

Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Dolichopodiden und Empididen (Diptera – Dolichopodidae u. Empididae, Hybotidae) in Küsten- und Binnenlandbiotopen Schleswig-Holsteins

Von Hans Meyer und Berndt Heydemann

Einleitung

Ständige Veränderungen in vielen Biotopen Schleswig-Holsteins durch anthropogene Maßnahmen ließen Untersuchungen von Faunenbeständen möglichst vieler Biotoptypen (natürlich bis stark anthropogen beeinflusst) sinnvoll erscheinen, um Basisdaten für die Feststellung von Faunenveränderungen zu erhalten.

Die Empidoidea, die in vielen Biotopen häufig vertreten sind, bilden durch ihre überwiegend räuberische Lebensweise (die meisten Larvalstadien und viele Imagines) eine mehr oder weniger einheitliche ökologische und taxonomische Gruppe. Viele Arten der Empidoidea eignen sich gut als Biotopindikatoren, da sie spezifische Ansprüche an ihre Umwelt stellen und deshalb in ihrem Vorkommen auf bestimmte Biotoptypen beschränkt sind.

Im Gegensatz zu den bisher in einigen Teilen von Schleswig-Holstein durchgeführten faunistischen Arbeiten (BRAUNS 1949, 1959, EMEIS 1964, 1970, KARL 1930, KRÖBER 1930, 1931, 1935, 1937, 1949, 1956, 1958) die Biotopzugehörigkeiten einzelner Arten nur aufgrund von Streifnetzfängen feststellten, berücksichtigt die vorliegende Arbeit ausschließlich die indigen in einzelnen Biotopen nachgewiesenen Arten. Zusätzlich wurden bisher schon vorliegende Arbeiten mit Fotoelektorauswertungen im Küstenbereich, die Angaben über indigene Empidoidea enthalten, in die Auswertung mit aufgenommen (SOMMER 1978, GRELL 1985 – nur Dolichopodiden).

Um ein möglichst vollständiges Bild der Empidoidea-Fauna zu erhalten, wurde eine Faunenerfassung über mehrere Jahre (meist 1986/87) mit Bodenstechproben und anschließendem Ausfang in Laborfotoektoren, mit Fotoektoren von 1 m² Grundfläche und zum Teil mit Bodenfallen von April/Mai bis Oktober durchgeführt (Fangzeiten s. auch Tab. 5).

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, biotoptypische Artenzusammensetzung und Dominanzverhältnisse in verschiedenen Biotopen darzustellen, sowie Angaben über die durchschnittlichen Ausschlupfdichten pro m² (in %) zu machen.

Die Arten- und Individuenbestände einzelner Biotope wurden durch Berechnung von Arten- (Jaccard-Index) und Dominanzidentitäten (Renkonen-Index) miteinander verglichen und bewertet. Aufgrund eigener Untersuchungsergebnisse sowie Literaturangaben wurde, wenn es möglich war, die Biotoppräferenz und die ökologische Valenz der indigenen Arten angegeben.

Untersuchungsgebiete in Schleswig-Holstein

Nach dem Katalog der zoologisch bedeutsamen Biotope Mitteleuropas (HEYDEMANN u. NOWAK 1980) lassen sich die untersuchten Standorte in die nachfolgend aufgeführten Biotypen (1–7) aufgliedern. Die Lage sowie die vorkommenden Bodentypen der einzelnen Untersuchungsstandorte können aus der Bodenkarte (Abb. 1) ersehen werden. Nachfolgend werden die Standorte (1–29) in den einzelnen Biotopen in bezug auf Bodentypen und charakteristische Vegetationszusammensetzung näher dargestellt.

1. Meeresküste – Supralitoral

a) Salzwiesen und Brackwasserröhricht

Die Salzwiesenstandorte in der Meldorfer Bucht besaßen Schluffböden mit geringen Feinsandanteilen und hatten durch intensive Schafbeweidung eine rasenartig kurz verbissene Vegetation.

Die Salzwiesenstandorte auf Sylt-Nielönn lagen dagegen auf Ton- bzw. Ton/Torf-Böden und wiesen durch eine extensive Rinderbeweidung eine deutlich höher aufgewachsene Vegetation auf.

Puccinellietum – Standorte: Salzwiesen Meldorfer Bucht (7, 13), Sylt (22) mit den typischen Pflanzenarten *Puccinellia maritima*, *Salicornia europaea*, *Glaux maritima*, *Aster tripolium* und *Triglochin maritimum*

Unteres Festucetum – Standorte: Salzwiesen Meldorfer Bucht (9, 12), Sylt (23) mit den typischen Pflanzenarten *Festuca rubra litoralis*, *Glaux maritima*, *Artemisia maritima*, *Agrostis stolonifera*, *Aster tripolium*, *Triglochin maritimum* und *Plantago maritima*

Oberes Festucetum – Standorte: Meldorfer Bucht (10, 11) mit den typischen Pflanzenarten *Festuca rubra litoralis*, *Agrostis stolonifera*, *Agropyron pungens* und *Trifolium repens*

Brackwasserröhricht im Übergangsbereich zwischen Salzwiese und Düne – Standort Sylt (24) mit den typischen Pflanzenarten *Phragmites australis* und *Bolboschoenus maritimus*

b) Eingedeichte Koogbereiche

Die eingedeichte ehemalige Schluffboden-Salzwiese „Ziegeninsel“ war durch einen stark ausgesüßten Boden (Salzgehalt von 1–3 ‰) mit einer Diestelhochstaudenvegetation und extensiver Schafbeweidung gekennzeichnet.

Ehemalige Salzwiese verdistelt – Standort: Ziegeninsel Meldorfer Bucht (14) mit den typischen Pflanzenarten *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare*, *Poa trivialis* und *Trifolium repens*

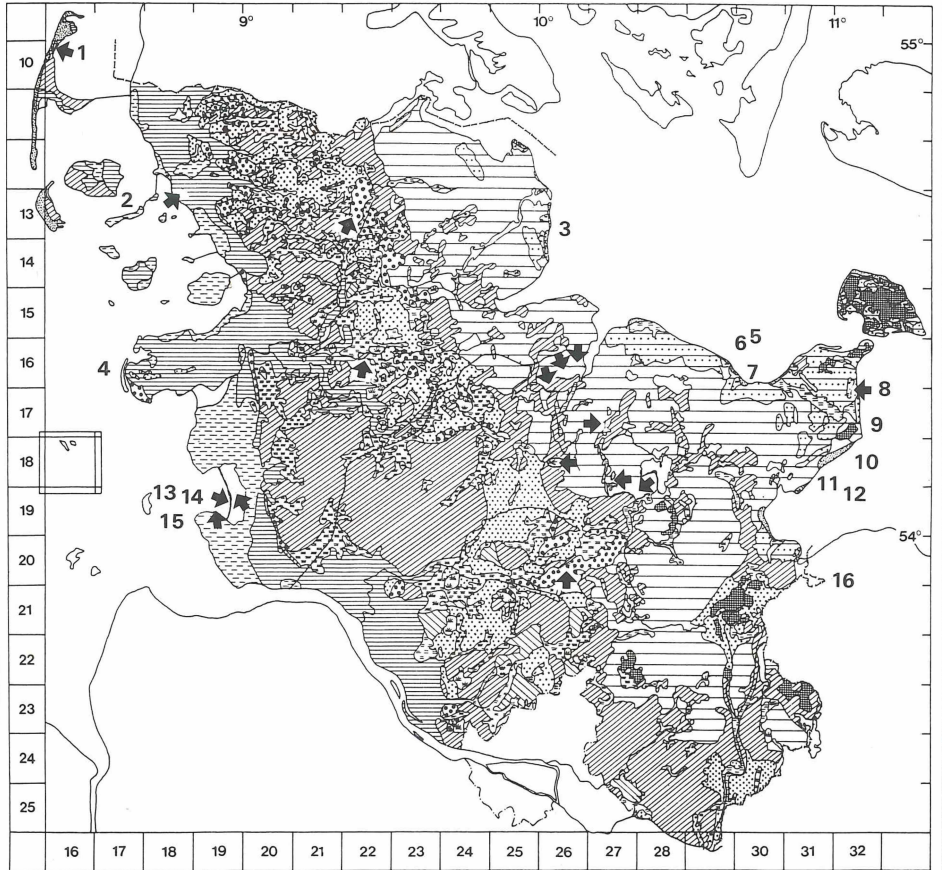
Die eingedeichten Untersuchungsflächen im Salzwasserbiotop Meldorf wiesen Feinsandböden mit geringen Schluffanteilen und Salzwasserbeeinflussung (Salzgehalt 1–15 ‰) auf. Die Vegetation wurde nicht durch Beweidung beeinträchtigt.

Anflugbereiche ohne Einsaat am Salzwasserpriel – Standort (15) mit den typischen Pflanzenarten *Puccinellia distans*, *Salicornia ramosissima*, *Spergularia salina*, *Juncus ranarius* und *Plantago coronopus*

Einsaatflächen gestört mit Sekundärvegetation – Standort (16) mit den typischen Pflanzenarten *Puccinellia distans*, *Agrostis stolonifera*, *Juncus ranarius*, *Festuca rubra* und *Festuca arundinacea*

Einsaatflächen ungestört – Standort (17) mit den typischen Pflanzenarten *Festuca arundinacea*, *Festuca rubra* und *Trifolium repens*

STANDORTKARTE



Bodentypen (Verändert nach: deutscher Planungsatlas – Band Schleswig-Holstein, Bremen 1960 / Raabe et al. 1987) der Untersuchungsstandorte (1-16 :▲) :

1: Nielönn/Sylt, 2: Hauke-Haien-Koog, 3: Groß-Jörl, 4: Sorge / Meggerkoog, 5: Kiel, 6: Hohen-schulen, 7: Eider / Steinfurt, 8: Siggen, 9: Postsee, 10: Dosenmoor, 11: Belau, 12: Tensfeld, 13: Helmsand, 14: Salzwasserbiotop / Kronenloch, 15: Friederichs-Koog, 16: Forst Segeberg

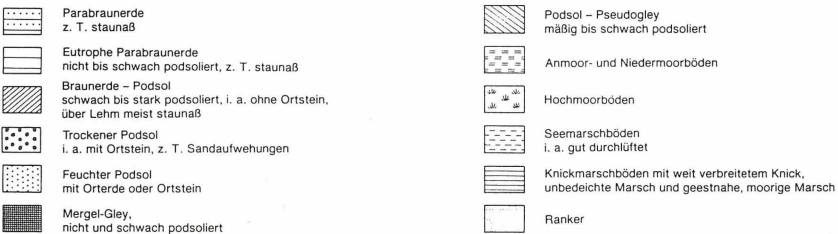


Abb. 1: Bodentypen der Untersuchungsstandorte 1–16 (Fallenstandorte 1–29) in Schleswig-Holstein (verändert nach RAABE et al. 1987).

