(1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. 4. Aufl. - Naturschutz aktuell Nr. **1**, Greven, 270 S.

BLÜTHGEN, P. (1961): Die Faltenwespen Mitteleuropas (Hymenoptera, Diploptera). - Abh. dt. Akad. Wiss.: Berlin (Chemie, Geol., Biol.) **1961** (2): 1-248.

BRECHTEL, F. (1986): Die Stechimmenfauna des Bienwaldes und seiner Randbereiche (Südpfalz). - POLLICHIA-Buch Nr. **9**, 284 Seiten, Bad Dürkheim.

BRECHTEL, F. (1987): Zur Bedeutung der Rheindämme für den Arten-und Biotopschutz, insbesondere als Bestandteile eines vernetzten Biotopsystems, am Beispiel der Stechimmen (Hymenoptera Aculeata) und Orchideen (Orchidaceae) - unter Berücksichtigung der Pflegesituation. - Natur und Landschaft **62.** Jg., Heft 11, S. 459-464, Stuttgart.

DOLLFUSS, H. (1991): Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas (Hymenoptera, Sphecidae). - Stapfia Nr. **24**: 1-247, Linz/ Donau.

EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, 2. Auflage. - Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart, 318 S.

GLEDHILL, B. (1993): Historische und aktuelle Verbreitung heute seltener und gefährdeter Pflanzenarten auf Magerrasen der Stader Geest. - Diplomarbeit an der Universität Bremen, Fachbereich Biologie/ Chemie. April 1993, Bremen.

GARVE, E. (1994): Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen; Kartierung 1982-1992. - Naturschutz Landschaftspfl. Nieders., Heft **30**/1-2: 1-895, Hannover.

HAACK, A., TSCHARNTKE, T. & S. VIDAL (1984): Zur Verbreitung und Ökologie der Grabwespen (Hymenoptera, Sphecidae) in Norddeutschland. - Drosera `**84**: 121-140, Oldenburg.

HAESELER, V. (1976): Zur Aculeatenfauna der Nordfriesischen Insel Amrum (Hymenoptera). - Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst. **46**: 59-78, Kiel.

HAESELER, V. (1977): Für die Bundesrepublik Deutschland neue und seltene Hautflügler (Hymenoptera Aculeata). - Drosera `**77**(1): 21-28, Oldenburg.

HAESELER, V. (1978a): Die von F. und R. Struve in den Jahren 1932 bis 1942 auf Borkum gesammelten aculeaten Hymenopteren. - Oldenburger Jahrbuch **75/76**: ersch. 1978, Seite 183-202.

HAESELER, V. (1978b): Zum Auftreten aculeater Hymenopteren in gestörten Hochmoorresten des Fintlandsmoores bei Oldenburg. - Drosera `**78**(2): 57-76, Oldenburg.

HAESELER, V. (1978c): Zur Fauna der aculeaten Fauna der Nordseeinsel Mellum - Ein Beitrag zur Besiedlung küstennaher Inseln. - Zool. Jb. Syst. Bd. **105**: 368-385.

HAESELER, V. (1978d): Flugzeit, Blütenbesuch, Verbreitung und Häufigkeit der solitären Faltenwespen im Norddeutschen Tiefland (BRD) - (Vespoidea: Eumenidae). - Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst. Bd. **48**: 63-131, Kiel.

HAESELER, V. (1979): Landschaftsökologischer Stellenwert von Zaunpfählen am Beispiel der Nistgelegenheiten für solitäre Bienen und Wespen (Hym. Aculeata). - Natur und Landschaft **54**(1): 8-13, Stuttgart.

HAESELER, V. (1982): Über die weitere Besiedlung der Nordseeinsel Mellum durch Wespen, Ameisen und Bienen (Hymenoptera). - Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst. Bd.**52**: 57-67, Kiel.

HAESELER, V. (1984): *Mimumesa sibiricana* R. Bohart, eine für die Bundesrepublik Deutschland neue Grabwespe, und weitere für Norddeutschland seltene Hautflügler (Hymenoptera: Aculeata s.l.). - Drosera `**84**(2): 103-116, Oldenburg.

