

Die Dipterengemeinschaften eines Halbtrockenrasens und einer Hecke im südniedersächsischen Bergland: eine vergleichende Untersuchung

Klaus Hövemyer

Abstract: The dipteran communities of a mesoxerophytic meadow and a hedgerow were studied using emergence traps. - A total of 55 families was recorded (meadow - 54; hedgerow - 38), 48 of which were identified to species. 321 species were recorded; 247 of them occurred on the meadow and 129 in the hedgerow. Annual emergence abundances of Diptera were higher on the meadow (2,893 to 3,751 ind./m²) than in the hedgerow (1,187 to 2,150 ind./m²). In both habitats dipteran species with phytosaprophagous, zoophagous and phytophagous larvae formed the dominant trophic groups. Cluster analyses using different similarity indices showed that many 'woodland species' occurred in the hedgerow, but 'meadow species' tended to be more abundant.

Einleitung

In den meisten terrestrischen Ökosystemen bilden die Zweiflügler (Diptera) eine arten- und individuenreiche Komponente der Fauna (STUBBS & CHANDLER 1978; PETERSEN & LUXTON 1982; HÖVEMEYER 1991). Viele Arten entwickeln sich im Boden; da aber die Extraktion von bodenlebenden Dipterenlarven mit einem gewaltigen Zeitaufwand verbunden ist (HEALEY & RUSSELL-SMITH 1970; HÖVEMEYER 1985), werden Dipterengemeinschaften meist mit Hilfe von Schlüpffallen (= Boden-Photoelektoren; FUNKE 1971) untersucht. In der vorliegenden Untersuchung werden Ergebnisse von Eklektorstudien vorgestellt, die auf einem Halbtrockenrasen in Südniedersachsen und in den ihn umgebenden Hecken durchgeführt wurden.

Zunächst werde ich die allgemeinen, faunistischen Ergebnisse der Untersuchung darstellen. Danach werde ich die strukturellen und funktionalen Eigenschaften der Dipterengemeinschaften der beiden Lebensräume diskutieren.

Diese Beschreibungen münden in einen Vergleich, in den ich als Referenzsystem die gut untersuchte Gemeinschaft des Göttinger Kalkbuchenwaldes (HÖVEMEYER 1985, 1992, 1995) einbeziehe.

Material und Methoden

Untersuchungsgebiete und Fangprogramm

Der Halbtrockenrasen liegt etwa 5 km östlich von Göttingen auf dem Plateau des Drakenberges (N 51° 33' 00" E 10° 00' 20"; 350 m NN). Die Untersuchungsfläche schließt NAUENBURGS (1980) vegetationskundliche Aufnahmefläche Nr. 21 ein, die dieser dem *Gentianello-Koelerietum* zuordnete. Es wird gewöhnlich einmal im Frühsommer gemäht.

Auf dem Halbtrockenrasen (abgekürzt: TD) wurden in den Jahren 1986 (= TD86) und 1987 (= TD87) je zwölf ¼ m²-Eklektoren und 1988 (= TD88) vier 1 m²-Eklektoren eingesetzt, die in der Regel alle vier Wochen umgesetzt wurden. Ab Juni 1988 wurden zusätzlich vier 1 m²-Eklektoren installiert (= TD88z). Die Fänge aus diesen Fallen dienten nur der Vervollständigung der Artenliste.

Die untersuchten Heckenstandorte befinden sich in unmittelbarer Nähe zum Halbtrockenrasen. Im Jahre 1987 (= HE87) wurden drei Fallen (1 m²) unter Hainbuche (n = 2) und Weißdorn (n = 1) aufgestellt, 1988 (= HE88) jeweils drei ¼ m²-Fallen unter Hainbuche, Weißdorn und Feldahorn. Alle Fallen wurden etwa alle zwei Wochen geleert.

Mit dieser Abhandlung wird ein Teil der an der Georg-August-Universität zu Göttingen vorgelegten Habilitationsschrift (HÖVEMEYER 1995) veröffentlicht.

Während unter Weißdorn und Feldahorn keine Krautschicht ausgebildet war, bildete das Bingelkraut, *Mercurialis perennis* L., unter Hainbuche schütterere Bestände. Die Böden der Untersuchungsflächen waren schwach alkalisch: die Mehrzahl der Meßwerte fielen in den Bereich von pH 7 bis pH 8 (KCl-Messung).

Die Wassergehaltswerte waren für alle Standorte recht ähnlich. Sie lagen im Hochsommer zwischen 15 und 20 % vom Bodenfrischgewicht, bzw. zwischen 20 und 35 % im Frühjahr und Herbst. Die Witterungsbedingungen während der Untersuchung waren relativ einheitlich, und die monatlichen Niederschlagsmengen während der Vegetationsperiode wichen meist nur unwesentlich vom langjährigen Mittel ab (Meßwerte der Station Göttingen des Deutschen Wetterdienstes). Die Untersuchung erfolgte also unter standorttypischen Witterungsbedingungen.

Einteilung der trophischen Gruppen

Basierend auf einer eingehenden Literatursauswertung zur Lebensweise der Larven (HÖVEMEYER 1995) wurden die Arten (und in einigen Fällen auch höhere Taxa) der Dipteren einer von 16 trophischen Gruppen zugeordnet. Zur Bodenfauna im engeren Sinne gehören die Phytosaprophagen (abgekürzt: **PS**), Phytosaprophage mit einer $\pm$ starken Affinität zu Totholz (**PSx**) und Phytosaprophage, die vorwiegend aus krautigem Kompost bekannt geworden sind (**PSk**). Hinzu kommen die Mikrohumiphagen mit beißend-kauenden Mundwerkzeugen (**MI**), die 'surface scrapers' (HEALEY & RUSSELL-SMITH 1971), die mit Mundhaken die Oberfläche von toten Blättern abschaben und dabei insbesondere den mikrobiellen Aufwuchs abweiden (**SS**) und die 'hyphen piercers' (**HyPi**), die mit ahlenförmigen Mundwerkzeugen Pilzhyphen anstechen und aussaugen (HEALEY & RUSSELL-SMITH 1971). Ebenfalls zur Bodenfauna zählen die Arten mit frei im Boden lebenden zoophagen Larven (**Z**), zoophage Arten, für die eine $\pm$ enge Bindung an Totholz angenommen wird (**Zx**) und die Parasitoide, die Wirte aus der Phytosaprophagen-Nahrungskette befallen (**PAPS**).

Daneben sind in Schlüpfallenfängen auch Dipteren vertreten, deren Larven nicht der Bodenfauna s.s. zugeordnet werden sollten: Phytophage (**PH**), Aphidivore (**AV**), Parasitoide, die Wirte aus der Phytophagen-Nahrungskette befallen (**PAPH**), Arten, die sich in Großpilzen entwickeln (**MAMY**), xylophage Arten (**X**) und einige Arten mit ungeklärter Ernährungsweise der Larven (?). Hinzu kommen die Zoosaprophagen (**ZS**). Eine genaue Unterscheidung der von Zoosaprophagen genutzten Nahrungstypen (Aas oder Kot?) ist oft nicht möglich. So stelle ich in diese Gruppe auch solche Arten, die als mit Kleinsäugerbauten assoziiert gelten. Darüberhinaus ist für viele der hier eingeordneten Phoridae und Sphaeroceridae die innerartliche Variation der larvalen Brutmedien zu groß (FERRAR, 1987), als daß eine genauere Untergliederung möglich und sinnvoll wäre.

Einteilung der Größenklassen

Die imaginale Trockenbiomasse (TM) der gefangenen Dipterentaxa ermittelte ich nach einem Schätzverfahren, das sich auf eigene Messungen und Literaturwerte (THIEDE 1971) stützt. Ich bildete 12 Größenklassen (= GKL1 bis GKL12), für die - ausgehend von 12 μg TM/Ind. für die kleinste Größenklasse - jeweils eine Verdoppelung der individuellen Trockenmasse angesetzt wurde. GKL12 entspricht somit 24576 μg TM/Ind. Ähnlich große Arten ordnete ich denselben Größenklassen zu.

Ökologische Indizes und mathematische Methoden

Die Artenidentität der untersuchten Gemeinschaften wurde mit Hilfe des 'SOERENSEN-Index' bestimmt, die Dominanzidentität als proportionale Ähnlichkeit (vgl. SCHAEFER 1992). Die Dendrogramme wurden nach dem 'unweighted pair group average linkage'-Verfahren hergestellt (PIELOU 1984).

