Battefeld, K.-U. (Ed), & Weitzel, W. (Fondat): **Artenschutzrecht – Bedrohte Tiere und Pflanzen.** Internationale Vereinbarungen, EG-Recht, Bundesvorschriften, Ländervorschriften, Materialien. 2. veränderte Auflage, 13. Ergänzungslieferung (= 10. Lieferung der 2. Auflage). – [Loseblatt-Sammlung: hier 140 pag, Kunststoff-Ordner, Din A5]. – Publ: Deutscher Fachschriften-Verlag Braun GmbH & Co. KG, Wiesbaden 1993; ISBN: 3-8078-0278-9; Pr: DM 56,–, Gesamtwerk für Neu-Abonnenten: DM 98,–; Seitenpreis Ergänzungslieferungen DM –,40. – – – [EGR-Nr 2175].
Mit der vorliegenden Lieferung wird das bekannte Loseblattwerk wiederum auf den neuesten Stand gebracht und stellt nach wie vor für alle, die in irgendeiner Weise mit Artenschutz-Problemen befaßt sind, eine wertvolle Informationsquelle dar. Die Sammlung der einschlägigen Gesetze und Verordnungen wird hier ergänzt durch Resolutionen und Durchführungserlasse der Vertragsstaaten zum Washingtoner Artenschutzübereinkommen sowie durch den Vorschlag der EG-Kommission für die Neuregelung des Artenschutzrechts in der EG ab 1993. Hiermit werden EG-einheitlich die Beschlüsse der 8. WA-Vertragsstaaten-Konferenz von Kyoto/Japan: 1992-03-02/13 in EG-Recht umgesetzt: Neuaufnahme von 38 Arten in das WA, besonders Tropenhölzer und Tilllandsia-Species; Aufführung aller Braun- und Schwarzbär-Arten in den Anhängen I oder II des WA.

Hoffmann, G., Nienhaus, F., Schönbeck, F., Weltzien, H. C., & Wilbert, H.: **Lehrbuch der Phytomedizin.** – [490 Pag, 13 Tab, 62 chem Formeln & Listen, 101 Fig, Weichkart]. – Publ: Paul Parey Vlg, Berlin - Hamburg; ISBN: 3-489-67226-7; Pr: DM 72,–. – – – [EGR-Nr 2205].
Das vorliegende Lehrbuch über die Diagnose und Therapie von Pflanzenkrankheiten und über die Bekämpfung von Pflanzenschädlingen möchte sich nach Auffassung seiner Verfasser gleichrangig neben solche der Human- und Veterinärmedizin gestellt sehen. Während in anderen Werken der wesentliche Stoff dieses Wissensgebietes in bescheidener Weise nach geschädigten Nutzpflanzen und Schaderreger- bzw Schädlingsgruppen gegliedert dargeboten wird, stehen hier Infektions- und Befallsabläufe sowie der Chemismus der Wirtspflanzen-Reaktionen im Mittelpunkt der Betrachtung, gefolgt von Besprechungen der Krankheitserscheinungen und Schädigungen, der Populationsdynamik der Erreger und Schädiger sowie der ihnen zuzuschreibenden Epidemien. Ein abschließendes Kapitel ist den verschiedenen Pflanzenschutzmaßnahmen, auch chemischen und biologischen, gewidmet. Unbetreitbar bildet dieses Buch eine Orientierungsgrundlage und auch geistige Leitlinie für angehende wissenschaftlich arbeitende „Phytomediziner". Als Lehrbuch für später auch praktischen Anforderungen ‚ausgesetzte' Studenten des Gartenbaues, der Land- und Forstwirtschaft ist es jedoch in vieler Hinsicht zu einseitig und unvollkommen: (a) Muß ein anwendungsorientierter „Phytomediziner" den „Shikimat-Stoffwechselweg" kennen und wissen daß, dieser „... über die 5-Dehydroxyshikimisäure zu den 3 aromatischen Aminosäuren Phenylalanin, Tyrosin ..." führt? (b) Vermag die knappe Besprechung der Schaderreger und vor allem die der tierischen Schädlinge tatsächlich eine gediegene Grundlage zur Erkennung und Bekämpfung derselben zu liefern? Wenn nicht beabsichtigt, dann hätten die entsprechenden Abschnitte hier wegfallen können unter Verweis auf jeweils informativere Werke. Warum diesbezüglich in der angeführten „Literatur (über schädliche Insekten)" nicht einmal auf die entsprechenden Bände von Sorauers Handbuch der Pflanzenkrankheiten verwiesen wurde, ist nicht verständlich. Dort würde man zB auch korrekt erfahren, daß die zwischen Fichte und Lärche wirtswechselnde Fichtengallenlaus *Sacchiphantes viridis* heißt, und daß aus Nordamerika nicht nur die anholozyklisch an Douglasie lebende Douglasienwollaus *Gilletteella menziesii* eingeschleppt worden ist, sondern auch die holozyklisch zwischen Sitkafichte und Douglasie wirtswechselnde *G. cooleyi*. Überhaupt scheinen in diesem Buch die pflanzenschädigenden Tiere nicht nur in der allgemeinen Darstellung ihrer Lebensweise und ihrer diagnostischen Eigenheiten, sondern auch hinsichtlich ihres Schadauftretens und ihrer Schädigungs-Charakteristika hinter anderen für die Pflanzenproduktion wichtigen Lebewesen zurückzustehen: im Vergleich mit entsprechenden Lehrbüchern anderer Länder und Sprachen und deren Institutionen eine allgemeine Eigenart der deutschen vorwiegend durch Gärtner und Landwirte, aber kaum von Biologen getragenen „Phytomedizin". In der Veterinärmedizin, zu der man ja Ranggleichheit anstrebt, hat zB die Entomologie in Forschung, Lehre und auch in Lehrbüchern einen vergleichsweise höheren Stellenwert erreicht.