Anflugbereiche ohne Einsaat – Standort (18) mit den typischen Pflanzenarten *Ceratodon purpureus*, *Juncus ranarius*, *Agrostis stolonifera*, *Potentilla anserina*, *Puccinellia distans*, *Glaux maritima* und *Plantago coronopus*

Das eingedeichte Speicherbecken im Hauke-Haien-Koog wies einen Feinsandboden mit geringen Schluffanteilen und Salzwasserbeeinflussung auf. Die Vegetation wurde durch eine extensive Rinderbeweidung nur gering beeinträchtigt.

Flutrasen – Standort: Speicherbecken Hauke-Haien-Koog (21) mit den typischen Pflanzenarten *Agrostis stolonifera* und *Juncus gerardi*

2. Röhrichte, Hochstauden und Verlandungsfluren

Flußufer-Hochstaudenflur auf anmoorigem Schwemmlandboden – Standort: Eiderufer bei Steinfurth (6) mit den typischen Pflanzenarten *Epilobium hirsutum*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis* und *Urtica dioica*

Flußuferbereich Flutrasen auf Niedermoortorf über Schluffboden – Standort Alte Sorge-schleife (8) mit den typischen Pflanzenarten *Agrostis stolonifera*, *Glyceria maxima*, *Calamagrostis canescens*, *Juncus effusus*, *Carex disticha* und *Carex gracilis*

Seeuferbereich Röhricht und Flutrasen – Boden: Niedermoortorflagen auf Gley – Standort: Schwentine – Belauer See (5) mit den typischen Pflanzenarten *Agrostis stolonifera*, *Glyceria maxima*, *Phragmites australis*, *Ranunculus repens*, *Lysimachia vulgaris*, *Lysimachia thyriflora* und *Juncus effusus*

3. Moore

Hochmoor in verschiedenen Degenerationsphasen – Dosenmoor bei Neumünster/Einfeld:

a) Hochmoorzentrum mit Handtorfstichen, Abtorfungsflächen und Moorbirkenwald – Standort (25) mit den typischen Pflanzenarten *Betula pubescens*, *Molinia coerulea*, *Eriophorum angustifolium*, *Eriophorum vaginatum*, *Erica tetralix*, *Empetrum nigrum*, *Calluna vulgaris*, *Andromeda polifolia*, *Deschampsia caespitosa* und *Vaccinium oxycoccus*

b) Hochmoor-Rand-Birken-Wald – Standort (26) mit den typischen Pflanzenarten *Betula pubescens*, *Molinia coerulea* und *Rhamnus frangula*

4. Straßenränder und Kiesgruben

Straßenrand auf lehmigem Sand – Standort Postsee (4) mit den typischen Pflanzenarten *Festuca rubra*, *Arrhenatherum elatius*, *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata* und *Medicago lupulina*

Niedrige Kiesgrubenvegetation – ca. zehn Jahre alt – auf 20 cm Feinsandboden über 10 cm Ortsteinlage – Standort: Groß-Jörl (1) mit den typischen Pflanzenarten *Corynephorus canescens*, *Festuca ovina*, *Hieracium pilosella*, *Trifolium campestre* und *Trifolium arvense*

Hohe Kiesgrubenvegetation – ca. 30 Jahre alt – auf 20 cm Grobsandboden über größeren Kieslagen – Standort Tensfeld (2) mit den typischen Pflanzenarten *Achillea millefolium*, *Anthoxanthum odoratum*, *Dactylis glomerata*, *Festuca ovina*, *Hieracium pilosella*, *Trifolium arvense*, *Echium vulgare* und *Saxifraga granulata*

5. Äcker

Sommergerste auf Parabraunerde – Standort Kiel (19) mit den typischen Pflanzenarten der Ackerbegleitflora wie *Chenopodium album*, *Capsella bursa-pastoris*, *Polygonum persicaria*, *Vicia angustifolia* und *Stellaria media*

6. Grünland

Mahdwiese-Einsaat 1982/83 – auf Parabraunerde – Standort Kiel (20) mit den typischen Pflanzenarten *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Trifolium pratense* und *Ranunculus repens*

Feldrain auf Parabraunerde – Standort Hohenschulen (3) mit den typischen Pflanzenarten *Agropyron repens*, *Festuca rubra*, *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata*, *Plantago lanceolata*, *Pastinaca sativa* und *Achillea millefolium*

7. Wald

Mittelfeuchter ca. 80 bis 150 Jahre alter Buchen-Eichen-Mischwald auf Parabraunerde aus Geschiebemergel – Standort Siggen (27) mit den typischen Pflanzenarten *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Sambucus nigra*, *Melica uniflora*, *Oxalis acetosella*, *Rubus idaeus*, *Geranium robertianum*, *Impatiens parviflorum* und *Urtica dioica*

Lichter ca. 60 Jahre alter Eichenwald auf Eisen-Humus-Podsol – Geeststandort Segeberger Forst (28) mit den typischen Pflanzenarten *Quercus robur*, *Rhamnus frangula*, *Sorbus aucuparia*, *Deschampsia flexuosa*, *Oxalis acetosella*, *Trientalis europaea*, *Galium hircynicum* und *Vaccinium myrtillus*

Lichter ca. 80 bis 100 Jahre alter Fichtenwald auf Eisen-Humus-Podsol – Geeststandort Segeberger Forst (29) mit den typischen Pflanzenarten *Picea sitchensis*, *Sorbus aucuparia*, *Deschampsia flexuosa*, *Trientalis europaea*, *Galium hircynicum*, *Vaccinium myrtillus* und *Molinia coerulea*

Bemerkung: weitere Biotopangaben zu den Waldstandorten s. IRMLER u. HEYDEMANN 1988!

Methodik

Die Faunenerfassung erfolgt mit drei unterschiedlichen Methoden:

a) Entnahme von Bodenstechproben im Biotop und Ausfang der Fauna in Laborfotoelektoren

Es wurden monatliche Entnahmen von Bodenproben (5–8 cm tief) an den einzelnen Standorten durchgeführt. Die ausschlüpfenden Empidoidea wurden in Röhrenelektoren von 50 cm Länge und 15 cm Durchmesser bei Raumtemperatur im Labor ausgefangen (Ausfangzeitraum ca. 6 Wochen). Die Rückseite der Rohrelektoren war mit schwarzer Belüftungsgaze und die Vorderseite mit einem transparenten Trichter mit aufgestecktem Ausfanggefäß (mit 1 % Formalin) verschlossen.

Parameter: Indigenes Artenspektrum, Hochrechnung der Ausschlußdichte pro 1 m² als Saisondurchschnitt der Monate April bis Oktober – Standorte 1–10 – mit je 5 bis 10 Parallelproben pro Monat und Standort.

b) Fotoelektorfänge im Biotop

Der Ausgang der schlüpfenden Empidoidea erfolgte im Freiland mit Fotoelektoren, die eine Grundfläche von 1 m² und eine Höhe von 35 cm besaßen. Die Elektoren wurden nach einem Monat umgesetzt, um zu starke Vegetationsveränderungen, die die Fauna beeinflussen könnten, zu vermeiden.

Parameter: Indigenes Artenspektrum, Ausschlußdichte als Saisonsummation der Monate April bis Oktober pro 1 m² berechnet – Standorte: 11–24 mit je einen Elektor pro Standort

c) Bodenfallenfänge im Biotop

Da für die Wald- und Hochmoorbiotope keine Elektorausfänge vorlagen, wurden Bodenfallenfänge ausgewertet, um zumindest einen Teilaspekt des indigenen Artenbestandes zu erfassen.

Parameter: Indigenes Artenspektrum von April bis Oktober – Standorte Moor (25, 26) und Wald (27, 28, 29) mit je drei bis fünf Parallelproben pro Standort

Biotopvergleiche in bezug auf das indigene Arteninventar (über alle Standorte) und über die Dominanzverhältnisse (getrennt nach Bodenstechproben und Fotoelektorfängen) wurden nach der Berechnung von Arten- und Dominanzidentitäten (Jaccard- bzw. Renkonenindex) anhand von ungewichteten Clusteranalysen (SNEATH u. SOKAL 1973) dargestellt und bewertet.

Nomenklatur und Determination der Empidoidea

Nach CHVÁLA (1983) gehören zu den Empidoidea folgende Familien: 1. Empididae, 2. Hybotidae, 3. Atelestidae, 4. Microphoridae (früher alle zur Fam. Empididae gestellt) sowie 5. Dolichopodidae. Neu an dieser Einteilung ist, daß die Empididae sensu lato heute in vier selbständige Familien aufgeteilt und zusammen mit der Fam. Dolichopodidae zur Überfamilie der Empidoidea gestellt werden. Die vorliegende Untersuchung umfaßt die Familien Empididae, Hybotidae und Dolichopodidae.

Determination und Nomenklatur erfolgte für Dolichopodidae nach PARENT (1938), FONSECA (1978) und STACKELBERG u. NEGROBOV (1930–1979) sowie für Empididae und Hybotidae nach CHVÁLA (1975, 1983, 1989), COLLIN (1961) und ENGEL u. FREY (1938–1956).

Für die Nachdetermination einiger Dolichopodidenarten (* in den Artenlisten) danke ich den Herren Dr. Meuffels (NL-Vilt) und Dr. Grootaert (B-Brüssel), sowie für die Empididen-gattung Stilpon Herrn Dr. Chvála (ČSSR-Prag).

Ergebnisse

1. Faunistische Ergebnisse

Zwischen 1983 und 1987 wurden in den sieben untersuchten Biotoptypen in Schleswig-Holstein ein Material von ca. 11 792 Empidoidea mit 6 592 Dolichopodidae, 1 112 Empididae und 4 088 Hybotidae erfaßt, das sich auf ca. 103 Dolichopodiden- und 99 Empididenarten (Empididae 44, Hybotidae 55 Arten) verteilt.

Für Dolichopodiden sind nach BRAUNS (1949), KRÖBER (1930, 1931, 1935, 1937, 1949, 1956, 1958), EMEIS (1964) und SOMMER (1978) bisher ca. 213 Arten mit 38 Gattungen und für die Empididen nach BRAUNS 1949, KRÖBER 1930–1958 und EMEIS 1970 ca. 206 Arten mit 31 Gattungen in Schleswig-Holstein nachgewiesen worden.

Durch die vorliegende Arbeit konnten für die Dolichopodiden sieben neue Arten (inkl. eine neue Gattung) sowie für die Empididen 22 neue Arten für Schleswig-Holstein nachgewiesen werden. Das Empidoidea-Arteninventar umfaßt jetzt für Schleswig-Holstein ca. 220 Dolichopodidenarten mit 39 Gattungen und ca. 227 Empididenarten mit 31 Gattungen.

Das Arteninventar schleswig-holsteinischer Empidoidea erreicht in bezug auf die bisher im paläarktischen Faunenbereich nachgewiesenen Arten für Dolichopodiden (Pal. ca. 700 Arten – STACKELBERG 1930/1949) 31 % und für Empididen (Pal. ca. 1 520 Arten – CHVÁLA 1989) 15 % vom paläarktischen Gesamtarteninventar.