Ergebnisse und Diskussion

Während der Untersuchung wurden rund 46.000 Dipteren aus 55 Familien gefangen. Auf dem Halbtrockenrasen wurden 54, in den Hecken 38 Familien registriert. Die Imagines von 48 Familien wurden bis zur Art bestimmt. Die Gesamtartenzahl betrug 321; hiervon traten 247 Spezies auf dem Halbtrockenrasen auf, 129 wurden in der Hecke gefangen. Die artenreichsten Familien waren die Sciaridae (HE: S = 26; TD: S = 36), Hybotidae (HE: S = 16; TD: S = 34), Chloropidae (TD: S = 16) und die Mycetophilidae (TD: S = 13). – Die jährlichen Schlüpfabundanzen der Arten und die Familiensummen sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Die Fangzahlen von einzelnen Individuen, die nicht bis zur Art bestimmt werden konnten, werden nicht gesondert aufgeführt, so daß sich in einigen Fällen geringfügige Unterschiede zwischen den Fangsummen der Arten und der jeweiligen Familiensumme ergeben.

Tabelle 1 gibt auch an, welcher trophischen Gruppe und welcher Größenklasse die einzelnen Taxa zugeordnet wurden. Darüberhinaus enthält sie Angaben zur Schlüpfphänologie der identifizierten Arten. Meist waren die Schlüpfperioden auf ein bis drei Fangtermine beschränkt. Etliche Arten wurden aber auch über längere Zeiträume hinweg oder an zeitlich disjunkten Fangterminen registriert. In manchen dieser Fälle waren zwei deutliche Schlüpfmaxima innerhalb des Jahresganges festzustellen, die möglicherweise auf bivoltine Generationszyklen der betreffenden Arten zurückzuführen sind (z.B. *Corynoptera flavicauda*, *C. saetistyla* [Sciaridae], *Melanostoma mellinum* [Syrphidae]).

Tabelle 1: Jährliche Schlüpfabundanzen der Dipteren (Ind./m²) auf dem Halbtrockenrasen (TD) und in der Hecke (HE) in den Untersuchungsjahren 1986-1988 bzw. 1987/88. Fangperiode(n): A(nfang), M(itte) und E(nde) der Monate Januar (= 1), Februar (= 2) usw.; trGr = trophische Gruppe der Larven, Gkl = Größenklasse, z = nachgewiesen in den Zusatzselektoren (TD88z); weitere Abkürzungen und Erläuterungen s. „Material und Methoden“.

Tabelle 1 Taxon	trGr	Gkl	TD86 Ind./m ²	TD87 Ind./m ²	TD88 Ind./m ²	HE87 Ind./m ²	HE88 Ind./m ²	Fang- periode(n)
<i>Trichocera hiemalis</i> (DEGEER, 1776)	PS	6	3.7	.	2.5	.	.	A4-A5/E10-A12
<i>T. major</i> EDWARDS, 1921	PS	7	0.3	.	.	.	.	E10-A12
<i>T. parva</i> MEIGEN, 1804	PS	5	0.7	.	.	.	.	A10
<i>T. saltator</i> (HARRIS, 1776)	PS	6	1.7	2.7	0.3z	.	0.4	A5/E6/A7-A12
TRICHOCEERIDAE			6.3	2.7	2.8z	.	0.4	
<i>Nephrotoma quadrifaria</i> (MEIGEN, 1804)	PS	11	.	.	.	1.3	.	E6-M7
<i>Tipula submarmorata</i> SCHUMMEL, 1833	PS	12	.	.	.	0.7	.	M5-A6
<i>T. flavolineata</i> MEIGEN, 1830	X	12	.	.	.	0.7	.	E4-M5
<i>T. dilatata</i> SCHUMMEL, 1833	PS	11	.	.	.	0.3	.	E7/A8
<i>T. helvola</i> LOEW, 1873	PS	10	.	.	.	0.3	.	M7
<i>T. lunata</i> LINNAEUS, 1758	PS	11	.	.	.	1.7	1.8	E5-A7
<i>T. vernalis</i> MEIGEN, 1804	PS	11	1.7	.	.	.	.	M5-A7
<i>T. hortorum</i> LINNAEUS, 1758	PS	11	.	.	.	0.3	1.3	E4-M6
TIPULIDAE			1.7	.	.	5.3	3.1	
<i>Limonia flavipes</i> (FABRICIUS, 1787)	PS	8	.	.	.	15.0	6.7	E5-M6/A8
<i>L. nigropunctata</i> (SCHUMMEL, 1829)	PS	8	.	.	.	7.3	10.7	E5-M6
<i>L. nubeculosa</i> (MEIGEN, 1804)	PS	8	2.0	.	0.3z	.	8.0	E5-A9
<i>L. tripunctata</i> (FABRICIUS, 1781)	PS	8	4.7	.	.	.	1.3	M5-A7
<i>L. mitis</i> (MEIGEN, 1830)	PS	7	8.3	0.7	0.3	.	.	E4-E5
<i>Niphadobata belgica</i> (BECKER, 1912)	PS	8	1.3	2.0	.	1.0	.	M10-A12
<i>Cheilotrichia cinerascens</i> (MEIGEN, 1804)	PS	5	.	3.0	.	.	.	A8-E8
<i>Ormosia lineata</i> (MEIGEN, 1804)	PS	6	.	.	.	.	0.4	E5-A6
LIMONIIDAE			16.7	5.7	0.5z	23.3	27.1	
<i>Psychoda gemina</i> (EATON, 1904)	MI	3	2.7	3.3	1.5	.	.	M4-A10
<i>Ps. minula</i> (BANKS, 1894)	MI	2	2.0	.	.	.	0.9	E4-A8
<i>Ps. spec.</i>	MI	3	.	2.7	z	.	.	.
<i>Philosepedon humeralis</i> (MEIGEN, 1818)	ZS	4	.	2.7	.	.	.	E8-M9
PSYCHODIDAE			4.7	8.7	1.5z	.	0.9	
CHIRONOMIDAE	MI	3	38.0	47.0	27.8z	72.0	178.7	
<i>Serromyia bettagi</i> HAVELKA (im Druck)	MI	5	.	.	.	.	13.8	M5-M6
sonstige Ceratopogoninae	MI	3	0.7	.	.	.	.	.
<i>Forcipomyia bipunctata</i> (LINNAEUS, 1767)	MI	5	0.3	9.0	.	.	.	E6-E8
<i>F. crassipes</i> (WINNERTZ, 1852)	MI	4	0.7	.	.	.	.	A5
<i>F. fuliginosa</i> (MEIGEN, 1818)	MI	5	.	31.3	.	.	.	E6-M7
<i>F. monticornis</i> (COQUILLET, 1905)	MI	4	.	.	0.3	.	.	E5-A6
<i>F. nigra</i> (WINNERTZ, 1852)	MI	5	2.7	0.3	.	3.3	1.3	M4-A5+E7-A9
<i>F. titilans</i> (WINNERTZ, 1852)	MI	4	0.3	.	z	.	.	M7-A8
<i>F. spec.</i>	MI	4	.	.	0.5	.	.	.
CERATOPOGONIDAE			<					