A. Wilhelm Steffan (Ruhr-Universität Bochum)

Entomol. Ger | 18 (3/4): 241–260 | Stuttgart 1994-01 | ISSN: 0171-8177

EGT-Nr 743 XIII

Schlüpfabundanz von Insekten (Diptera/Coleoptera/Hymenoptera) im zentralalpinen Hochgebirge (Tirol: Ötztal)

Hans Troger, Heinz Janetschek, Erwin Meyer & Wolfgang Schatz

Eingang: 1992-05-06/1993-06-09 Annahme: 1993-07-09

Troger, H., Janetschek, H., Meyer, E., & Schatz, W.: [Inst. Zool., Univ., A-6020 Innsbruck; Austria]: **Abundance of Emerging Insects (Diptera/Coleoptera/Hymenoptera) in the Central High Alps (Tirol: Ötztal).** – Entomol. Gener. 18 (3/4): 241–260; Stuttgart 1994. – – – [Article].

At 2 subalpine meadows (1.960 mNN) and at 2 high alpine sedge mats (2.600 mNN) in the Ötztal Alps near Obergurgl, the abundance and annual production of insects was investigated during 3 vegetation periods [1975–1977] by means of emergence traps (photoeclectors). In the subalpine meadows, 2.400–3.700 individuals of pterygote insects were captured per m^2 and vegetation period (V–X), in the high alpine sedge mats, the total seasonal (VII–IX) abundance of emerging insects was only half as high (1.500–1.800 ind/m^2/a). – At all sites, Diptera (24–77 %) are most dominant, followed by Hymenoptera (16–40 %) and Coleoptera (4–17 %). Sciaridae, Chironomidae, Phoridae, Milichiidae, Cecidomyiidae are the prevailing familiae of Diptera in the meadows. At the high alpine sites, the emerging Diptera-Imagines are mainly Sciaridae (50–80 %) and Muscidae (20–30 %). The overall seasonal production of Diptera and Coleoptera amounts to 1.500 mg dw/m^2 in the meadows, and to 700 mg dw/m^2 in the high alpine sedge mats.

Key words: Emergence traps – abundance – production – high alpine sedge mats – subalpine meadows.

Troger, H., Janetschek, H., Meyer, E., & Schatz, W.: [Zool. Inst., Univ., A-6020 Innsbruck; Österreich]: **Schlüpfabundanz von Insekten (Diptera/Coleoptera/Hymenoptera) im zentralalpinen Hochgebirge (Tirol: Ötztal).** – Entomol. Gener. 18 (3/4): 241–260; Stuttgart 1994. – – – [Abhandlung].