Aus diesen Ergebnissen wird deutlich, daß die Empidoidea selbst für das relativ kleine Faunengebiet Schleswig-Holsteins noch längst nicht vollständig erfaßt sind, da sich bisher umfassende Untersuchungen nur auf wenige kleine Gebiete konzentrierten. So wurden von KRÖBER (1949) z. B. im Eppendorfer Moor (Heide u. Moorbirkenwald) bereits 71 Dolichopodidenarten (= 3 % aller Arten in Schleswig-Holstein) und 143 Empididenarten (= 67 % aller Arten in Schleswig-Holstein) nachgewiesen.

2. Biotoppräferenzen, ökologische Valenzen und Artenzahlen der untersuchten Empidoidea in den einzelnen Biotopen

Aufgrund eigener Untersuchungen und Literaturangaben (s. BRAUNS 1949, 1959; CHVÁLA 1975, 1976, 1983; EMEIS 1964, 1970; KARL 1930; SOMMER 1978; SZADZIEWSKI 1983) wurden die Empidoidea nach ihrer Biotoppräferenz in acht Hauptgruppen unterteilt (Tab. 1–4):

- 1) halobiont (S!): Entwicklung nur in salzhaltigen Biotopen
- 2) halophil (S): Entwicklung vorzugsweise in Salzbiotopen aber auch in Binnenlandbiotopen
- 3) hygrophil (H): Bevorzugung feuchter Biotope
- 4) stagnikol (st.): Larvalstadien im stehenden Süßwasser
- 5) xerophil (Xe): Bevorzugung trockener Biotope
- 6) xylophil (Xy): Larven leben in totem Holz
- 7) euryök (E): breite ökologische Reaktion, keine Bevorzugung bestimmter Biotope
- 8) fraglich: Arten ohne Zuordnung aufgrund fehlender Literatur bzw. Arten mit zu geringen Individuenmengen für eine ökologische Beurteilung

Zu den Hauptgruppen 1, 2 ist zu bemerken, daß die Bindung bzw. die Vorliebe für Salzbiotope nicht im Sinne einer physiologischen Abhängigkeit vom Faktor Salzgehalt bestehen muß (bisher kein experimenteller Nachweis für Empidoidea!), sondern auch bei genügend hoher Salzresistenz konkurrenzbedingt sein kann.

Tab. 1 (folgende Seite): Relative Zusammensetzung (Dominanz in % der Familie) der DOLICHOPODIDAE. Standortbezeichnung siehe Tab. 5.

Nomenklaturänderungen: *Hygroceleuthus* (1) und *Macrodolichopus* sind Untergattungen von *Dolichopus*, *Porphyros* (3) synonym zu *Rhaphium*

Symbole : X = nur Artnachweis aber keine Angaben zur Ausschlußdichte in % pro m²

* = Determination von Dr. Meuffels, Dr. Grootaert bzw. Dr. Chvala überprüft!

Ökologische Zuordnung (Rubrik Öko.):

S! = halobiont (nur in Salzbiotopen vorkommend), S = halophil (Salzbiotope bevorzugt), H = hygrophil, st = stagnikol (in/an stillstehenden Süßgewässern), Xe = xerophil, Xy = xylophil, E = euryök

Bevorzugte Biotope in Schleswig-Holstein (Rubrik Bio.):

SW = Salzwiesen, Ko = Jungköge: Salzwasserbiotop, Speicherbecken, ausgesüßte ehemalige Salzwiese, U = feuchte Uferbereiche, M = Hoch- und Niedermoore, Ki = Kiesgrubensukzessionsflächen inkl. sandige Straßenränder, W = Laub- und Nadelwald, A = Acker

Dolichopodidae (103 Arten):

Die Hauptbiotoppräferenzen waren auf feuchte Uferbereiche mit 22 sowie auf die Meeresküste mit 18 Arten (Salzwiesen 11, eingedeichte Koogbereiche 7) konzentriert. Für die übrigen Biotope Moor (7), Wald (5), Kiesgrubensukzessionsflächen/Straßenrand (4) und Acker (1) wurden deutlich geringere Präferenzen festgestellt (s. Tab. 1).

In Salzwiesen existiert in ökologischer Hinsicht eine relativ eigenständige Dolichopodidenfauna (SOMMER 1978), was auch in der vorliegenden Untersuchung durch den Nachweis von 29 Küstenarten (7 halobiont, 22 halophil) zum Ausdruck kam.

In den untersuchten Binnenlandbiotopen überwiegen hygrophile (33) sowie stagnikole (16) Arten in Feuchtbiotopen.

Die Empididae wiesen in den einzelnen Untersuchungsarealen die höchsten Artenzahlen im Feuchtbiotop Seeufer Belau mit 14 Arten und im Eichenwaldbiotop Segeberg mit 10 Arten auf (s. Abb. 2).

Tab. 2: Relative Zusammensetzung (Dominanz in % der Familie) der EMPIDIDAE. Standortbezeichnung siehe Tab. 5, Abkürzungen siehe Tab. 1

Dominanz(%) Empididae	ÖKO	BIO	KIESGRUBE		FELD-	STRA-	SEE-	FLUB-	MELD-	FLUB-	M
			10Ja	30Ja	RAIN	RAND	UFER	UF-Ho	SW-PU	UFER	
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>Chelifera precabunda</i> Coll.	st.		.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chelipoda albisetata</i> (Zett.)	st.		.	.	.	.	1.8	.	.	.	.
<i>Dolichocephala guttata</i> (Hall.)	H,st.		.	.	.	.	0.9	.	.	22.2	.
<i>Dolichocephala irrorata</i> (Fall.)	H,st.		25.0	.	.	.	.	.	.	11.1	.
<i>Empis aestiva</i> Loew	.		.	.	31.0	.	.	.	.	.	.
<i>Empis albinervis</i> Meig.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Empis borealis</i> L.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Empis caudatula</i> Loew	.		.	.	3.4	.	.	.	.	.	.
<i>Empis chiroptera</i> Meig.	H	W	.	.	51.7	.	.	.	.	.	.
<i>Empis limata</i> Coll.	.		.	.	.	.	0.9	.	.	.	.
<i>Empis livida</i> L.	H		.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Empis nigripes</i> Fabr.	.		.	.	.	.	.	.	.	33.3	.
<i>Empis nuntia</i> Meig.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Empis opaca</i> Meig.	.		.	.	.	14.3	.	.	.	11.1	.
<i>Empis picipes</i> Meig.	.		.	100.0	.	.	.	.	.	.	.
<i>Empis planetica</i> Coll.	.		.	.	3.4	.	.	.	.	.	.
<i>Empis stercorea</i> L.	H		.	.	.	.	.	.	.	11.1	.
<i>Empis trigramma</i> Wied.	.		.	.	3.4	.	.	10.0	.	.	.
<i>Empis vespalli</i> Coll.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hilara barbipes</i> Frey	.		.	.	.	.	0.9	.	.	.	.
<i>Hilara chorica</i> (Fall.)	E		.	.	.	.	1.8	.	.	.	.
<i>Hilara clypeata</i> Meig.	H,st.		75.0	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hilara lundbecki</i> Frey	S!	Ko	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hilara manicata</i> Meig.	.		.	.	.	28.6	.	.	.	.	.
<i>Hilara maura</i> (Fabr.)	H	W	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hilara monedula</i> Coll.	.		.	.	.	.	3.6	.	.	.	.
<i>Hilara nigrina</i> (Fall.)	H	U	.	.	.	.	25.2	60.0	.	.	.
<i>Hilara nigrohirta</i> Coll.	H	W	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hilara quadrivittata</i> Meig.	H,st.		.	.	3.4	.	.	.	.	.	.
<i>Hilara spec.</i>	.		.	.	.	28.6	0.9	10.0	.	.	.
<i>Hilara thoracica</i> Macq.	.		.	.	3.4	.	.	.	.	.	.
<i>Phyllodromia melanocephala</i> (Fabr.)	st.	U	.	.	.	14.3	9.0	.	.	.	.
<i>Rhamphomyia albipennis</i> (Fall.)	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamphomyia anomalipennis</i> Meig.	H	W	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamphomyia barbata</i> (Macq.)	.		.	.	.	.	3.6	.	.	.	.
<i>Rhamphomyia crassinotris</i> (Fall.)	H	W	.	.	.	.	1.8	10.0	.	.	.
<i>Rhamphomyia erythrophthalma</i> Meig.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamphomyia geniculata</i> Meig.	.		.	.	.	.	.	.	.	11.1	.
<i>Rhamphomyia marginata</i> (Fabr.)	Xy	W	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamphomyia plumipes</i> (Meig.)	H		.	.	.	.	0.9	.	.	.	.
<i>Rhamphomyia simplex</i> Zett.	S		.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamphomyia stigmosa</i> Macq.	.		.	.	.	.	0.9	.	.	.	.
<i>Rhamphomyia sulcata</i> (Meig.)	.		.	.	.	14.3	.	.	.	.	.
<i>Rhamphomyia tibella</i> Zett.	H	U	.	.	.	.	47.7	10.0	.	.	.
Individuensumme gesamt:			4	1	29	7	111	10	0	9	
Artenanzahl gesamt:			2	1	7	5	14	5	0	6	

Die Randgruppe der xerophilen Arten (16) in Trockenbiotopen (z. B. Kiesgruben) konzentrierte sich meist auf die Gattung *Medetera* (z. B. *Medetera micacea*) sowie auf einige *Dolichopus*-Arten.

10 Arten wurden als euryök eingestuft und 21 Arten waren ökologisch nicht einzuordnen (s. Tab. 1). In den einzelnen Untersuchungsarealen wurden für die Dolichopodidae die höchsten Artenzahlen in den Feuchtbiotopen Flußufer Sorge mit 31 Arten, Seeufer Belau mit 30 Arten, Speicherbecken-Flutrasen Hauke-Haien-Koog mit 19 Arten und Flußufer-Hochstaudenflur mit 16 Arten festgestellt (s. Abb. 2).

Empididae (44 Arten):

Die Biotoppräferenzen der Empididae waren auf die Biotope Wald (6) und Uferbereiche (3) konzentriert (s. Tab. 2).

Wie bei den Dolichopodidae existiert auch bei den Empididae eine relativ eigenständige aber artenärmere Küstenfauna (1 halobiote, 1 halophile Art). Bei den Empididae stehen hygrophile (14) und stagnikole (7) Arten im Vordergrund.

Xerophile Arten wurden nicht, xylophile und euryöke Arten mit je 1 Art nachgewiesen; 23 Arten waren ökologisch nicht einzuordnen (s. Tab. 2).