Tabelle 1		trGr	Gkl	TD86	TD87	TD88	HE87	HE88	Fang-
Taxon				Ind./m ²	Ind./m ²	Ind./m ²	Ind./m ²	Ind./m ²	periode(n)
<i>Mycomya fimbriata</i> (MEIGEN, 1818)		MAMY	5	.	.	0.3	.	.	M8/A9
<i>Azana anomala</i> (STAEGER, 1840)		MAMY	4	.	.	.	.	0.4	E5/M6
<i>Monoclonia rugilaterata</i> (WALKER, 1837)		MAMY	4	.	.	.	0.3	.	M5
<i>Paratinia sciarina</i> MIK, 1874		MAMY	4	4.7	7.7	2.0z	.	.	M5-A7+E7-A9
<i>Sciophila lutea</i> MACQUART, 1826		MAMY	4	.	1.3	1.3z	.	.	M5-E10
<i>Boletina sciarina</i> STAEGER, 1840		MAMY	5	.	.	.z	.	.	E6/A7
<i>Leia bimaculata</i> (MEIGEN, 1804)		MAMY	5	.	.	1.3z	.	.	M8-E10
<i>Tetragoneura sylvatica</i> (CURTIS, 1837)		MAMY	5	.	.	.	.	0.4	E5/A6
<i>Mycetophila spec.</i>		MAMY	5	0.7	.	0.3	.	.	
<i>Sceptonia nigra</i> (MEIGEN, 1804)		MAMY	6	.	1.7	.	.	.	E9-E11
<i>Alloidia spec.</i>		MAMY	4	.	.	1.5z	.	.	
<i>Brevicornu fissicauda</i> (LUNDSTRÖM, 1911)		MAMY	5	1.3	.	.	.	.	E10/A12
<i>B. fuscipenne</i> (STAEGER, 1840)		MAMY	5	.	2.0	.	.	.	E6-E11
<i>B. nigrofusum</i> (LUNDSTRÖM, 1909)		MAMY	5	.	4.3	.	.	.	E9-A10
<i>B. sericoma</i> (MEIGEN, 1830)		MAMY	5	0.7	.	.	.	.	A5
<i>Cordyla fissa</i> EDWARDS, 1925		MAMY	4	.	.	.	0.3	.	E8/A9
<i>Exechia parva</i> LUNDSTRÖM, 1909		MAMY	4	.	2.0	.	.	.	M7-A8
<i>Exechiopsis crucigera</i> (LUNDSTRÖM, 1909)		MAMY	4	.	0.3	.	.	.	M8
<i>Rymosia armata</i> LACKSCHWITZ, 1937		MAMY	4	.	0.3	.	.	.	E9/A10
MYCETOPHILIDAE				9.0	22.7	7.3z	0.7	2.2	
<i>Sciara flavimana</i> ZETTERSTEDT, 1851		PS	6	.	.	0.3	.	.	E6/A7
<i>Sc. marginata</i> MOHRIG & KRIVOSHEINA, 1983		PS	5	0.7	4.0	.	.	.	A5/A9
<i>Trichosia caudata</i> (WALKER, 1867)		PSx	5	.	.	.	.	1.3	E4/A5
<i>T. coarctata</i> (WINNERTZ, 1867)		PS	5	.	.	0.5	10.0	1.3	M5-A6
<i>T. elegans</i> (WINNERTZ, 1867)		PSx	5	3.7	3.7	0.3	1.3	4.9	E4-E7
<i>T. pilosa</i> (STAEGER, 1840)		PSx	5	1.0	.	.	0.3	3.6	E4-A6
<i>T. scutellata</i> (STAEGER, 1840)		PS	5	.	1.0	.	.	.	M5
<i>Schwenckfeldina spec.</i>		PS	6	.	.	.z	.	0.4	E8/A9
<i>Plastosciara (D.) latiforceps</i> (BUKOWSKI & LENGERSDORF, 1936)		PS	3	0.7	.	.	.	.	A9/M9
<i>P. (P.) brachyptera</i> (KIEFFER, 1903)		PS	5	.	17.7	107.3z	.	.	A6/A9
<i>Corynoptera bistrispina</i> (BUKOWSKI & LENGERSDORF, 1936)		PS	3	.	.	.	.	12.9	M6-A9
<i>C. flavicauda</i> (ZETTERSTEDT, 1855)		PS	5	6.0	159.7	669.8z	155.7	256.0	M4-M6+M7-E10
<i>C. forcipata</i> (WINNERTZ, 1867)		PS	4	.	.	.	.	1.3	M6
<i>C. furcifera</i> MOHRIG & MAMAEV, 1987		PS	4	.	.	.	.	34.7	M5-A9
<i>C. irmgardis</i> (LENGERSDORF, 1930)		PS	4	3.3	.	.	.	.	M7
<i>C. longicornis</i> (BUKOWSKI & LENGERSDORF, 1936)		PS	4	.	.	.	.	3.1	M4
<i>C. luteofusca</i> (BUKOWSKI & LENGERSDORF, 1936)		PS	4	18.0	0.3	310.8z	.	.	M5-M

Tabelle 1
Taxon

trGr	Gkl	TD86 Ind./m ²	TD87 Ind./m ²	TD88 Ind./m ²	HE87 Ind./m ²	HE88 Ind./m ²	Fang- periode(n)
Scatopsiara buccina							
MOHRIG & MAMAEV, 1985	PS 4	.	0.3	. z	.	.	M7-A10
Sc. fluviatilisformis							
MOHRIG & MAMAEV, 1987	PS 4	0.3	.	.	.	.	M5
Sc. pusilla (MEIGEN, 1818)	PSx 4	0.3	.	.	.	.	E8/A9
Sc. subbuccina							
MOHRIG & HÖVEMEYER, 1992	PS 4	9.3	.	.	.	.	E8-E9
Sc. vivida (WINNERTZ, 1867)	PS 4	10.3	2.0	2.5z	.	10.7	A4-E11
SCIARIIDAE		1238.3	2339.3	2157.0z	482.7	540.0	
Lestremiinae							
HyPi 2	252.3	162.3	79.0z	9.3	136.9		
andere Cecidomyiidae							
PH 2	814.0	541.3	276.0z	267.7	523.6		
CECIDOMYIIDAE		1066.3	703.7	355.0z	277.0	660.4	
Anapausis soluta (LOEW, 1846)							
PS 4	.	1.0	0.5	.	.		M7-M8
Reichertella geniculata							
(ZETTERSTEDT, 1850)	PS 4	.	.	0.3z	.	.	M7-A8
Coboldia fuscipes (MEIGEN, 1830)	PS 4	.	.	.	.	0.9	E8/A9
SCATOPSIDAE		.	1.0	0.8z	.	0.9	
Bibio clavipes MEIGEN, 1818							
PS 7	.	.	.	.	0.9		E10/A12
B. johannis (LINNAEUS, 1767)	PS 7	42.7	25.0	.	.	.	E4-E5
B. lepidus LOEW, 1871	PS 7	.	.	.	2.7	.	M10-A12
B. varipes MEIGEN, 1830	PS 8	.	.	.	0.7	.	M5
B. venosus (MEIGEN, 1804)	PS 8	.	.	.	.	4.4	E4/A5
Dilophus febrilis (LINNAEUS, 1758)	PS 7	.	0.3	.	.	.	E9/A10
BIBIONIDAE		42.7	25.3	.	3.3	5.3	
Sylvicola fenestralis (SCOPOLI, 1763)							
PS 6	.	2.7	.	.	.	.	M8-A10
ANISOPODIDAE		.	2.7	.	.	.	
Rhagio maculatus (DEGEER, 1776)							
Z 10	.	.	.	.	0.4		E5/A6
Symphoromyia immaculata (MEIGEN, 1804)	Z 7	1.0	0.3	. z	1.3	.	M6-M7
RHAGIONIDAE		1.0	0.3	. z	1.3	0.4	
Chloromyia formosa (SCOPOLI, 1763)							
PSK 10	0.3	.	. z	.	.		M6-M7
Pachygaster atra (PANZER, 1798)	PSK 7	1.3	2.3	0.8z	.	0.4	M5-M7
STRATIOMYIIDAE		1.7	2.3	0.8z	.	0.4	
Tabanus bovinus LINNAEUS, 1758							
Z 12	.	0.3	.	.	.		M7
Haematopota pluvialis (LINNAEUS, 1758)	Z 10	1.3	1.3	0.3z	.	.	E6-A8
TABANIDAE		1.3	1.7	0.3z	.	.	
Microphor holosericeus (MEIGEN, 1804)							
Z 5	9.0	2.3	4.5	.	.		A5-M6
MICROPHORIDAE		9.0	2.3	4.5	.	.	
Trichina elongata HALIDAY, 1833							
Z 5	.	.	.				