Auf 2 subalpinen Mähwiesen (1.960 mNN) und 2 hochalpinen Rasen (2.600 mNN) der Ötztaler Alpen in der Nähe von Obergurgl wurde mit Hilfe von Schlüpftrichtern die Schlüpf-Abundanz und -Produktion während 3 Vegetationsperioden [1975–1977] untersucht. In den Mähwiesen beträgt die Schlüpfabundanz 2.400–3.700 Ind je m^2 und Vegetationsperiode (V–X), in den hochalpinen Rasen ist die jährliche Schlüpfabundanz nur halb so groß (1.500–1.800 Ind/m^2),. In allen Gebieten sind die Diptera (24–77 %) die bedeutendste Tiergruppe, gefolgt von den Hymenoptera (16–40 %) und den Coleoptera (4–17 %). Sciaridae, Chironomidae, Phoridae, Milichiidae und Cecidomyiidae sind die dominierenden Zweiflügler-Familien in der subalpinen Wiese; in den hochalpinen Rasen dagegen dominieren Sciaridae (50–80 %) und Muscidae (20–30 %). Im Mittel aller Untersuchungsjahre beträgt die saisonale Produktion (Imagines der Diptera und Coleoptera) in den Mähwiesen 1.500 mg Trockenmasse/m^2, in den hochalpinen Rasen dagegen nur 700 mg/m^2.

Schlüsselwörter: Schlüpffallen – Imaginal-Auftreten - Produktion – hochalpine Matten – subalpine Mähwiesen.

Inv 88 / 1994

0171-8177/94/0018-0241 $ 5.–

1 Einleitung

Dieser dem Andenken an den verdienten österreichischen Zoologen Fritz Schremmer gewidmete Beitrag fußt im wesentlichen auf der unveröffentlichten Dissertation von H. Troger [1978] und der ebenso unpublizierten Magisterarbeit von W. Schatz [1979]. Damit werden diese von Herrn Professor Janetschek angeregten Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpinen Hochgebirges im Raum Obergurgl vorläufig abgeschlossen. Sie liefen unter den Projekttiteln „Jahreszyklus und Massenwechsel in terrestrischen Hochgebirgszönosen" bzw „Sekundärproduktivität im zentralalpinen Hochgebirge" zunächst als reine Grundlagenforschung und verzahnten sich später mit den „Man and Biosphere"-Arbeiten des MaB-6-Gesamtvorhabens Obergurgl [Schatz 1979, De Zordo 1979, Meyer 1980, Puntscher 1980, Kübelböck & Meyer 1981, Stockner 1982, Dobler 1985 und Janetschek et al 1987]. Von den die Mücken und Fliegen betreffenden Studien sind (abgesehen von einigen Beschreibungen von novae species durch Spezialisten) bisher erschienen: Troger & Rohacek [1980] und Stockner [1982]. Einige Details aus Troger [1978] sind andernorts verwendet worden: Photoeklektorfänge von Chloropidae und Agromyzidae von Tschirnhaus [1981], sowie Schlüpfproduktion an Diptera-Imagines in Talwiesen und alpinen Rasen von Janetschek et al [1987: 307, Tab 7] und eine kurze Zahlenangabe dazu in Janetschek's Tiere der Alpen [1981: 20]. Das Käfermaterial der Schlüpftrichter Troger's wurde von De Zordo [1979: 20, 78–83] ausgewertet.

Hier werden die im Laufe von 3 Jahren [1975–1977] im Raum Obergurgl auf 2 subalpinen Mähwiesen (1.960 mNN) und 2 hochalpinen Matten (2.600 mNN) mit der Schlüpftrichter-Methode gewonnenen Ergebnisse zur jahreszeitlichen Abundanz, besonders von Zweiflüglern, Käfern ud Hautflüglern, zusammenfassend vorgelegt.