L Z W I E S E N		M E L D O R F		K O O G W I E S E N		A C K E R		M Ä H -		H O C H M O O R		W A L D			Σ
u. FEST	P U C C	W I E S E	P R I E L	sek. VE	S A A T	A N F L U	G E R S T	W I E S E	Z E N T R	R A N D	F A G U S	Q U E R	P I C E A		
12	13	14	15	16	17	18	19	20	25	26	27	28	29		
.	x	.	x	
.	x	.	1.1	
.	1.6	
.	100.0	.	66.7	.	.	.	.	.	.	2.7	
.	x	
.	4.8	
.	x	
.	0.5	
.	8.0	
.	0.5	
.	.	10.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.5
.	1.6	
.	x	
.	1.1	
.	33.3	.	.	.	.	.	.	0.5	
.	1.1	
.	0.5	
.	1.1	
.	0.5	
.	1.1	
.	0.5	
.	1.1	
.	1.6	
.	5.3	
.	.	90.0	.	.	.	100.0	.	.	.	.	.	.	.	0.5
.	x	
.	x	
.	2.1	
.	18.0	
.	x	
.	0.5	
.	2.1	
.	0.5	
.	5.9	
.	x	
.	x	
.	2.1	
.	1.6	
.	x	
.	1.1	
.	x	
.	0.5	
.	1.1	
.	0.5	
.	0.5	
.	28.7	
0	0	10	0	2	1	1	3	0	x	x	x	x	x	189	
0	0	2	0	1	1	1	2	0	1	4	3	10	5	44	

Dominanz (%) Hybotidae	ÖKO	BIO	KIESGRUBE		FELD-	STRA-	SE E-	FLUß	MELD.	FLUß
			10 Ja	30 Ja	RAIN	RAND	UFER	UF-Ho	SW-PU	UFER
			1	2	3	4	5	6	7	8
Bicellaria austriaca Tuomik			.	.	.	.	.	.	.	.
Bicellaria simplicipes (Zett.)			.	.	.	.	.	.	.	.
Bicellaria spuria (Fall.)	H	M	.	.	.	.	.	17.1	.	.
Bicellaria vana Coll.			.	.	.	.	0.3	11.4	.	.
Chersodromia cursitans (Zett.)	S!	SW,Ko	.	.	.	.	.	.	90.0	.
Crossopalpus curvipes (Meig.)	S!	SW,Ko	.	.	.	.	.	.	5.0	.
Crossopalpus humilis (Frey)			.	0.9	.	.	.	.	.	.
Crossopalpus nigritellus (Zett.)			.	0.9	.	.	.	.	.	.
Drapetis assimilis (Fall.)			.	.	.	.	0.3	.	.	.
Drapetis ephippiata (Fall.)	H	U	.	3.7	.	.	16.6	.	.	.
Drapetis incompleta Coll.		Ki	.	.	.	20.0	.	.	.	.
Drapetis infitialis Coll.			.	.	.	.	.	.	.	.
Drapetis parillis Coll.			.	.	.	.	.	.	.	.
Ethyneura myrtilli Macq.			.	.	.	.	.	.	.	.
Hybos femoratus (Müll.)			.	.	.	.	1.8	.	.	.
Ocydromia glabricula (Fall.)	Xe		.	.	.	.	.	.	.	.
Oedalea zetterstedti Coll.			.	.	.	.	.	.	.	.
Platypalpus agilis (Meig.)	Xe		.	1.8	26.1	.	.	.	.	.
Platypalpus albocapillatus (Fall.)	H,S		.	.	.	.	.	.	.	.
Platypalpus analis (Meig.)			.	.	8.7	.	.	.	.	.
Platypalpus annulatus (Fall.)			.	0.9	.	.	.	.	.	.
Platypalpus articulatoides (Frey)	Xe	A	7.1	0.9	.	5.0	.	.	.	.
Platypalpus articulatus Macq.	Xe	A	.	.	.	.	.	.	.	.
Platypalpus candicans (Fall.)	H	U	.	.	.	.	45.0	42.9	.	.
Platypalpus ciliaris (Fall.)			.	.	.	.	.	.	.	.
Platypalpus cothurnatus Macq.			.	.	.	.	.	.	.	.
Platypalpus cursitans (Fabr.)			.	.	.	.	0.3	.	.	.
4 Platypalpus difficilis (Frey)			.	.	.	.	.	.	.	.
Platypalpus excisus (Beck)			2.4	.	.	.	.	.	.	.
Platypalpus flavicornis (Meig.)			2.4	.	.	2.5	.	.	.	.
Platypalpus interstinctus (Coll.)	E		2.4	.	8.7	.	.	.	.	.
Platypalpus longicornis (Meig.)	E	Ki	33.3	28.4	4.3	2.5	.	.	.	.
Platypalpus longiseta (Zett.)		Ki/U	9.5	9.2	26.1	32.5	.	.	.	.
Platypalpus luteus (Meig.)			.	.	.	.	.	.	.	.
Platypalpus minutus (Meig.)	H	A	4.8	1.8	4.3	.	.	.	.	.
Platypalpus niger (Meig.)	Xe	A	.	.	.	.	.	.	.	.
Platypalpus nigritarsis (Fall.)	Xe		.	.	.	.	.	.	.	.
Platypalpus notatus (Meig.)			.	.	.	.	.	.	.	.
Platypalpus pallidicornis (Coll.)			.	.	.	15.0	.	.	10.0	.
Platypalpus pallidiventris (Meig.)	E	Ko/A	28.6	5.5	4.3	2.5	0.3	.	.	.
Platypalpus pectoralis (Fall.)			.	0.9	4.3	2.5	.	.	.	.
Platypalpus stabilis (Coll.)			2.4	.	.	.	.	.	.	.
Platypalpus strigifrons (Zett.)	Xe		.	0.9	.	.	.	.	.	.
Platypalpus verralli (Coll.)			.	.	.	.	.	.	.	.
Stilpon graminum (Fall.)		U	.	.	.	.	35.3	.	.	50.0
Stilpon lunatus (Walk.)	Xe	M	.	.	.	.	.	.	.	.
* Stilpon nubilus Coll.	S	SW	.	.	4.3	5.0	.	.	.	.
Tachydromia aemula (Loew)		Ko	.	.	8.7	12.5	.	25.7	.	.
Tachydromia annulimana Meig.	E		2.4	3.7	.	.	.	2.9	5.0	.
Tachydromia connexa Meig.	E		.	2.8	.	.	.	.	.	.
Tachydromia terricola Zett.	Xe		4.8	.	.	.	.	.	.	.
Tachydromia umbrarum Hal.			.	1.8	.	.	.	.	.	.
Tachypezza nubila (Meig.)	Xe	M	.	0.9	.	.	.	.	.	.
Trichina clavipes Meig.	Xe	M	.	.	.	.	.	.	.	30.0
Trichina opaca Loew	Xe	Ki	.	34.9	.	.	.	.	.	.
Individuensumme gesamt:			42	109	23	40	331	35	20	10
Artenanzahl gesamt:			11	17	10	10	8	5	3	4

Tab. 3: Relative Zusammensetzung (Dominanz in % der Familie) der HYBOTIDAE. Standortbezeichnung siehe Tab. 5, Abkürzungen siehe Tab. 1. Nomenklaturänderungen: *Platypalpus difficilis* Frey (4) synonym zu *Platypalpus luteicornis* (Meig.)

Hybotidae (55 Arten):

Die Biotoppräferenzen der Hybotidae waren recht gleichmäßig mit 2 bis 5 Arten über die Biotope Salzwiese, Koog, Ufer, Kiesgruben/Straßenrand, Moor und Acker verteilt. Im Gegensatz zu den Empididae wird der Wald von keiner Art bevorzugt (s. Tab. 3).

Wie bei den Empididae ist auch bei dieser Familie eine kleine eigenständige Küstenfauna mit 2 halobionten und 2 halophilen Arten vertreten (z. B. Gatt. *Chersodromia*, *Crossopalpus*).

Die Arten der Gatt. *Chersodromia* haben alle eine deutliche Präferenz für vegetationsarme Flächen und sind auch am Sandstrand in der Anwurfzone häufig. Die xerophilen Arten

84.4	47.1	95.6	0.2	84.9	77.7	10.3	87.1							x		x
	51.7	4.4	10.8	14.6	22.1	7.8	12.9									0.2
																0.1
																50.2
																15.9
																.
								1.4	5.7	x						0.1
																1.6
																0.2
								1.4	14.3							0.2
								2.7								0.1
										x						x
																x
																x
			0.2													x
																x
					0.2	78.4										x
																0.2
								5.5								2.5
																0.2
																0.5
					0.2			12.3	14.3							0.4
								20.5								4.4
																x
			0.4													0.1
			0.2													0.1
																x
																x
								8.2								0.2
																0.1
																1.3
																1.4
								12.3	25.7							x
			1.1					2.7	11.4							x
								15.1								0.4
																0.3
								4.1		x						x
			0.2													0.1
8.9			61.7	0.2		3.4		13.7	20.0							0.2
																8.9
																x
									2.9							0.1
									2.9							0.1
																.
																3.3
6.7	1.1									x						x
			2.4													1.6
			22.6	0.2					2.9							3.2
																0.2
																0.1
																0.1
																0.1
										x						0.1
											x					0.1
												x				1.0
45	261	203	452	562	512	116	696	73	35	x	x	x	x	x	370	55
3	3	2	10	5	3	4	2	12	9	5	1	4	11	1		

(12) bildeten einen deutlichen Schwerpunkt, gefolgt von 5 hygrophilen und 5 euryöken Arten. Stagnikole Arten fehlten und 30 Arten waren ökologisch nicht einzuordnen (s. Tab. 3).

Die Hybotidae erreichten in den einzelnen Untersuchungsgebieten die höchsten Artenzahlen in trockenen bis mäßig feuchten Biotopen wie z. B. in der Kiesgrube Tensfeld mit 17 Arten und auf dem Gersteacker in Kiel mit 12 Arten (s. Abb. 2).

Aufgrund der Artenzahlen läßt sich in ökologischer Hinsicht bei den Dolichopodidae und Empididae eine deutliche Präferenz für feuchte bis nasse Biotope sowie für die Hybotidae eine Präferenz für trockene Biotope feststellen.

Die Empidoidea besitzen eine klar abgegrenzte eigenständige Küstenfauna, die sich deutlich durch Artenvielfalt und Individuenmenge von den Binnenlandbiotopen unterscheidet. Auch die Binnenlandbiotope lassen sich durch Arteninventar und Dominanzen deutlich voneinander abgrenzen.