Tabelle 1 Taxon	trGr	Gkl	TD86	TD87	TD88	HE87	HE88	Fang- periode(n)
			Ind./m²	Ind./m²	Ind./m²	Ind./m²	Ind./m²	
<i>Tachydromia aemula</i> (LOEW, 1864)	Z	4	.	.	.z	.	.	E8/A9
<i>Drapetis</i> (<i>D.</i>) <i>arcuata</i> LOEW, 1859	Z	4	.	.	.z	.	.	M7
<i>D.</i> (<i>D.</i>) <i>assimilis</i> (FALLEN, 1815)	Z	4	.	.	.z	.	.	E6/A7
<i>D.</i> (<i>D.</i>) <i>parilis</i> COLLIN, 1926	Z	4	0.3	.	.	.	.	M6
<i>D.</i> (<i>D.</i>) <i>simulans</i> COLLIN, 1961	Z	4	0.7	.	.	.	.	E8/A9
<i>D.</i> (<i>E.</i>) <i>epphippiata</i> (FALLEN, 1815)	Z	4	8.3	5.7	5.0z	.	.	M6-A9
<i>Crossopalpus humilis</i> (FREY, 1913)	Z	4	0.3	.	.	.	.	E4
<i>C. nigritellus</i> (ZETTERSTEDT, 1842)	Z	4	.	1.3	0.3	.	0.4	M4-A7
HYBOTIDAE			73.3	41.0	45.5z	8.0	47.6	
<i>Hilara galactoptera</i> STROBL, 1910	Z	6	.	.	.	.	0.4	M5
<i>H. longivittata</i> ZETTERSTEDT, 1842	Z	6	3.0	2.0	1.0z	.	.	M5-A7
<i>Empis</i> (<i>Eu.</i>) <i>tesselata</i> FABRICIUS, 1794	Z	11	0.3	0.3	.	.	.	M5
<i>E.</i> (<i>K.</i>) <i>livida</i> LINNAEUS, 1758	Z	8	0.3	.	.	.	.	M6
<i>E.</i> (<i>E.</i>) <i>aestiva</i> LOEW, 1867	Z	6	.	3.7	.z	0.7	0.4	E5-A8
<i>E.</i> (<i>Copt.</i>) <i>albinervis</i> MEIGEN, 1822	Z	6	2.7	8.0	.	.	.	A6-A8
<i>E.</i> (<i>X.</i>) <i>lutea</i> MEIGEN, 1804	Z	7	.	.	.	.	1.8	E5-A8
<i>E.</i> (<i>X.</i>) <i>stercorea</i> LINNAEUS, 1761	Z	7	0.7	.	.	.	.	M5
<i>E.</i> (<i>X.</i>) <i>trigramma</i> WIEDEMANN, 1822	Z	7	0.3	0.3	.	4.3	4.4	E4-M5
<i>Rhamphomyia</i> (<i>A.</i>) <i>albohirta</i> COLLIN, 1926	Z	6	.	.	0.3	.	.	A5
<i>Rh.</i> (<i>Rh.</i>) <i>sulcata</i> (MEIGEN, 1804)	Z	8	0.3	.	.	.	.	E5/A6
<i>Rh.</i> (<i>Pararh.</i>) <i>atra</i> MEIGEN, 1822	Z	6	0.7	0.7	.	0.3	.	M5-A6
EMPIDIDAE			9.0	16.0	1.3z	5.3	7.6	
<i>Sciapus platypterus</i> (FABRICIUS, 1805)	Z	7	.	.	.	.	8.4	E5-A7
<i>Micromorphus albipes</i> (ZETTERSTEDT, 1843)	Z	4	.	2.0	.	.	.	E7-M8
<i>Chrysotus cupreus</i> MACQUART, 1827	Z	5	.	.	1.3z	.	.	A6-A7
<i>Ch. gramineus</i> (FALLEN, 1823)	Z	5	5.7	11.7	1.0z	.	.	M6-A9
<i>Medetera muralis</i> MEIGEN, 1824	Z	5	0.3	.	.	.	0.4	E5-A8
<i>M. petrophiloides</i> PARENT, 1925	Z	5	.	0.3	0.3	.	.	E6-M8
<i>Thrypticus</i> spec.	PH	5	.	1.0	.	.	.	M7-A8
DOLICHOPODIDAE			6.0	15.0	2.5z	.	8.9	
<i>Lonchoptera lutea</i> PANZER, 1809	SS	6	15.0	4.3	5.0z	3.3	4.4	M4-E10
<i>L. scutellata</i> STEIN, 1890	SS	6	1.3	.	.	.	.	A4-A5
LONGCHOPTERIDAE			16.3	4.3	5.0z	3.3	4.4	
PHORIDAE	ZS	4	388.0	172.3	124.5z	174.3	560.4	
<i>Callomyia speciosa</i> MEIGEN, 1824	MAMY	6	.	.	.	0.3	.	M7
PLATYPEZIDAE			.	.	.	0.3	.	
<i>Episyrphus balteatus</i> (DEGEER, 1776)	AV	10	.	0.3	.	.	.	E8
<i>Sphaerophoria scripta</i> (LINNAEUS, 1758)	AV	8	.	0.3	0.3z	.	.	E5-A9
<i>Chrysotoxum bicinctum</i> (LINNAEUS, 1758)	AV	11	0.3	.	.	.	.	M6
<i>Melanostoma mellinum</i> (LINNAEUS, 1758)	AV	9	0.7	1.7	2.8	.	.	E4-M5+E10-A10
<i>Cheilosia intonsa</i> LOEW, 1857	PH	9	.	0.3	.	.	.	M5
<i>Ch. pagana</i> (MEIGEN, 1822)	PH	9	2.0	.	0.5	.	.	E4-A7
<i>Ch. proxima</i> (ZETTERSTEDT, 1843)	PH	9	0.3	.	.	.	.	E7/A8
<i>Myatropa florea</i> (LINNAEUS, 1758)								

Tabelle 1 Taxon	trGr	Gkl	TD86 Ind./m ²	TD87 Ind./m ²	TD88 Ind./m ²	HE87 Ind./m ²	HE88 Ind./m ²	Fang- periode(n)	'96 DROSERA
<i>Ch. interruptus</i> MEIGEN, 1830	PH	6	1.0	1.0	1.8z	.	.	M6-A9	
<i>Ch. obscurus</i> (ZETTERSTEDT, 1838)	PH	4	.	.	0.5z	.	.	E6-A9	
<i>Ch. scalaris</i> MEIGEN, 1830	PH	6	5.0	5.7	4.5z	.	.	E5-E9	
<i>Ch. speciosus</i> MEIGEN, 1830	PH	6	2.3	0.3	0.3z	.	.	E6-M9	
<i>Ch. strigulus</i> (FABRICIUS, 1794)	PH	6	.	0.7	.	.	.	M5	
<i>Cetema</i> (C.) <i>cereis</i> (FALLEN, 1820)	PH	6	24.7	19.0	.	.	.	M6-A9	
<i>Lasiosina cinctipes</i> (MEIGEN, 1830)	PH	5	5.3	12.0	.z	.	.	E6-E9	
CHLOROPIDAE			91.3	95.7	40.8z	.	.		
<i>Diastata fuscata</i> (FALLEN, 1823)	?	4	.	.	.z	.	.	M7	
sonst. Diastatidae	?	4	.	.	0.3	.	.		
DIASTATIDAE			.	.	0.3z	.	.		
DROSOPHILIDAE	MI	5	0.7	35.7	2.8z	.	.		
EPHYDRIDAE	PH	4	4.0	1.3	2.5z	.	.		
<i>Oecotha fenestralis</i> (FALLEN, 1820)	ZS	6	2.0	0.3	.	.	.	M5-A9	
<i>Oe. praecox</i> LOEW, 1862	ZS	6	3.3	0.7	2.3z	.	.	A5-E9	
<i>Suillia pallida</i> (FALLEN, 1820)	MAMY	8	.	.	.	0.3	2.2	E5-M6/A9	
<i>Heteromyza rotundicornis</i> (ZETTERSTEDT, 1846)	ZS	6	1.3	.	1.0z	.	0.9	E7-A9	
<i>Tephroclamys flavipes</i> (ZETTERSTEDT, 1838)	ZS	7	.	5.0	0.5	.	0.4	M9-E11	
<i>T. laeta</i> (MEIGEN, 1830)	ZS	6	0.3	.	0.3z	.	.	E6-E10	
<i>T. rufiventris</i> (MEIGEN, 1830)	ZS	6	.	0.3	1.8z	.	.	M7-A9	
HELEOMYZIDAE			7.0	6.3	5.8z	0.3	3.6		
<i>Minettia</i> (M.) <i>fasciata</i> (FALLEN, 1826)	SS	6	.	.	.z	.	.	E6/A7	
<i>M. (M.) rivosia</i> (MEIGEN, 1826)	SS	6	1.3	.	.z	.	.	E5-A9	
<i>Tricholauxania praeusta</i> (FALLEN, 1820)	SS	6	.	.	.	4.7	.	M6	
<i>Aulogastromyia anisodactyla</i> (LOEW, 1845)	SS	6	.	.	.	.	0.4	E5/M6	
<i>Lyciella affinis</i> (ZETTERSTEDT, 1847)	SS	6	.	.	.	.	0.9	M5-M6	
<i>L. pallidiventris</i> (FALLEN, 1820)	SS	6	.	.	.	9.0	2.2	E5-A7	
<i>L. rorida</i> (FALLEN, 1820)	SS	6	.	.	.	4.7	5.8	E5-M6	
<i>Calliopum elisae</i> (MEIGEN, 1826)	SS	6	0.3	.	.	1.7	.	E5-M7	
<i>C. simillimum</i> (COLLIN, 1933)	SS	6	.	.	.	.	0.4	E5/M6	
<i>Sapromyza quadripunctata</i> (LINNAEUS, 1767)	SS	6	0.3	.	0.3z	.	.	M6-A8	
LAUXANIIDAE			2.0	.	0.3z	20.0	9.8		
<i>Neria ephippium</i> (FABRICIUS, 1794)	PSK	6	.	1.0	.	.	.	E4/A5	
MICROPEZIDAE			.	1.0	.	.	.		
<i>Phyllomyza securicornis</i> FALLEN, 1823	?	4	.	0.3	.	.	.	E6/A7	
MILICHIIDAE			.	0.3	.	.	.		
<i>Opomyza punctella</i> FALLEN, 1820	PH	5	1.0	.	.	.	.	M7/E9	
<i>Geomyza angustipennis</i> ZETTERSTEDT, 1847	PH	5	1.3	.	0.3	.	.	E5-A8	
<i>G. breviseta</i> CZERNY, 1928	PH	5	4.3	.	0.3	.	.	A4-A9	
<i>G. tripunctata</i> FALLEN, 1823	PH	5	1.3	0.3	0.3z	.	.	E5-E9	
OPOMYZIDAE			8.0	0.3	0.8z	.	.		
<i>Otites centralis</i> (FABRICIUS, 1805)	PS	8	.	.	.	.	0.4	E4/A5	
<i>O. guttata</i> (MEIGEN, 1830)	PS	8	.	.	.	13.7	3.1	M4-A6	
<i>Herina germinationis</i> (ROSSI, 1790)	PS	7	.	2.0	.	.	.	E7/A8	