2 Untersuchungsgebiet und Methodik

2.1 Lage, Wetter

Die Untersuchungsflächen liegen im Bereich des Dorfes Obergurgl (1.910 mNN, 46° 52′ nB, 11° 2′ öL) am Ende des Ötztales. Dieses Gebiet gehört zur Ötztaler Masse mit kristallinen schiefrigen Silikatgesteinen. Obergurgl liegt im Bereich des inneralpinen kontinentalen Klimas (geringe Niederschläge und Bewölkung, starke Temperaturschwankungen). Die mittleren Temperatur-Minima liegen in Obergurgl 7 Monate lang unter dem Gefrierpunkt. Die Ausaperung in den Talwiesen geschieht in warmen und schönen Frühjahren bereits Anfang V [1976]; bei schlechter Witterung verzögert sie sich um 3–4 Wochen [1977]. Mit zunehmender Seehöhe verkürzt sich die schneefreie Zeit. Exposition und Windverhältnisse wirken modifizierend; die windgeschützte Mulde des Roßkars (2.650 mNN) ist erst ab Anfang VII schneefrei. Von den 3 Untersuchungsjahren war 1975 besonders niederschlagsreich (990 mm). Mit 581 mm lag der Niederschlag 1976 deutlich unter dem langjährigen Mittel (807 mm). Die größte Niederschlagsmenge fällt in den Sommermonaten. Die Mittelwerte der Lufttemperatur in den Sommermonaten lagen nie über +11 °C, die mittleren Maxima nicht über 17 °C. Über Niederschlags- und Temperaturverhältnisse im Untersuchungszeitraum informiert Abb 1.

2.2 Versuchsflächen

Talwiesen: Die beiden Mähwiesen (W: 1.980 mNN; M: 1.960 mNN) liegen an einem W-exponierten Hang S' des Dorfes Obergurgl und gliedern sich treppenartig in flachere und steilere Abschnitte. Diese Differenzierung, sowie die damit zusammenhängende unterschiedliche Bodenfeuchtigkeit, spiegelt sich auch in der Vegetation wider, so daß der Anteil an Gräsern und Kräutern wechselt. Unter den Kräutern dominieren: *Peucedanum ostruthium, Ligusticum mutellina, Geranium sylvaticum, Rumex acetosa, Ranunculus acer, Trollius europaeus.* Vorherrschende Gräser sind *Poa alpina* und *pratensis, Luzula alpino-pilosa, Festuca alpestris.* Der Boden ist eine podsolige