HAESELER, V. (1988): Kolonisationserfolg von Ameisen, Wespen und Bienen auf jungen Düneninseln der südlichen Nordsee (Hymenoptera: Aculeata). - Drosera `**88**(1/2): 207-236, Oldenburg.

HAESELER, V. (1990): Wildbienen der ostfriesischen Insel Norderney (Hymenoptera: Apoidea). - Faun.-Ökol. Mitt. **6**: 125-146, Kiel.

HARTTIG, G. (1934): Grab-, Gold- und Faltenwespen, deren Vorkommen bisher für Nordwestdeutschland nicht festgestellt war. - Mitt. Ent. Ver. Bremen **22**: 4-5.

HAUSER, M. (1994): Floristisch-faunistische Untersuchung am Rheindamm zwischen Mainz und Ingelheim und Vorschläge zu seiner Pflege. III. Die Wildbienen (Hymenoptera: Apoidea) des Rheindammes zwischen Mainz und Ingelheim, mit Beifängen von Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) und Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae). - Fauna Flora Rheinland-Pfalz **7**: 345-375, Landau.

HEIDE, A. VON DER & R. WITT (1990): Zur Stechimmenbesiedlung von Sandheiden und verwandten Biotopen am Beispiel des Pestruper Gräberfeldes in Nordwest-Niedersachsen (Hymenoptera Aculeata). - Drosera `**90**: 55-76, Oldenburg.

HÖPPNER, H. (1901): Die Bienenfauna der Dünen und Weserabhänge zwischen Uesen und Baden. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **22**: 231-255.

JACOBS, H.-J. & J. OEHLKE (1990): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Hymenoptera: Sphecidae. 1. Nachtrag. - Beitr. Ent. Berlin **40** (1): 121-229.

KUNZ, P. (1994): Die Goldwespen (Chrysididae) Baden-Württembergs. - Taxonomie, Bestimmung, Verbreitung, Kartierung und Ökologie - Mit einem Bestimmungsschlüssel für die deutschen Arten. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **77**: 1-188, Karlsruhe.

KUTTER, H. (1977): Hymenoptera: Formicidae. - Insecta Helvetica, Fauna **6**: 1-298, Lausanne.

NITZSCHKE, U. (1993): Die historische und aktuelle Verbreitung ausgewählter Pflanzen der Magerrasen im Bereich der Stader Geest. - Diplomarbeit an der Universität Bremen; Fachbereich Biologie/Chemie. Januar 1993, Bremen.