Tabelle 1 (Fortsetzung)		trGr	Gkl	TD86	TD87	TD88	HE87	HE88	Fang-
Taxon				Ind./m ²	Ind./m ²	Ind./m ²	Ind./m ²	Ind./m ²	periode(n)
<i>Sepsis orthocnemis</i> FREY, 1908		PSk	5	0.7	0.3	. z	.	.	E5/E8/E9
<i>Themira annulipes</i> (MEIGEN, 1826)		PSk	6	12.7	.	.	.	.	A5-M6
SEPSIDAE				13.3	0.3	. z	.	.	
SPHAEROCERIDAE		ZS	4	123.0	69.0	25.3z	2.3	2.2	
<i>Anomoia purmunda</i> (HARRIS, 1776)		PH	5	.	.	.	.	0.4	M7
<i>Orellia wenigeri</i> (MEIGEN, 1826)		PH	7	0.3	.	.	0.3	.	M7-A9
<i>Oxyna flavipennis</i> (LOEW, 1844)		PH	7	.	0.3	.	.	.	A8
<i>Rhagoletis alternata</i> (FALLEN, 1814)		PH	6	.	.	.	0.3	.	M7
<i>Urophora solstitialis</i> (LINNAEUS, 1758)		PH	6	0.3	.	.	.	.	E6/A7
TEPHRITIDAE				0.7	0.3	.	0.7	0.4	
<i>Fannia aequilineata</i> RINGDAHL, 1945		ZS	7	.	.	0.3z	.	.	E6-A9
<i>F. armata</i> (MEIGEN, 1826)		ZS	7	2.7	.	3.0z	.	.	E5-A7/A9
<i>F. atra</i> (STEIN, 1895)		ZS	7	.	.	2.3z	.	.	M7-A8
<i>F. canicularis</i> (LINNAEUS, 1761)		ZS	7	.	0.7	1.3z	.	.	M7-E9
<i>F. latipalpis</i> (STEIN, 1892)		ZS	7	.	.	.	.	2.7	E5/A6
<i>F. metallipennis</i> (ZETTERSTEDT, 1838)		SS	7	.	.	.	0.3	2.2	M5
<i>F. minutipalpis</i> (STEIN, 1895)		SS	7	.	.	.	0.7	1.3	E4/A5
<i>F. monilis</i> (HALIDAY, 1838)		ZS	7	.	.	.	.	1.3	E7/A8
<i>F. ornata</i> (MEIGEN, 1826)		SS	7	.	.	.	.	0.4	A8
<i>F. pallitibia</i> (RONDANI, 1866)		SS	7	.	.	.	24.3	3.6	A8-A9
<i>F. polychaeta</i> (STEIN, 1895)		SS	7	.	.	.	.	7.6	A6-A8
<i>F. scalaris</i> (FABRICIUS, 1794)		ZS	7	0.3	1.3	.	.	.	M5-E6
<i>F. serena</i> (FALLEN, 1825)		SS	7	13.0	.	.	.	.	A5-A6
<i>F. sociella</i> (ZETTERSTEDT, 1845)		SS	7	11.0	2.3	1.5	38.7	19.6	A5-E8
<i>F. umbrosa</i> (STEIN, 1895)		SS	6	0.3	.	.	.	.	M6
FANNIIDAE				27.3	4.3	8.3z	64.0	38.7	
<i>Muscina levida</i> (HARRIS, 1780)		ZS	9	.	.	0.3	.	.	A10-E10
<i>Thricops semicinerius</i> (WIEDEMANN, 1817)		Z	7	.	.	.	.	1.3	M5/M7
<i>Th. simplex</i> (WIEDEMANN, 1817)		Z	9	.	.	.	0.3	.	E7/A8
<i>Hydrotea armipes</i> (FALLEN, 1825)		Z	9	.	.	0.3	.	.	M7
<i>Potamia littoralis</i>									
ROBINEAU-DESVOIDY, 1830		Z	9	.	0.3	.	.	0.4	E7-E8
<i>Phaonia pallida</i> (FABRICIUS, 1787)		Z	9	.	.	.	0.3	.	M7
<i>Ph. scutellata</i> (ZETTERSTEDT, 1845)		Z	10	0.3	.	.	.	.	E4
<i>Helina depuncta</i> (FALLEN, 1825)		Z	9	.	1.0	0.5z	11.3	3.6	E5-M9
<i>H. impuncta</i> (FALLEN, 1825)		Z	9	1.0	0.3	.	.	.	E5-A12
<i>H. interfusca</i> (PANDELLE, 1899)		Z	9	9.3	6.3	2.0z	1.3	.	M5-E9
<i>H. sexmaculata</i> (PREYSSLER, 1791)		Z	9	.	.	.	0.3	.	E5/A6
<i>Coenosia albicornis</i> MEIGEN, 1826		Z	6	.	.	0.3	.	.	E5/A6

Tabelle 1	trGr	Gkl	TD86	TD87	TD88	HE87	HE88	Fang-
Taxon			Ind./m²	Ind./m²	Ind./m²	Ind./m²	Ind./m²	periode(n)
<i>Heterostylodes congenerata</i>								
(PANDELLE, 1900)	PH	6	.	.	.z	.	.	M7
<i>Pegomya longimana</i> (POKORNY, 1887)	PH	9	.	.	0.3	.	.	E6/A7
<i>P. spec.</i>	PH	9	.	0.3	.z	.	.	
<i>Mycophaga testacea</i>								
(GIMMERTHAL., 1834)	MAMY	10	1.0	0.7	1.3	.	.	M4-M5+E8-A12
sonst. Anthomyiidae	?	9	1.3	6.0	0.3z	.	.	
ANTHOMYIIDAE			4.0	7.3	5.5z	.	1.3	
<i>Macquartia dispar</i> (FALLEN, 1820)	PaPh	9	0.7	.	.	.	.	M8-M9
<i>M. grisea</i> (FALLEN, 1810)	PaPh	9	0.3	.	.	.	.	M5
<i>Eloceria delecta</i> (MEIGEN, 1824)	PaPs	6	0.3	.	.z	2.0	3.6	M6-A8
<i>Cyzenis albicans</i> (FALLEN, 1810)	PaPh	8	.	.	.	1.7	.	E4/A5
<i>Elodia ambulatoria</i> (MEIGEN, 1824)	PaPh	8	.	.	.	.	0.4	E4/A5/E7/A8
<i>Microsoma exigua</i> (MEIGEN, 1824)	PaPh	9	.	.	0.3	.	.	E6/A7
sonst. Tachinidae	PaPh	9	0.7	2.0	.	0.3	0.4	
TACHINIDAE			2.0	2.0	0.3z	4.0	4.4	
NEMATOCERA			2448.0	3214.7	2567.3	868.3	1434.7	
BRACHYCERA			844.0	536.0	325.5	318.7	715.1	
DIPTERA			3292.0	3750.7	2892.8	1187.0	2149.8	

Schlüpfabundanz und Biomasse

Die jährlichen Schlüpfabundanzen der Dipteren waren auf dem Halbtrockenrasen durchweg höher als in der Hecke (Tabelle 1). Die Sciaridae, Cecidomyiidae und Phoridae dominierten in den Fängen (Abb. 1). Dies ist ein für terrestrische Lebensräume typisches Muster (HÖVEMEYER 1991, 1995).

Die Biomasse der geschlüpften Imagines war ebenfalls auf dem Halbtrockenrasen höher als in der Hecke (Abb. 2); hierbei gewinnen naturgemäß Familien, die relativ große Arten enthalten, an Bedeutung. Bemerkenswert sind insbesondere die hohen Anteile an der Gesamtbiomasse, die die Calliphoridae in den meisten Jahresfängen erreichten, und die wichtige Position, die von den Tipulidae und Limoniidae in der Heckengemeinschaft eingenommen wird (Abb. 2).