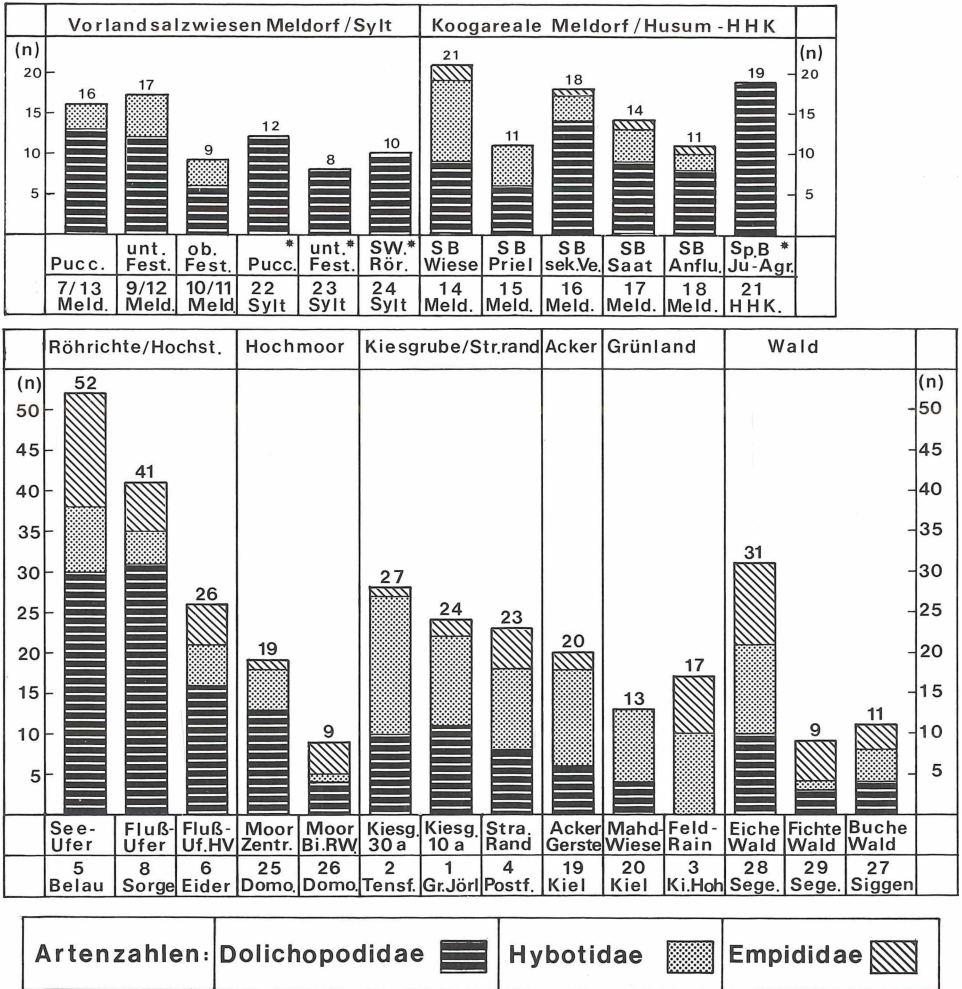


Abb. 2: Verteilung der Artenzahlen auf die einzelnen Biotopstandorte von DOLICHOPODIDAE, EMPIDIDAE und HYBOTIDAE in Schleswig-Holstein. Die Zahlen über den einzelnen Säulen entsprechen der Gesamtartenzahl der Empidoidea pro Standort (genaue Standortbezeichnungen s. Tab. 4). * = nur Dolichopodidae untersucht!

Die höchsten Artenzahlen der Empidoidea wurden für die feuchten Binnenlandbiotope Ufer und Wald, gefolgt vom Trockenbiotop Kiesgrube und von den eingedeichten Koogbereichen erreicht (s. Abb. 2).

Für die einzelnen Biotoptypen ließ sich folgende Rangfolge der Artenzahlmaxima für die Empidoidea (Familien: Dolichopodidae, Empididae und Hybotidae addiert) aufstellen (s. Abb. 2):

Binnenlandbiotope:

1. Ufer: Seeufer Belau mit 52 und Flußufer Sorge mit 41 Arten
2. Wald: Eichenwald Segeberg mit 31 Arten
3. Kiesgruben/Straßenränder: 30 Jahre alte Kiesgrube Tensfeld mit 27 Arten
4. Moor: Hochmoorzentrum Dosenmoor mit 19 Arten
5. Grünland: Feldrain Hohenschulen mit 17 Arten

Küstenbiotope:

6. Eingedeichte Köge: Ziegeninsel Meldorfer Bucht mit 21 u. Speicherbecken Hauke-Haien-Koog mit 19 Arten
7. Vorlandsalzwiesen: unteres Festucetum mit 17 Arten und Puccinellietum mit 16 Arten in der Meldorfer Bucht

3. Lebensweisen und Pflanze-Tier-Beziehungen der Empidoidea im Untersuchungsgebiet

Mit Ausnahme der phytophagen Dolichopodidengattung *Thrypticus* haben die übrigen Empidoidea im Larvalstadium eine räuberische Lebensweise entwickelt. Im Imaginalstadium treten dagegen neben der überwiegend räuberischen Lebensweise auch die Aufnahme von Nektar und Pollen als alleinige Ernährungsweise bei einigen Artengruppen hinzu.

Dolichopodidae:

Nach CHVÁLA (1983) sind die Imagines bis auf die Arten der Gattung *Hercostomus* (6 nachgewiesen), die Pollenverzehrer sind, alle Predatoren.

Eine deutliche Sonderstellung nimmt die Gattung *Thrypticus* (2 nachgewiesen) ein, deren phytophage Larvalstadien als Minierer in den Stengeln von Monocotyledonen (z. B. *Phragmites*, *Scirpus*, *Juncus*) leben. Die Weibchen besitzen messerartige Legebohrer zum Anstechen der Pflanzenstengel für die Eiablage. *Thrypticus smaragdinus*-Larven (im Salzwasserröhricht auf Sylt nachgewiesen) ernähren sich vom Stengelmark in *Phragmites australis*-Pflanzen, überwintern im Wurzelstock und verpuppen sich im Schilfstengel (nach LÜBBEN 1907). Die Biologie der im Speicherbecken im Hauke-Haien-Koog nachgewiesenen *Thrypticus intercedens* ist unbekannt.

Empididae:

Die Empididenarten sind nach CHVÁLA (1976) als Imagines überwiegend reine Nektarsauger, die häufig Kopulationsschwärme mit Beuteübergaberitualen vor der Kopula in verschiedener Ausprägung besitzen.

Die Larven entwickeln sich meist im Boden. Eine Ausnahme davon bilden u. a. die nachgewiesenen Arten der Gattungen *Chelifera*, *Chelipoda*, *Phyllodromia* und *Dolichocephala* mit aquatischen Larven sowie rein prädatorischen Imagines, die keine Schwarmbildung zeigen.

Rhamphomyia marginata entwickelt sich als Larve in faulenden Baumstubben (Nachweis im Fichtenwald).

Beispiele für häufige Blütenbesucher sind die Arten *Empis aestiva* an *Crepis capillaris* (Kiesgrube Tensfeld, leg. Frau Hansen) sowie *Empis livida* an *Cirsium arvense*, *C. palustre* und *Empis opaca* an *Taraxacum officinale*, *Leontodon autumnalis*, *Cardamine pratensis* in der Sorgeniederung (s. ZOECKLER 1985).

Hybotidae:

Fast alle Arten sind nach CHVÁLA 1983 Predatoren. Nur die Arten der Gattung *Euthyneura* (eine Art im Dosenmoor) sind als reine Nektarsauger bekannt. Blütenbesuch neben

predatorischer Lebensweise ist für die nachgewiesenen *Platypalpus*-Arten *P. annulatus*, *P. articulatus*, *P. minutus*, *P. notatus* und *P. pallidiventris* bekannt (CHVÁLA 1983, EMEIS 1970).

Als Besonderheit muß auf eine vermutlich geographische Parthenogenese der aufgefundenen *Platypalpus*-Arten *P. candicans* und *P. cursitans* hingewiesen werden, von denen in Deutschland nur Weibchen bekannt sind (CHVÁLA 1975, EMEIS 1970).

Ein möglicher Zusammenhang zwischen gering ausgeprägter Flugneigung (Jagdaktivität überwiegend am Boden) der meisten Hybotidae und ihrem Hauptvorkommen in offenen Biotopen, kommt im Artenzahlmaximum auf Kiesgrubensukzessionsflächen mit 17 Arten zum Ausdruck.

4. Dominanzstruktur der Empidoidea

Die Dominanzstruktur der Empidoidea – unterschieden nach halobionten/halophilen, hygrophilen, stagnicolen und xerophilen Arten – erbrachte bei den Fotoelektor- und Bodenfallenfängen folgende Ergebnisse (s. Tab. 4):

Dolichopodidae:

In Elektorausfängen konzentrierten sich, bezogen auf den Gesamtfang, die individuenreichsten Arten auf die halophile Artengruppe mit *Campsicnemus armatus* (41 %), *Micro-morphus albipes* (15 %), *Syntormon pallipes* (7 %), *S. filiger* (4 %), *Dolichopus plumipes* (4 %) und *Hydrophorus praecox* (3 %) und *Dolichopus clavipes* (1 %).

Die hygrophile und die stagnikole Artengruppe hatten mit *Achalca flavicollis* (5 %), *Dolichopus brevipennis* (1 %) und *Teucophorus spinigerellus* (1 %) deutlich geringere Anteile.

Auch die xerophilen Arten *Medetera micacea* (2 %) und *Dolichopus longicornis* (2 %) erreichten nur geringe Anteile.

In Bodenfallenfängen aus dem Dosenmoor wiesen dagegen die xerophilen Arten *Hercostomus aerosus* (BF 68 %), *Campsicnemus alpinus* (BF 15 %) und *Dolichopus nigricornis* (BF 10 %) hohe Dominanzwerte auf.

Insgesamt erreichten 13 Arten bei den Elektorfängen 88 % sowie 3 Arten bei den Bodenfallenfängen im Hochmoor (Dosenmoor bei Neumünster-Einfeld) 93 % vom jeweiligen Gesamtfang.

Empididae:

Die individuenreichsten Arten in Elektorausfängen beschränkten sich auf die hygrophile/stagnikole Artengruppe mit *Rhamphomyia tibiella* (26 %), *Hilara nigrina* (16 %) und *Empis chiroptera* (7 %).

In Bodenfallenfängen (Segeberger Eichenforst) waren die häufigsten Arten *Rhamphomyia anomalipennis* (86 %), *Rh. crassirostris* (4 %), *Hilara nigrohirta* (4 %) und *Hilara maura* (2 %) (hygrophile Artengruppe).

Bei den Elektorfängen erreichten drei Arten 49 % und bei den Bodenfallenfängen (nur Segeberger Eichenforst) vier Arten 96 % vom Gesamtfang.