OEHLKE, J. (1974): Beiträge zur Insektenfauna der DDR - Scolioidea. - Beitr. Ent. Berlin **24**: 279-300.
OEHLKE, J. & H. WOLF (1987): Beiträge zur Insektenfauna der DDR - Hymenoptera: Pompilidae. - Beitr. Ent. Berlin **37** (2): 279-390.
OLMI, M. (1984): A revision of the Dryinidae (Hymenoptera). - Mem. Amer. Inst. **37**, Part 1 and 2, Ann Abor.
PINZ, K.-H. (1958): Deichbaumaßnahmen an der Mittelweser. - Die Weser, **32.** Jg., Nr. 9, S. 107-110, Bremen.
RIEMANN, H. (1983): Zum Vorkommen der Grabwespen (Hym., Sphecidae) in den Binnendünengebieten zwischen Bremen-Mahndorf und Daverden (Kr. Verden). - Abh. Naturw. Ver. Bremen **40**: 71-96.
RIEMANN, H. (1985): Beitrag zur Chrysididen- und Aculeatenfauna des westlichen Norddeutschlands. - Drosera `**85**: 17-28, Oldenburg.
RIEMANN, H. (1987a): Die Bienen, Wespen und Ameisen (Hymenoptera Aculeata) der Naturschutzgebiete „Dünengebiet bei Neumühlen" und „Voßberge" unter Berücksichtigung weiterer Binnendünenareale. - Beih. Schriftenr. Natursch. Landschaftspfl. Nieders. **17**: 1-79, Hannover.
RIEMANN, H. (1987b): Bienen, Wespen und Ameisen (Hymenoptera Aculeata) als Besiedler von Böschungen an tiefliegenden Entwässerungsgräben. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **40**: 333-346.
RIEMANN, H. (1988): Beitrag zur Stechimmenfauna niedersächsischer Sandgruben (Hymenoptera: Aculeata). - Braunschw. naturkdl. Schr. **3**, Heft 1: 213-242, Braunschweig.
RIEMANN, H. (1995): Zur Stechimmenfauna des Bremer Bürgerparks (Hymenoptera: Aculeata). - Abh. Naturw. Ver. Bremen **43**: 45-72.
RIEMANN, H. & A. MELBER (1990): Hymenopteren (Hym., Aculeata excl. Formicidae) aus Bodenfallen in nordwestdeutschen *Calluna*-Heiden. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **40**: 111-130.
SCHMIEDEKNECHT, O. (1930): Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas, 2. Auflage. - Fischer-Verlag, Jena, 1062 S.
SMISSEN, J. VAN DER (1991): Beitrag zur Bienen- und Wespenfauna des südöstlichen Schleswig-Holstein und des Wendlandes (Hymenoptera: Aculeata). - Drosera `**91**: 93-99, Oldenburg.
SMISSEN, J. VAN DER (1993): Zweiter Beitrag zur Bienen- und Wespenfauna des südöstlichen Schleswig-Holstein und nordöstlichen Niedersachsen (Hymenoptera: Aculeata). - Drosera `**93**: 125-134, Oldenburg.
SMISSEN, J. VAN DER & W. ECKLOFF (1992): Die Wildbienen und Wespen des Immengartens; Ein kleiner Naturführer durch die Welt der Stechimmen mit Fotografien von Wolfgang van der Smissen. - Herausg.: Naturhistorisches Museum der Hansestadt Lübeck, 48 Seiten.
SORG, M. & H. WOLF (1991): Zur Hymenopterenfauna des NSG „Koppelstein" bei Niederlahnstein; III. Grab-, Weg- und Faltenwespen sowie andere Stechimmen (Hymenoptera, Aculeata). - Beitr. Landespflege Rheinland-Pfalz **14**: 167-200, Oppenheim.
THEUNERT, R. (1994): Neue Fundorte für einige nach dem zweiten Weltkrieg nur spärlich bekanntgewordene Stechimmen Niedersachsens (Hymenoptera). - Entomol. Nachr. Ber. **38**: 276-279, Berlin.
VECHT, J. VAN DER & F. C. J. FISCHER (1972): Hymenopteorum Catalogus. Pars **8**, Palaearctic Eumenidae. - Junk, Gravenhage, 199 S.
WAGNER, A. C. W. (1938): Die Stechimmen (Aculeaten) und Goldwespen (Chrysididen s.l.) des westlichen Norddeutschland. - Verh. Ver. Naturw. Heimatforsch. Hamburg **26**: 94-153.
WESTRICH, P. (1985): Zur Bedeutung der Hochwasserdämme in der Oberrheinebene als Refugien für Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea. - Natur und Landschaft **60**(3): 92-97, Stuttgart.
WESTRICH, P. (1989) Die Wildbienen Baden-Württembergs. - Ulmer-Verlag, 972 Seiten, Stuttgart.
WIEZOREK, H. (1982): „Flußlandschaft vom Menschen geformt". - In: „Weser/Aller Nutzung und Verschmutzung". Artikel-Reihe der Bremer Nachrichten und Verdener Nachrichten, erschienen am 6.10.82, Bremen/ Verden/A.

Anschrift des Verfassers:

Helmut Riemann
Übersee-Museum
Bahnhofsplatz 13
D-28195 Bremen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Drosera

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: 1997

Autor(en)/Author(s): Riemann Helmut

Artikel/Article: Die Stechimmenfauna der Weserdeiche bei Achim (Hym.: Aculeata) 45-64