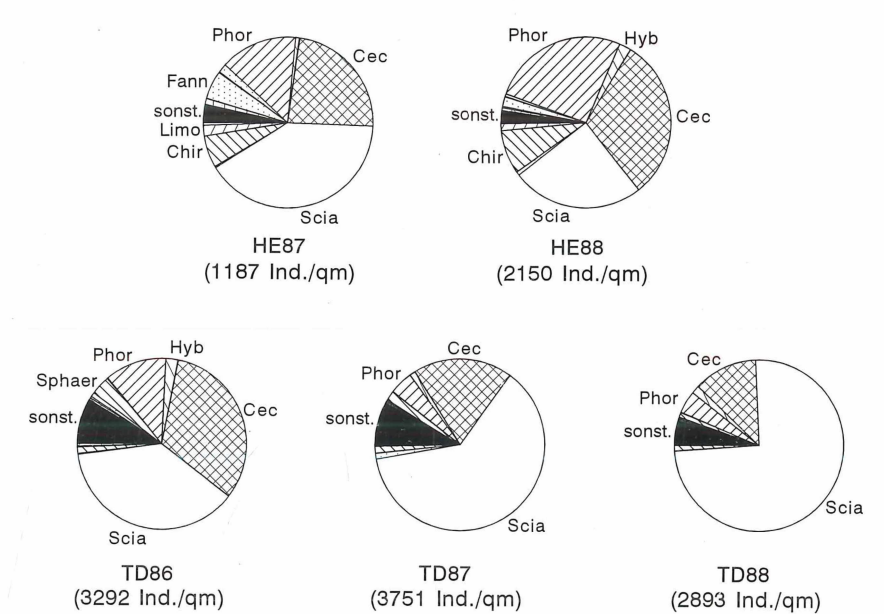


Abb. 1: Anteile der häufigsten Familien an den jährlichen Schlüpfabundanzen der Dipteren in der Hecke (HE) und auf dem Halbtrockenrasen (TD). Abkürzungen: Call(iphoridae), Cec(idomyiidae), Chir(onomidae), Hyb(otidae), Laux(aniidae), Limo(niidae), Musc(idae), Phor(idae), Scia(ridae), Sphaer(oceridae), Syrph(idae), Tip(ulidae), sonst(ige).

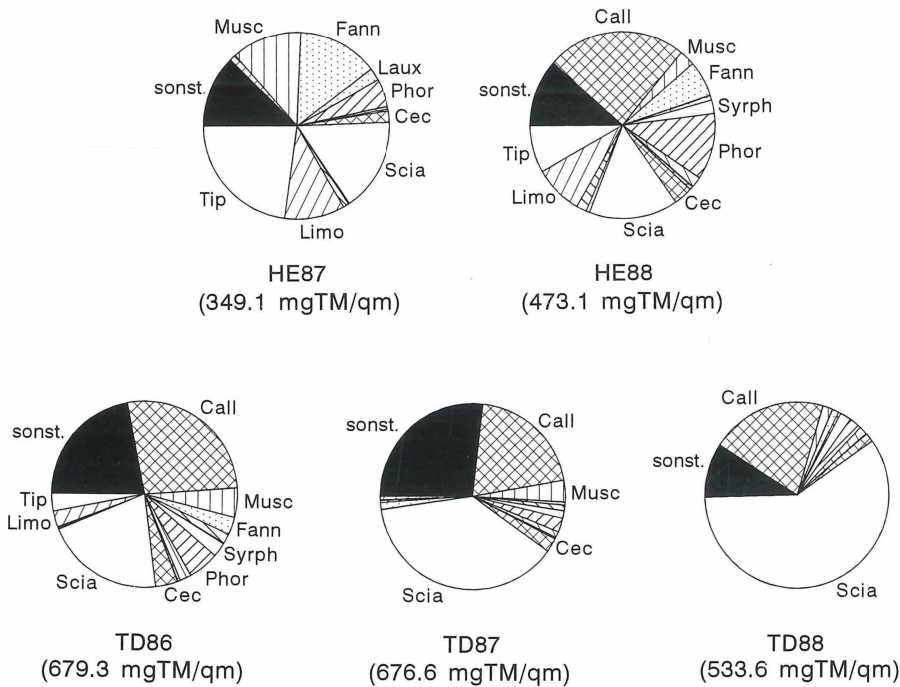


Abb. 2: Anteile der wichtigsten Familien an der jährlichen Gesamtbiomasse der geschlüpften Dipteren in der Hecke (HE) und auf dem Halbtrockenrasen (TD). TM = Trockenmasse; weitere Abkürzungen s. Abb. 1.

Trophische Gruppen

Im ökologischen Kontext stehen neben den taxonomisch-systematischen Kategorien gleichrangig die funktionalen trophischen Gruppen. Da viele Dipteren als Imagines in nur noch geringem Umfang Nahrung aufnehmen, wird die Unterscheidung trophischer Gruppen der Larven zu einem wichtigen Kriterium bei der Analyse von Dipterengemeinschaften. Abundanz und Biomasse der trophischen Gruppen sind in Abb. 3 und 4 dargestellt. Die jeweils linke Säule repräsentiert die oben definierten bodenlebenden trophischen Gruppen s.s., die rechte Säule die übrigen trophischen Gruppen. Die Dipterengemeinschaft des Halbtrockenrasens wurde eindeutig von den Phytosaprophagen beherrscht. Unter den Bodenlebenden waren daneben die 'hyphen piercers' und zuweilen die Mikrohumiphagen bedeutsam. Von den übrigen trophischen Gruppen erreichten nur die Zoosaprophagen und die Phytophagen hohe Abundanzwerte. Dieses Muster gilt auch für die Hecke. Hier spielten die 'hyphen piercers' nur im zweiten Untersuchungsjahr eine wichtige Rolle, während die 'surface scrapers' in beiden Jahren relativ hohe Dichten erreichten.

Anhand der von den einzelnen trophischen Gruppen produzierten Biomasse (Abb. 4) kann ihre Beteiligung am Stoff- und Energiefluß zwischen den Kompartimenten der Phytophagen- und Phytosaprophagen-Nahrungsketten im jeweiligen Ökosystem abgeschätzt werden. Die Zoosaprophagen lassen sich nicht eindeutig einer der beiden Nahrungsketten zuordnen (HÖVEMEYER 1992). In beiden Systemen wurde aber der überwiegende Teil der Gesamtbiomasse von den bodenlebenden trophischen Gruppen s.s. produziert, die der Phytosaprophagen-Nahrungskette angehören. Auffällig ist der hohe Biomasseanteil der Zoophagen und - auf dem Halbtrockenrasen - der Parasitoide (PAPS). Bei den letztgenannten handelt es sich vor allem um Arten aus den Gattungen *Pollenia* und *Sarcophaga*, deren Larven sich in Regenwürmern entwickeln. Der Biomasseanteil, der von Angehörigen der Phytophagen-Nahrungskette (PH, AV, PAPH) produziert wurde, war sowohl auf dem Halbtrockenrasen als auch in der Hecke eher gering.

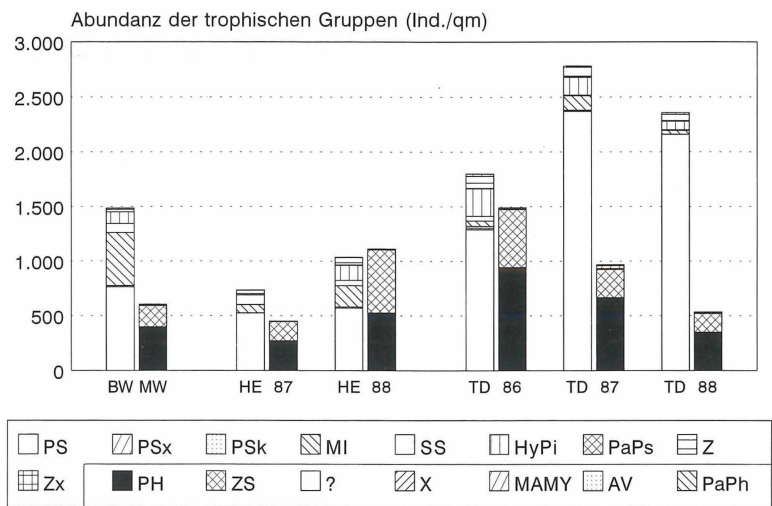
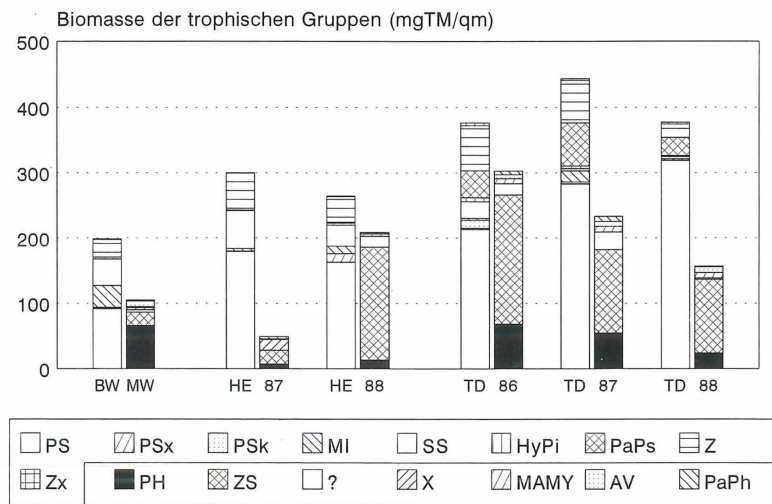


Abb. 3: Jährliche Schlüpfabundanz der trophischen Gruppen in der Hecke (HE) und auf dem Halbtrockenrasen (TD). Die linke Säule repräsentiert die bodenlebenden Dipteren s.s., die rechte die übrigen trophischen Gruppen. BW MW = Mittelwert für den Göttinger Kalkbuchenwald (1981-1987) (HÖVEMEYER 1995). Weitere Abkürzungen s. „Material und Methoden“.