Tab. 4: Häufig vorkommende Empidoidea-Arten mit Angabe der Prozentanteile (Dominanzwerte) im Vorzugsbiotop der Arten sowie am Gesamtfang (GF in %). Abkürzungen: Me: Melderfer Bucht, S. B.: Salzwasserbiotop im Koog Melderfer Bucht, SW: Salzwiese (Pucc.: Puccinellietum, Fest.: Festucetum), Hochst. St.: Ufer-Hochstaudenvegetation Steinfurth, Do.: Dosenmoor bei Neumünster/Einfeld, Sg.: Segeberger Forst, u.: unteres, ob.: oberes

Familie/Art:	% GF	Vorzugsbiotop	%
Dolichopodidae: (Elektoren)			
<i>Campsicnemus armatus</i>	41	SW u. Fest. Sylt	74
		S. B. Priel, Anfl. Me.	67–97
<i>Micromorphus albipes</i>	15	SW u. Fest. Meldorf	79–87
<i>Syntormon pallipes</i>	7	SW Röhricht Sylt	88
		SW u. Fest. Sylt	16
<i>Achalcus flavicollis</i>	5	Seeufer Belau	37
		Flußufer Sorge	38
<i>Dolichopus plumipes</i>	4	S. B. Einsaat Me.	71
		Flußufer Sorge	17
<i>Syntormon filiger</i>	4	S. B. Anflugve. Me.	25
<i>Hydrophorus praecox</i>	3	S. B. Anflugve. Me.	24
<i>Chrysotus gramineus</i>	2	Seeufer Belau	20
<i>Dolichopus longicornis</i>	2	Gerste-Acker Kiel	80
<i>Medetera micacea</i>	2	SW ob. Fest. Me.	88
		Kiesgrube G. Jörl	46
<i>Dolichopus brevipennis</i>	1	SW im S. B. Me.	34
<i>Dolichopus clavipes</i>	1	SW Puccin. Me.	38
<i>Teucophorus spinigerellus</i>	1	Flußufer Hochst. St.	33
Dolichopodidae: (Bodenfallen)			
<i>Hercostomus aerosus</i>	72	Hochmoorzentrum Do.	63
		Ho. Moor Randwald Do.	5
<i>Campsicnemus alpinus</i>	16	Hochmoorzentrum Do.	15
<i>Dolichopus nigricornis</i>	11	Hochmoorzentrum Do.	10
Empididae: (Elektoren)			
<i>Rhamphomyia tibiella</i>	26	Seeufer Belau	48
<i>Hilara nigrina</i>	16	Seeufer Belau	25
<i>Empis chiroptera</i>	7	Feldrain Hohenschulen	52
Empididae: (Bodenfallen)			
<i>Rhamphomyia anomalipennis</i>	84	Eichenwald Sg.	86
<i>Rhamphomyia crassirostris</i>	7	Eichen/Fichtenw. Sg.	4
		Ho. Moor Randwald Do.	8
<i>Hilara nigrohirta</i>	4	Eichenwald Sg.	4
<i>Hilara maura</i>	2	Eichen/Fichtenw. Sg.	2
Hybotidae: (Elektoren)			
<i>Chersodromia cursitans</i>	50	S. B. Priel/Anflug	78–87
		SW Pucc. Me.	96
		SW u. Fest. Me.	47
<i>Crossopalus curvipes</i>	16	S. B. Anflugve. Me.	22
		SW u. Fest. Me.	58
		SW ob. Fest. Me.	84
<i>Platypalpus pallidiventris</i>	9	S. B. Süß-Wie. Me.	62
		Kiesgr. G. Jörl	29
<i>Platypalpus candicans</i>	4	Seeufer Belau	45
<i>Platypalpus albocapillatus</i>	3	S. B. Einsaat Me.	78
<i>Stilpon graminum</i>	3	Seeufer Belau	35
<i>Platypalpus longicornis</i>	1	Kiesgrube Tensfeld	28
		Kiesgrube G. Jörl	33
<i>Trichina opaca</i>	1	Kiesgrube Tensfeld	35
Hybotidae: (Bodenfallen)			
<i>Tachypeza nubila</i>	73	Hochmoorzentrum Do.	70
<i>Stilpon lunatus</i>	18	Hochmoorzentrum Do.	17

Hybotidae:

Die individuenreichsten Arten konzentrierten sich in den Elektorfängen auf die halobionte/halophile Artengruppe mit *Chersodromia cursitans* (50 %), *Crossopalpus curvipes* (16 %) und *Stilpon nubilus* (2 %). Die euryöke/xerophile Artengruppe mit *Platypalpus pallidiventris* (9 %) bzw. *Trichina opaca* (1 %) tritt deutlich in der Individuenmenge zurück.

Die hygrophile Artengruppe mit *Platypalpus candicans* (4 %), *Pl. albocapillatus* (3 %) und *Stilpon graminum* (3 %) waren ebenfalls mit geringeren Individuenmengen vertreten.

In den Bodenfallenfängen des Dosenmoores waren die xerophilen Arten *Tachypeza nubilata* (70 %) und *Stilpon lunatus* (17 %) häufig.

In den Elektorfängen erreichten acht Arten 87 % und in den Bodenfallenfängen (nur Dosenmoor) zwei Arten 87 % vom Gesamtfang.

5. Qualitativer (Artenidentität – Jaccardindex) und quantitativer (Dominanzidentität – Renkonenindex) Vergleich der einzelnen Biotope

a) Artenidentität – Jaccardindex

In der Clusteranalyse trat eine deutliche Trennung der Faunenbestände von Küsten- und Binnenlandbiotopen hervor, die miteinander nur 2–5 % Artenidentität aufwiesen (s. Abb. 3).

Die Salzwiesen zonen Puccinellietum und oberes Festucetum in Meldorf waren im Arteninventar mit einem Artenidentitätswert von 14 % deutlich voneinander zu unterscheiden.

Ein höherer Übereinstimmungsgrad der Fauna bestand dagegen zwischen den aufeinander folgenden Salzwiesen zonen Puccinellietum und unteres Festucetum mit 67 % auf Sylt und mit 40 % in der Meldorfer Bucht. Das Salzwasserröhricht, das auf Sylt direkt an die untere Salzwiese angrenzt, hatte zu den Bereichen unteres Festucetum und Puccinellietum mit 44 % ebenfalls eine deutliche Ähnlichkeit.

Die deutlichen Unterschiede in der Vegetation zwischen einzelnen Salzwiesen zonen, die in erster Linie durch Überflutungshäufigkeit und Bodensalzgehalt bestimmt werden, waren auch in der Artenzusammensetzung der Empidoidea erkennbar.

Die Erfassung von Ausschlußdichten mit Bodenstechproben und Fotoelektronen (1 m²) am gleichen Standort in der Meldorfer Bucht erbrachten eine gute Artenübereinstimmung mit Artenidentitätswerten von 67 % im oberen Festucetum, von 59 % im unteren Festucetum und von 50 % im Puccinellietum (*).

Das Arteninventar der Koogbereiche Einsaat und ausgesüßte ehemalige Schlicksalzwiese im Salzwasserbiotop Meldorf war deutlich von den Vorland-Salzwiesen mit 14 bis 25 % Artenidentität unterscheidbar.

Zwischen natürlich entstandenen Sukzessionsflächen im Salzwasserbiotop und den unteren Vorlandsalzwiesen zonen in der Meldorfer Bucht bestand dagegen mit 32 % eine etwas höhere Ähnlichkeit. Ebenso wiesen die Flutrasenbereiche im Hauke-Haien-Koog mit 36 % eine höhere Ähnlichkeit zu den Salzwiesen auf Sylt auf.

Im Salzwasserbiotop Meldorf waren die natürlich entstandenen Sukzessionsflächen deutlich in ihrer Artenzusammensetzung mit Artenidentitätswerten von 14 % von den Flächen Einsaat und ehemalige ausgesüßte Schlicksalzwiese abgesetzt.

Eine größere Ähnlichkeit im Arteninventar bestand im Salzwasserbiotop Meldorf dagegen zwischen den natürlich entstandenen Sukzessionsflächen mit 32 bis 45 % sowie zwischen den Einsaatflächen und der ehemaligen ausgesüßten Schlicksalzwiese mit 35 % Artenidentität.

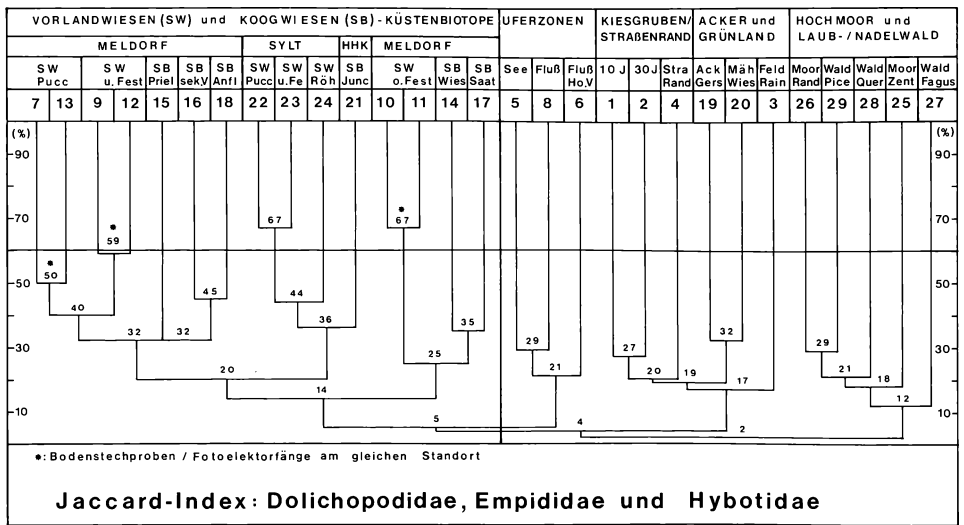


Abb. 3: Ähnlichkeit der Biotopstandorte 1–29 aufgrund der Artenidentität (Jaccardindex), die sich auf die Biotopkomplexe Salzwiesen inkl. SW-Röhricht, Koogbereiche, Röhrichte/Hochstaudenfluren, Moore, Kiesgruben/Straßenrand, Acker, Grünland und Wald verteilen.
Fangmethoden: Standorte 1–10 – Bodenstechproben/Laborfotoelektoren, 11–24 – 1 m² Fotoelektoren im Biotop, 25–29 – Bodenfallen (* = Stechproben/Fotoelektoren)

Die Binnenlandbiotope Acker, Grünland, Ufer, Kiesgruben/Straßenrand, Moor und Wald erreichten meist nur geringe Artenidentitätswerte zwischen 2 und 29 %; d. h. sie sind alle gut in ökologischer Hinsicht voneinander zu unterscheiden.

Eine etwas bessere Übereinstimmung im Arteninventar bestand dagegen nur zwischen Acker und Mahdwiese mit 32 % Artenidentität.

Die Zusammensetzung der Fauna wurde bei einigen Binnenlandbiotopen hauptsächlich durch den Bodentyp und erst in zweiter Linie durch die Vegetationszusammensetzung bestimmt. Beispiele dafür waren die Biotope Acker/Wiese auf Parabraunerde mit 32 % sowie die Biotope Hochmoor-Birkenrandwald/Fichtenwald auf sauren nährstoffarmen Böden und Seeufer/Flußufer auf anmoorigen Böden mit je 29 % Artenidentität.

Auffallend war bei den Binnenlandbiotopen die isolierte Stellung vom Buchenwald zum Eichen- und Fichtenwald sowie die von der Flußuferhochstaudenflur zu den See- und Flußuferbereichen mit niedriger Vegetation.

b) Dominantenidentität – Renkonenindex

Wegen unterschiedlicher Erfassungsmethoden der Ausschlußpfichten pro m² (s. Methodik) wurden die einzelnen Biotope nach Methoden getrennt (Bodenstechproben und Fotoelektoren 1 m²) in bezug auf Dominanzidentitäten ausgewertet. Die Bodenfallenfänge der Biotope Wald und Hochmoor wurden nicht berücksichtigt (s. Abb. 4).