Artenreichtum der beiden Standorte betrug jeweils mehr als 50%. In der Hecke war die Zahl exklusiver Arten deutlich geringer (N = 39) und machte damit nur knapp ein Drittel der in der Hecke festgestellten Dipterenarten aus.

Die Hecken könnten einen intermediären Lebensraum zwischen Wald und offenem Grasland darstellen: einerseits sind sie waldähnlich, indem sie von Gehölzen gebildet werden und eine Kronenstreuauflage besitzen, andererseits könnte das Artenspektrum der Hecke bedingt durch die räumliche Nähe größere Übereinstimmung zu dem des Halbtrockenrasens aufweisen. Spiegelt sich diese angenommene Zwischenstellung der Hecke in der Zusammensetzung ihrer Diptere ngemeinschaft wieder?

Wird die Artenidentität der Jahresgesamtfänge basierend auf dem SOERENSEN-Index in einem Dendrogramm dargestellt (Abb. 5: oben), so ergeben sich drei Gruppen, die den drei Standorten entsprechen. Hinsichtlich der Artenidentität zeigt die Hecke größere Ähnlichkeit zum Kalkbuchenwald als zum Halbtrockenrasen.

Wird aber die Dominanzidentität als Ähnlichkeitsmaß gewählt, so bleibt zwar die Gruppierung nach Standorten erhalten, die Diptere ngemeinschaft der Hecke schließt sich nun aber der des Halbtrockenrasens an (Abb. 5: unten). Mit anderen Worten: in der Hecke waren zwar relativ viele „Waldarten“ präsent, zahlenmäßig dominierten aber Arten, die auch auf dem Halbtrockenrasen häufig waren.

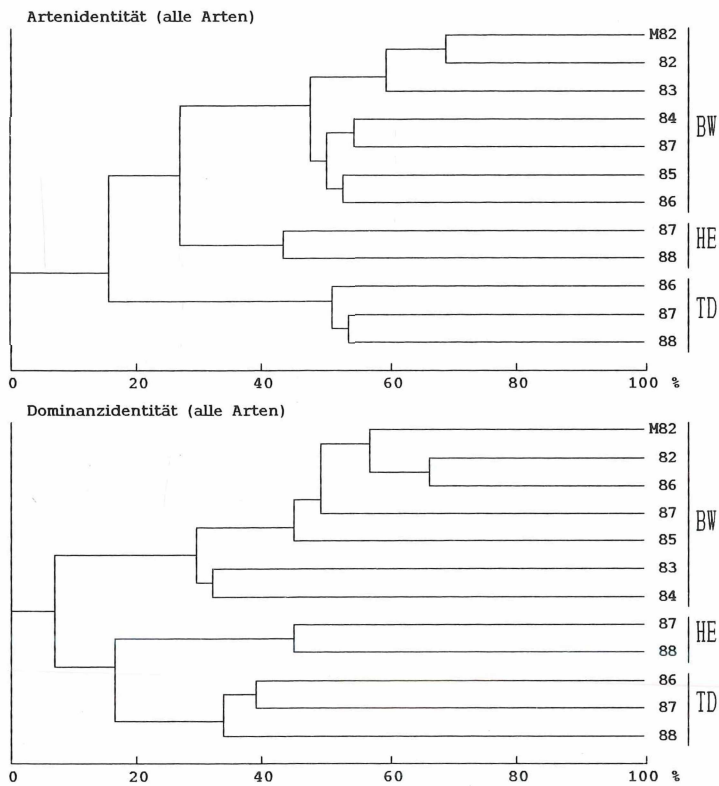


Abb. 5: Ähnlichkeit der Diptere ngemeinschaften von Kalkbuchenwald (BW), Hecke (HE) und Halbtrockenrasen (TD) basierend auf dem SOERENSEN-Index (oberer Abbildungsteil) und der proportionalen Ähnlichkeit (unterer Abbildungsteil). M = Fangserien aus Bereichen des Kalkbuchenwaldes, in denen die Krautschicht nicht vom Bärlauch, *Allium ursinum* L., geprägt war.

Prinzipiell das gleiche Verzweigungsmuster ergibt sich auch für die Teilgruppe der Dipteren mit bodenlebenden Larven s.s. und für die trophischen Gruppen der 'surface scrapers' und Zoophagen (HÖVEMEYER 1995). Als Beispiel sind in Abb. 6 die mittleren Schlüpfabundanzen der *Fannia*-Arten, deren Larven sich als 'surface scrapers' ernähren, dargestellt: in der Hecke dominieren andere Arten als im Buchenwald, und die dominanten Buchenwaldarten fehlen auf dem Halbtrockenrasen.

Dagegen war die Phytosaprophagen-Gemeinschaft der Hecke auch hinsichtlich der Artenidentität näher mit der Halbtrockenrasen-Gemeinschaft verwandt als mit der des Kalkbuchenwaldes. Dieser Befund ist vor allem auf die Sciaridae zurückzuführen, die die artenreichste und wichtigste Familie in dieser trophischen Gruppe sind (HÖVEMEYER 1995).

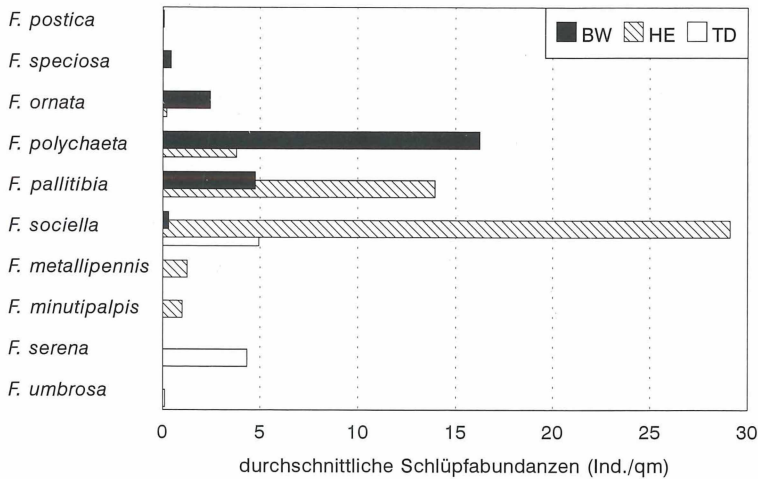


Abb. 6: Durchschnittliche Schlüpfabundanz von *Fannia*-Arten, deren Larven sich als 'surface-scrapers' ernähren, im Kalkbuchenwald (BW), in der Hecke (HE) und auf dem Halbtrockenrasen (TD).

Die Ähnlichkeit von Dipterengemeinschaften ergibt sich indessen nicht nur aus den Übereinstimmungen der Arten- oder Dominanzidentität. Eine ebenso wichtige Frage ist die nach der funktionalen Ähnlichkeit der Gemeinschaften. Für diese Betrachtungsweise können zunächst die trophischen Gruppen als „Arten“ aufgefaßt werden. Angehörige derselben trophischen Gruppe unterscheiden sich indessen oft deutlich hinsichtlich ihrer Körpergröße. Derartige Unterschiede sind bedeutsam, weil unterschiedlich große Tiere - zumindest potentiell - zur Ausbeutung unterschiedlicher Nahrungsressourcen befähigt sind. Da bei holometabolen Insekten der größte Teil der imaginalen Biomasse vom letzten Larvenstadium angelegt wird, spiegelt sich im Individualgewicht der Imagines auch die Größe des letzten Larvenstadiums wieder und damit die Phase der intensivsten trophischen Interaktion mit der Umwelt. Die trophischen Gruppen können demnach aufgrund der individuellen Biomasse der jeweiligen Imagines weiter unterteilt werden, und die Ähnlichkeit der Ressourcennutzung durch Dipterengemeinschaften kann beschrieben werden, indem die so gebildeten „trophischen Größenklassen“ als Arten aufgefaßt und der Berechnung der Dominanzidentität der Gemeinschaften Biomassedaten zugrundegelegt werden. Es ist indessen nicht sinnvoll, alle trophischen Gruppen, die in Eklektorfängen auftreten, in eine solche Betrachtung einzubeziehen. Ich beschränke meine Betrachtung auf die bodenlebenden trophischen Gruppen s.s. (Abb. 3 und 4: linke Säulen), weil diese Dipteren auch während ihrer Larvalentwicklung eine interagierende Gemeinschaft bildeten.

In Abb. 7 ist die funktionale Ähnlichkeit der bodenlebenden trophischen Größenklassen an den drei Standorten als Dendrogramm dargestellt. Insgesamt ähnelt das Verzweigungsmuster dem für die Dominanzidentität aller Dipterenarten (Abb. 5).

Die Unterschiede zwischen den drei Standorten belegen aber, daß die relative Bedeutung der einzelnen trophischen Größenklassen der bodenlebenden Dipteren s.s. keineswegs für alle Systeme identisch war. So spielen die 'surface scrapers' auf dem Halbtrockenrasen keine wesentliche Rolle - vermutlich benötigen die meisten dieser Arten eine geschichtete Laubstreuauflage zur erfolgreichen Larvalentwicklung (HÖVEMEYER 1995). Bei den Phytosaprophagen waren die durchschnittlichen Biomassen pro Indi-

viduum im Kalkbuchenwald und auf dem Halbtrockenrasen mit 101.4 µg/Ind. (S.E. = 13.9) bzw. 140.1 µg/Ind. (S.E. = 5.5) deutlich geringer und weniger variabel als in der Hecke (311.8 µg/Ind., S.E. = 49.8). Diese Beispiele illustrieren, daß beim Übergang von einem System zum anderen nicht einzelne Arten durch gleich große, funktional ±äquivalente Arten ersetzt werden; vielmehr rekrutieren offenbar einzelne Lebensräume entsprechend ihrem Ressourcenangebot funktional unterschiedliche Gemeinschaften aus dem regionalen Artenpool.

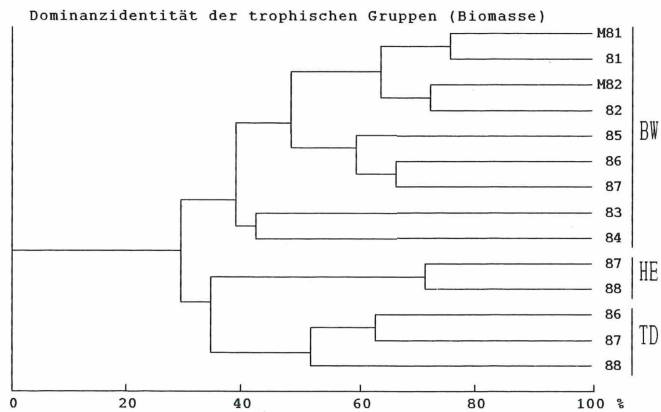


Abb. 7: Ähnlichkeit der Ressourcennutzung durch die Gemeinschaft der bodenlebenden Dipteren s.s. im Kalkbuchenwald (BW), in der Hecke (HE) und auf dem Halbtrockenrasen (TD) basierend auf der Biomassendominanz der „trophischen Größenklassen“ (s. Text S. 114). Zu M vgl. Abb. 5.

Das aus terrestrischen Ökosystemen verfügbare Datenmaterial reicht nicht aus, um eine Klassifizierung der Diptergemeinschaften vorzunehmen, die auf Unterschieden in der Ressourcennutzung basiert. Aber auch auf Arteninventaren basierende Klassifizierungen erscheinen derzeit noch nicht möglich, weil aufgrund der geringen Zahl von intensiv untersuchten Ökosystemen (HÖVEMEYER 1991) die Optimalhabitate vieler Arten überhaupt noch nicht bekannt sein können. Zusätzlich bestehen von Studie zu Studie erhebliche Unterschiede hinsichtlich der Auswertungsintensität (HÖVEMEYER 1991). In Anbetracht des hohen Arbeitsaufwandes, den die Bearbeitung von Dipteren aus Eklektorfängen erfordert, sollten indessen beide Auswertungsmöglichkeiten, die faunistisch-gemeinschaftsanalytische und die funktional orientierte, ökosystemanalytische parallel genutzt werden.

Zusammenfassung

Die Diptergemeinschaften eines Halbtrockenrasens (= TD) und einer Hecke (= HE) wurden mit Hilfe von Schlüpffallen untersucht. Insgesamt wurden 55 Familien festgestellt (TD: 54; HE: 38), von denen 48 bis zur Art bestimmt wurden. Die Fänge erbrachten 321 Arten (TD: 247; HE: 129). Die jährlichen Schlüpfabundanzen der Dipteren waren auf dem Halbtrockenrasen mit 2893 bis 3751 Ind./m² höher als in der Hecke (1187 bis 2150 Ind./m²). In beiden Lebensräumen dominierten die Arten mit phytosaprophagen, zoosaprophagen bzw. phytophagen Larven. Hinsichtlich der Artenidentität stimmte die Heckengemeinschaft eher mit der eines nahen Buchenwaldes überein, hinsichtlich der Dominanzidentität war die Übereinstimmung mit der Gemeinschaft des Halbtrockenrasens größer.

Literatur

FERRAR, P. (1987): A guide to the breeding habits and immature stages of Diptera Cyclorrhapha (Part 1: Text). - Entomograph 8: 1-478.
FUNKE, W. (1971): Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. - Ecol. Studies 2: 81-93.

- HEALEY, I.N. & RUSSELL-SMITH, A. (1970): The extraction of fly larvae from woodland soils. - *Soil. Biochem.* **2**: 119-129.
- HEALEY, I.N. & RUSSELL-SMITH, A. (1971): Abundance and feeding preferences of fly larvae in two woodland soils. *Organismes du sol et production primaire. IV. Colloquium Pedobiologiae*, Dijon, 14/19-IX-1970; I.N.R.A., *Annales de Zoologie - Ecologie animale/ Numéro hors-série*: 177-191.
- HÖVEMEYER, K. (1985): Die Zweiflügler (Diptera) eines Kalkbuchenwaldes: Lebenszyklen, Raum-Zeit-Muster und Nahrungsbiologie. Dissertation, Göttingen.
- HÖVEMEYER, K. (1991): The study of dipterous populations and communities in European terrestrial ecosystems. In: WEISMANN, L., ORSZAGH, I. & PONT, A.C. (Hrsg.): *Proceedings of the second international congress of dipterology*. SPB Academic, The Hague: 99-109.
- HÖVEMEYER, K. (1992): Die Dipterengemeinschaft eines Kalkbuchenwaldes: eine siebenjährige Untersuchung. - *Zool. Jb. Syst.* **119**: 225-260.
- HÖVEMEYER, K. (1995): Die Dipterengemeinschaften einiger terrestrischer Ökosysteme in Südniedersachsen: Eine ökologische Analyse. Habilitationsschrift, Göttingen.
- NAUENBURG, J.D. (1980): Die Vegetationsgliederung des Drakenberges bei Göttingen. Diplomarbeit, Göttingen.
- PETERSEN, H. & LUXTON, M. (1982): Quantitative ecology of microfungi and animals in soil and litter. - *OIKOS* **39**: 287-388.
- PIELOU, E.C. (1984): *The interpretation of ecological data*. John Wiley & Sons, New York.
- SCHAEFER, M. (1992): *Wörterbücher der Biologie: Ökologie* (3. Aufl.). Gustav Fischer, Jena.
- STUBBS, A. & CHANDLER, P. (1978): *A Dipterist's Handbook*. The Amateur Entomologist Vol. 15. The Amateur Entomologists' Society, Hanworth.
- THIEDE, U. (1971): Untersuchungen über die Arthropodenfauna in Fichtenforsten (Populationsökologie, Energieumsatz). - *Zool. Jb. Syst.* **104**: 137-202.

Anschrift des Verfassers:

PD Dr. Klaus Hövemeyer, II. Zoologisches Institut, Abteilung Ökologie, Berliner Str. 28, D-37073 Göttingen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Drosera](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [1996](#)

Autor(en)/Author(s): Hövemeyer Klaus

Artikel/Article: [Die Dipterengemeinschaften eines Halbtrockenrasens und einer Hecke im südniedersächsischen Bergland: eine vergleichende Untersuchung 113-127](#)