Auch bei der Dominanzidentität wurde die klare Trennung von Küsten- und Binnenlandbiotopen deutlich.

Die Salzwiesenzonen erreichten untereinander mittlere bis niedrige Dominanzidentitätswerte. Die Salzwiesenzonen Puccinellietum und unteres Festucetum waren einander

Die ehemaligen Salzwiesen und Einsaatbereiche im Salzwasserbiotop hatten mit den Vorlandsalzwiesen nur noch geringe Ähnlichkeiten. Das bedeutet, daß nur die einer natürlichen Pflanzensukzession überlassenen Bereiche im Salzwasserbiotop noch am ehesten eine gewisse Ähnlichkeit zu unteren Vorland-Salzwiesenzonen aufweisen.

Fast alle Binnenlandbiotope erreichten untereinander nur recht niedrige Dominanzidentitätswerte zwischen 2 und 22 %; d. h. sie waren in ökologischer Hinsicht klar unterscheidbar.

Eine etwas höhere Ähnlichkeit im Dominanteninventar bestand nur zwischen den Biotopen 10 Jahre alte Kiesgrube und 30 Jahre alte Kiesgrube mit 40 % sowie zwischen See- und Flußufer mit 35 % (s. Abb. 4).

Diskussion

Da die Empidoidea-Imagines oft eine recht hohe Aktivität besitzen, erscheint die Elektorfangmethode, die Ausschlußpfichten auf abgegrenzten Flächen ermittelt, für eine ökologische Differenzierung auch räumlich nahe beieinander liegender Untersuchungsstandorte besonders geeignet (s. auch GRELL 1985). Untersuchungen mit Bodenfallen, die keine ausgeprägte Fernanlockung für Empidoidea aufweisen, ergaben zumindest einen Teilaspekt des idigenen Arteninventars. Die Artenzusammensetzung läßt sich daher einigermaßen mit Elektorfängen vergleichen. So betrug z. B. die Abweichung beim Jaccardindex beim Vergleich verschiedener Salzwiesenzonen auf Sylt mit Bodenfallen und Fotoelektoren nur 1 bis 10 % (GRELL 1985).

Ein Vergleich der Dominanzverhältnisse in Bodenfallen und Fotoelektoren ist dagegen wegen starker Abweichungen (Salzwiese Sylt Abweichung Renkonenindex 30 bis 70 % – s. GRELL 1985) meist nicht möglich.

Auch zwischen der mit verschiedenen Elektorfangmethoden (Bodenstechproben Ausgang in Röhrenelektoren bei Raumtemperatur und Freiland-Fotoelektoren) ermittelten Ausschlußpfichte bestehen zum Teil deutliche Unterschiede. Die Abweichungen lagen für den Jaccardindex zwischen 33 und 50 % sowie beim Renkonenindex zwischen 18 und 69 %. Der Renkonenindex wurde deshalb nach Methoden getrennt für die einzelnen Standorte ausgewertet, während dies für den Jaccardindex über alle Standorte und Methoden gemeinsam durchgeführt wurde.

Viele Empidoidea eignen sich aufgrund enger ökologischer Reaktionsbreiten als Biotopindikatoren zur faunistischen Charakterisierung typischer Biotope wie z. B. Salzwiesen, Wald, Moor etc. (s. Tab. 4).

Da Dolichopodidae nach EMEIS (1964) überwiegend eine Präferenz für feuchte Umweltverhältnisse besitzen, sind sie besonders gut zur Charakterisierung von Feuchtbiotopen geeignet (s. auch SOMMER 1978).

Bei den untersuchten Empididae überwiegen ebenfalls hygrophile Arten (Feuchtbiotopindikatoren), während bei den untersuchten Hybotidae xerophile und hygrophile Arten (Indikatoren für Feucht- und Trockenbiotope) vertreten sind. Das bedeutet, daß für die meisten Biotoptypen zur Biotopcharakterisierung durch Empidoidea-Arten eine hinreichend signifikante Artengruppe zur Verfügung steht.

Innerhalb der Empidoidea weisen die Empididae die differenziertesten Lebensweisen mit oft reiner Nektarernährung der Imagines und kompliziertem Kopulationsverhalten (Hochzeitstänze mit Geschenkübergabe) auf. Für die überwiegend hygrophilen Empididae sind wahrscheinlich zur Entwicklung artenreicher Zönosen Feuchtbiotope wie z. B. Seeufer Belau mit blüten- und artenreicher Flora (Belau 60 Pflanzenarten und Artenmaximum der Empididae mit 14 Arten) ausschlaggebend.

Während in den Küstenbiotopen das Dominantenskelett der Empidoidea nur wenige Arten mit hohen Individuenmengen aufwies, besaßen die Binnenlandbiotope mit Ausnahme von Hochmoor und Wald höhere Artenzahlen mit geringeren Individuenmengen pro Art. Die Ergebnisse der Arten- und Dominantenidentitätsvergleiche zeigten, daß für die meisten Biotope untereinander nur geringe Ähnlichkeiten bestehen. Die Empidoidea-Fauna weist daher auf deutliche ökologische Differenzierungen zwischen den einzelnen Biotypen hin.

Biotope mit deutlichen Unterschieden des Bodentyps und Vegetationszusammensetzung hatten im Untersuchungsgebiet meist auch eine deutlich unterscheidbare Faunenzusammensetzung der Empidoidea. Die Bedeutung des Bodentyps wird besonders bei den Biotopen Hochmoor, Kiesgruben und Salzwiesen mit ihrer differenzierten Floren- und Faunenzusammensetzung (Empidoidea) deutlich. Abhängigkeiten der Fauna vom Bodentyp wurden bei Empididen von DORN et al. 1989 und HÖVEMEYER 1987 sowie bei Spinnen in Waldbiotopen (s. IRMLER u. HEYDEMANN 1988) und bei Käfern in Kies- und Tongruben (s. PLACHTER 1983) festgestellt.

Zusammenfassung

Die Empidoidea-Fauna (Dolichopodidae, Empididae, Hybotidae) wurde in sieben Ökosystemtypen Schleswig-Holsteins, die durch typische Vegetationszusammensetzung und Bodentypen charakterisiert sind, auf Arteninventar, Biotoppräferenz und Dominanzverhältnisse untersucht (Hauptzeitraum 1986/87). Die Erfassung der Ausschlußdichten indigener Empidoidea pro m² (Bodenstechproben/Laborelektoren und Fotoelektorfänge mit 9 328 Individuen) erfolgte in den Biotopen Salzwiese, Koog, See- und Flußufer, Straßenrand/Kiesgruben, Acker und Grünland. Außerdem wurde das Artenspektrum von Bodenfallenfängen der Biotope Hochmoor und Wald ausgewertet (2 464 Ind.).

Das Empidoidea-Material umfaßt 11 792 Individuen (Dolichopodidae 6 592, Empididae 1 112, Hybotidae 4 088), die sich auf ca. 202 Arten verteilen: Dolichopodidae (103), Empididae (44) und Hybotidae (55) Arten.

Zusammen mit den bisherigen Literaturangaben wurden für Schleswig-Holstein mindestens 220 Dolichopodidae sowie 227 Empididae/Hybotidae nachgewiesen. Aufgrund eigener Untersuchungen sowie Literaturangaben wurden die Empidoidea sieben ökologischen Gruppen (halobiont, halophil, hygrophil, stagnikol, xerophil, xylophil, euryök) zugeordnet.

Dolichopodidae bevorzugten überwiegend feuchte bis nasse Biotope mit ausgeprägter Krautvegetation. Die Artengruppen bestanden aus 33 hygrophilen, 29 Küsten-, 16 stagnikolen, 16 xerophilen und 10 euryöken Arten (21 Arten ?).

Empididae waren vornehmlich in feuchten bis nassen Biotopen mit gut ausgeprägter Krautschicht und reichhaltigem Blütenangebot (Nektarsauger) zu finden. Die Artengruppen setzten sich aus 14 hygrophilen, 7 stagnikolen, 2 Küsten-, 1 xylophilen und 1 euryöken Art zusammen (23 Arten ?).

Hybotidae waren sowohl in feuchten als auch in trockenen Biotopen häufig anzutreffen. Die Artengruppen bestanden aus 12 xerophilen, 5 hygrophilen, 4 Küsten- und 5 euryöken Arten (30 Arten ?).

Beziehungen zu Pflanzensubstraten bestehen bei Dolichopodidae nur bei den Gattungen *Thrypticus* (Larven als Minierer in Monocotylen-Stengeln) und *Hercostomus* (Imagines als Pollenverzehrer) sowie bei den meisten Gattungen der Empididae (Imagines als Nektarsauger).

Die maximale Artenzahl der Empidoidea wurde in feuchten bis staunassen Biotopen wie z. B. Seeuferbereich (52) und Eichenwald (31) sowie auf trockenen Kiesgrubensukzessionsflächen (27) festgestellt, während die Biotope Koog (21), Hochmoor (19), Grünland (17) und Salzwiesen (17) in ihrer Artenzahl deutlich zurücklagen.

Die Biotope Salzweide, Koog, Hochmoor und Wald wiesen geringe Artenzahlen verbunden mit hohen Individuenmengen pro Art auf. Die übrigen Biotope hatten dagegen weniger Individuen pro Art.

Biotopevergleiche aufgrund von Arten- und Dominanzidentitäten zeigten eine deutliche Trennung in eine Küsten- und Binnenlandfauna der Empidoidea. Auch untereinander waren die meisten Küsten- und Binnenlandbiotope in ökologischer Hinsicht deutlich zu unterscheiden.

Summary

The Empidoidea-fauna has been investigated in seven types of ecosystems in Schleswig-Holstein concerning species composition, preference for specific types of biotopes and dominances (usually 1986/87). The different ecosystems were defined according to typical composition of vegetation and soil types.

Population density of emerging Empidoidea was estimated (soil-samples – emergence in laborelectors and outdoor electors of 1 sq.m.: 9 328 specimens) for salt-marsh, young polder, shore of lake, riverbank, road-border/gravel-pit, field and pasture land.

The species composition of peat bog and forest has been investigated with pitfall traps (2 464 specimens).

A total of 11 792 specimens of the Empidoidea (Fam.: Dolichopodidae 6 592, Empididae 1 112, Hybotidae 4 088) included a total of 202 species divided into 103 Dolichopodidae, 44 Empididae and 55 Hybotidae species. Together with other results of several faunistic publications a total of 220 Dolichopodidae and 227 Empididae/Hybotidae species has been recorded from Schleswig-Holstein.

According to literature and own investigations the Empidoidea fauna can be associated with seven ecological groups: halobiotic, halophilous, hygrophilous, stagnicolous, xerophilous, xylophilous and euryoecious.

Dolichopodidae prefer humid or wet biotopes with well defined herb layers.

Five ecological groups of species can be differentiated with 33 hygrophilous, 29 coastal, 16 stagnicolous, 16 xerophilous and 10 euryoecious species (21 species?).

Empididae prefer humid or wet biotopes with well defined herb layers combined with an abundant offer of nectar flowers (nectar sucking of most adult Empididae).

The ecological groups of species have 14 hygrophilous, 7 stagnicolous, 2 coastal, 1 xylophilous and 1 euryoecious species (23 species?).

Hybotidae show a similar preference to wet and dry biotopes. 12 xerophilous, 5 hygrophilous, 4 coastal and 5 euryoecious species (30 species?) could be found. Relations to plant tissues are known from the Dolichopodid genera *Thrypticus* (larvae mining in stems of Monocotyledonae) and *Hercostomus* (pollen feeding by the adults). Most species of adult Empididae are nectar feeders.

The maximum number of Empidoidea species are registered from lake shores (52), oak forests (31) and 30 years old succession areas of gravel-pits (27) followed by young polder (21), peat bog (19), pasture land (17) and salt marsh (17).

The salt marsh, young polder, peat bog and forest shows a low species density combined with high numbers of individuals per species.

The remaining biotopes have higher species densities and a lower individual/species quotient.

Based on species and dominance identity the Empidoidea are distinctly separated into a coastal- and an inland fauna complex.

Tab. 5: Standortübersicht als Ergänzung zu Tab. 1–4 und Abb. 2–4. Methode: 1–10 = Bodenstechproben/Laborfotoelektoren, 11–24 Fotoelektoren (1 m²) im Biotop, 25–29 Bodenfallen

- 1 = 10 Jahre alte Kiesgrube Groß Jörl
- 2 = 30 Jahre alte Kiesgrube, Tensfeld
- 3 = Feldrain Universitätsgut Hohenschulen
- 4 = Straßenrand am Postsee
- 5 = Seeufer – Durchfluß zum Belauer See
- 6 = Flußufer – Hochstaudenflur Steinfurth/Eider
- 7/13 = Salzwiese Puccinellietum Meldorf
- 8 = Flußufer Alte Sorgeschleife Meggerkoog
- 9/12 = Salzwiese unteres Festucetum Meldorf
- 10/11 = Salzwiese oberes Festucetum Meldorf
- 14 = ehemalige verdichtete Salzwiese Meldorf
- 15 = Salzwasserbiotop Priel Meldorf
- 16 = Salzwasserbiotop Sekundärvegetation Meldorf
- 17 = Salzwasserbiotop Graseinsaatbereich Meldorf
- 18 = Salzwasserbiotop Anflugvegetation Meldorf
- 19 = Acker mit Sommergerste Kiel
- 20 = Mahdwiese Kiel
- 21 = Speicherbecken – Flutrasen Hauke-Haien-Koog
- 22 = Salzwiese Puccinellietum Sylt
- 23 = Salzwiese unteres Festucetum Sylt
- 24 = Salzwiesenröhricht Sylt
- 25 = Hochmoorzentralbereich Dosenmoor/Neumünster-Einfeld
- 26 = Hochmoor-Birkenrandwald Dosenmoor/Neumünster-Einfeld
- 27 = 80- bis 150jähriger Buchen-Eichen-Wald Siggen
- 28 = 60jähriger Eichenwald Segeberger Forst
- 29 = 80- bis 100jähriger Fichtenwald Segeberger Forst

Fallenjahrgänge: Standorte 1–18: 1986/87 (Standorte 7/13 u. 9/12 inkl. 1974), 19: 1986, 20: 1983, 21: 1974, 22–24: 1984, 25–26: 1985 und 27–29: 1984/85

Wegen der sehr eingeschränkten Vergleichbarkeit von Bodenfallen- und Elektorfangergebnissen in bezug auf die Dominanzwerte einzelner Arten (s. auch GRELL 1985), wurden in der Tab. 1–3 bei den Bodenfallenfängen nur die Artenzahlen berücksichtigt (x).

Literatur

- BRAUNS, F. (1949): Die Dipterenfauna des Meeresstrandes im schleswig-holsteinischen Nord-Ostsee-Raum und ihre Probleme. – Textband 664 pp., Abbildungs- und Tabellenstand 312 pp.; Bibliothek Biologiezentrum Univ. Kiel.
- BRAUNS, F. (1959): Autökologische Untersuchungen über die thalassicolen Zweiflügler (Diptera) im schleswig-holsteinischen Bereich der Nord- und Ostsee. Arch. Hydrobiol. 55, 453–594, 2 Beilagen mit Fig. 1–3.
- CHVÁLA, M. (1975): The Tachydromiinae (Dipt. Empididae) of Fennoscandia and Denmark I. Faun. Ent. Scand. Klampenborg 3, 336 pp.
- CHVÁLA, M. (1976): Swarming, mating and feeding habits in Empididae (Diptera) and their significance in evolution of the family. Acta Ent. Bohem. 73, 353–366.
- CHVÁLA, M. (1983): The Empidoidea (Diptera) of Fennoscandia and Denmark II. Faun. Ent. Scand. Klampenborg 12, 279 pp.
- CHVÁLA, M. (1989): Empidinen in: SOOS, A. & PAPP, L., Catalogue of Palaearctic Diptera, Vol. 6, Therevidae – Empididae, 169–336.
- COLLIN, J. E. (1961): British Flies – Empididae. Cambridge Univ. Press., 782 pp.
- DORN, K. u. SOUS-DORN, B. (1989): Empididae. In: SCHEELE, B. u. VERFONDERN, M., Auffindung von Indikatoren zur prospektiven Bewertung der Belastbarkeit von Ökosystemen. Spezielle Berichte der Kernforschungsanlage Jülich 503, Bd. 12, Teil A, 166 pp.
- D'ASSIS FONSECA, E. C. M. (1978): Diptera Orthorapha Brachycera Dolichopodidae. Handb. f. Ident. British Ins. Roy. Ent. Soc. London IX (5), 90 pp.
- EMEIS, W. (1964): Untersuchungen über die ökologische Verbreitung der Dolichopodiden (Ins. Dipt.) in Schleswig-Holstein. Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst. 35, 61–75.
- EMEIS, W. (1970): Zur Verbreitung und Ökologie der Empididen (Ins. Dipt.) in Schleswig-Holstein. Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst. 40, 79–96.
- ENGEL, E. O. u. FREY, R. (1956): 28. Empididae. In: LINDNER, Die Fliegen der paläarktischen Region IV. Schweizerbart Verl. Stuttgart, 639 pp., 57 Taf.
- GRELL, O. (1985): Brackwasser-Röhricht und Insel-Salzwiesen in Hinblick auf Strukturänderungen durch Rinderbeweidung. Diplomarbeit Kiel, 116 pp.
- HEYDEMANN, B. u. NOWAK, E. (1980): Katalog der zoologisch bedeutsamen Biotope (Ökosysteme) Mitteleuropas. Natur u. Landschaft 55, 7–9.
- HÖVEMEYER, K. (1987): Die Tanzfliegen (Diptera, Empididae) eines Kalkbuchenwaldes: Koexistenz der Arten. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 5, 49–52.
- IRMLER, U. u. HEYDEMANN, B. (1988): Die Spinnenfauna des Bodens schleswig-holsteinischer Wald-ökosysteme. Faun.-Ökol. Mitt. 6, 61–85.
- KARL, O. (1930): Thalassobionte und thalassophile Diptera Brachycera. In: GRIMPE und WAGLER, Die Tierwelt der Nord- und Ostsee Leipzig XI (e 2), 33–84.
- KRÖBER, O. (1930): Dipterenfauna von Schleswig-Holstein und den benachbarten westlichen Nordseegebieten, I. Teil: Diptera Brachycera bis einschl. Conopidae. Verh. Verh. naturw. Heimatforsch. 22, 19–78.
- KRÖBER, O. (1931): dto. III. Teil: Diptera Brachycera, Braulidae-Larvivoridae inkl. Nachtrag zu Teil I, dto. 23, 63–113.
- KRÖBER, O. (1935): dto. II. Teil: Diptera Brachycera: Pyrgotidae bis Milichiidae inkl. Nachträge zum Teil I. u. III. dto. 24, 45–156.
- KRÖBER, O. (1937): I. Nachtrag zur Dipterenfauna Schleswig-Holsteins. dto. 26, 85–93.
- KRÖBER, O. (1949): Die Dipterenfauna des Eppendorfer Moores im Wechsel der Zeiten. dto. 30, 69–89.
- KRÖBER, O. (1956): Nachträge zur Dipterenfauna Schleswig-Holsteins und Niedersachsens (1933 bis 1935) Teil 1, dto. 32, 123–143.
- KRÖBER, O. (1958): Nachträge zur Dipterenfauna Schleswig-Holsteins und Niedersachsens (1933 bis 1935) Teil 2, dto. 33, 39–96.
- LÜBBEN, H. (1908): *Thrypticus smaragdinus* (Gerst.) und seine Lebensgeschichte. Ein Beitrag zur Dolichopodidenmetamorphose. Zool. Jb. Abt. f. Syst. 26, 323 ff.
- NEGROBOV, O. P. u. STACKELBERG (1971–1979): 29. Dolichopodidae in LINDNER, E., Fliegen der paläarktischen Region 225–530, Taf. 13–207.

- PARENT, O. (1938): Diptères Dolichopodidae. Faune de France 35, 720 pp.
- PLACHTER, H. (1983): Die Lebensgemeinschaften aufgelassener Abbaustellen – Ökologie und Naturschutzaspekte von Trockenbaggerungen mit Feuchtbiotopen. Schriftenreihe des Bayrischen Landesamtes für Umweltschutz Heft 56, 112 pp.
- RAABE, E. W., DIERSSEN, K. u. U. MIERWALD (1987): Atlas der Flora Schleswig-Holsteins und Hamburgs. Wachholtz Verlag Neumünster, 654 pp.
- SNEATH, P. H. A. u. R. R. SOKAL (1973): Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classifications. Freeman, San Francisco, 573 pp.
- SOMMER, R.-G. (1978): Experimentell-ökologische Untersuchungen an Dolichopodiden (Diptera-Brachycera) im Grenzbereich Land–Meer. Diss. Kiel, 123 pp.
- STACKELBERG, A. (1930–40): 29. Dolichopodidae in LINDNER, E., Fliegen der paläarktischen Region 1–224, Taf. 1–12.
- SZADZIEWSKI, R. (1983): Flies (Diptera) of saline habitats of Poland. Polski Pismo Ent. 53, 31–76.
- ZÖCKLER, Ch. (1985): Einfluß der Entwässerung und Beweidung auf die Arthropoden-Fauna in Feuchtwiesen-Ökosystemen. Diplom-Arb. Kiel, 158 pp.

Adresse der Autoren: Dr. Hans Meyer und Prof. Dr. Berndt Heydemann
Forschungsstelle für Ökosystemforschung und Ökotechnik, Universität Kiel
Olshausenstraße 40–60, 2300 Kiel 1, F. R. Germany

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Faunistisch-Ökologische Mitteilungen](#)

Jahr/Year: 1988-1990

Band/Volume: [6](#)

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

Artikel/Article: [Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Dolichopodiden und Empididen \(Diptera - Dolichopodidae u. Empididae, Hybotidae\) in Küsten- und Binnenlandbiotopen Schleswig-Holsteins 147-172](#)