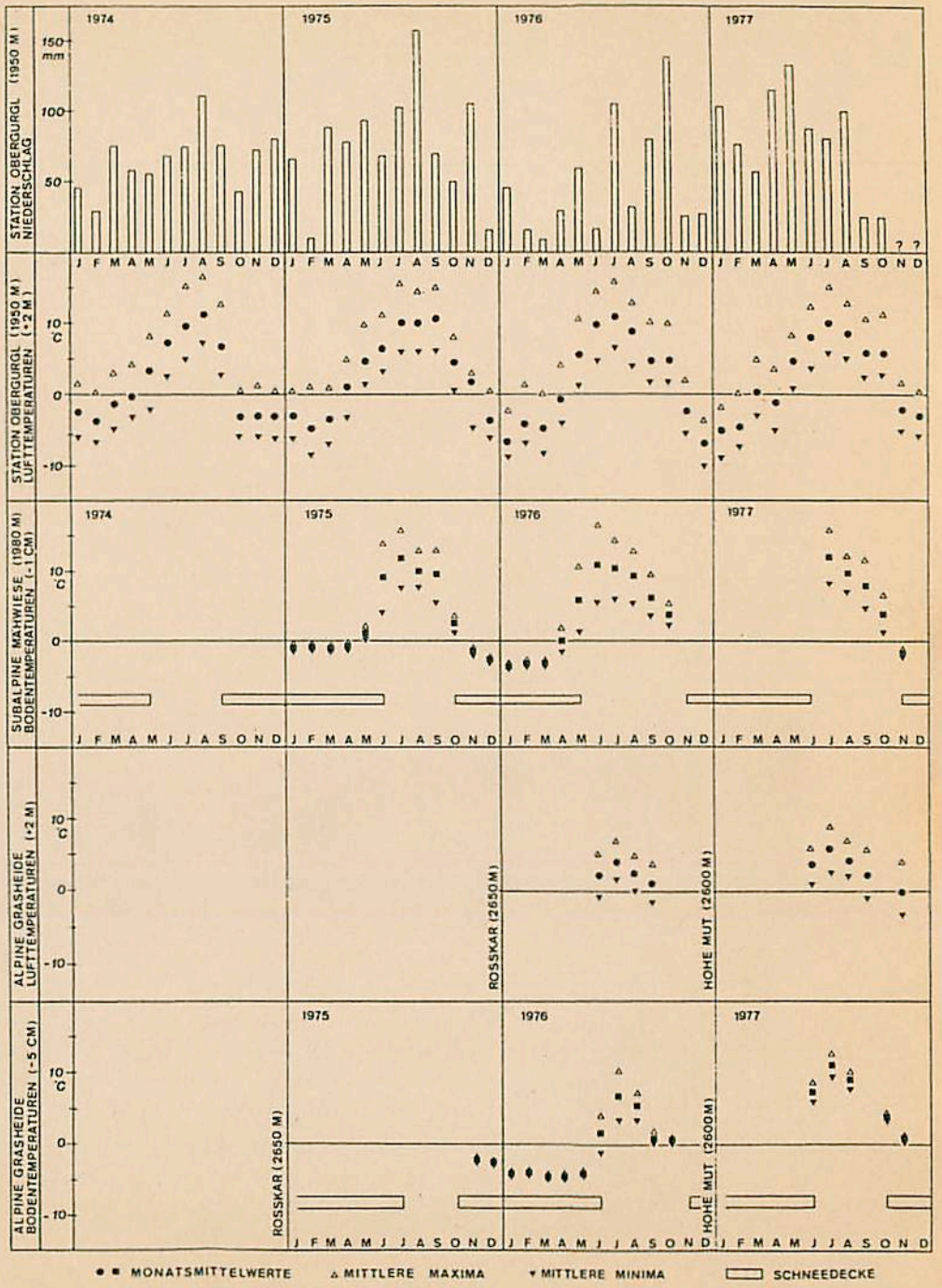


Abb 1: Monatliche Niederschlagssummen und Temperaturmittelwerte von der Station Obergurgl sowie ausgewählten Untersuchungsflächen während der Untersuchungszeit 1974–1977.

Braunerde auf Podsolkolluvium; lehmiger Sand; Mull; pH = 4,3. Beide Wiesen wurden auch während der Untersuchungszeit dem Mahdrhythmus der umliegenden Wiesen entsprechend bewirtschaftet.
Hochalpine Rasen: Roßkar, R (2.650 mNN): Dieses mit Moosen (*Rhacomitrium canescens*) und Steinen durchsetzte Hygrocurvuletum, liegt in einer windgeschützten Mulde unterhalb des Festkogels und ist von Schneetälchen umgeben. Der Boden ist eine schwach podsolige flachgründige Braunerde auf stark steinigem Sand, die Auflage ein Rohhumus, pH = 3,9. Hohe Mut, U (2.600 mNN): Dieses flechtenreiche Curvuletum mit geringem Anteil von Krautartigen liegt auf einem langgestreckten (NW–SE) gerundeten Rücken, der steil gegen das Rotmoos- und Gaisbergtal abfällt, der Bodentyp entspricht einer pseudovergleyten flachgründigen Rasenbraunerde, pH = 3,8.

2.3 Methodik

Als Fanggeräte dienten Schlüpftrichter (Photoeklektoren) mit folgender, nach Andrzejewska & Kajak [1966] und Funke [1971] modifizierten Bauweise: Gestell (L × B × H: 50 × 50 × 30 cm, Grundfläche: 0,25 m²) aus 8 mm starken Eisenstäben mit aufgesetzter Pyramide (Höhe: 20 cm), bespannt mit schwarzem Diolenstoff (Maschenweite: 1 mm) mit verschließbarer seitlicher Öffnung; an der Spitze des Eklektors ein aufgeschweißter Rohrstutzen (∅ 6 cm), darauf ein auswechselbares rundes Fanggefäß (∅ 15 cm) aus Plexiglas. Die Hangneigung wurde durch den Einsatz von englumigen Vierkantrohren unterschiedlicher Länge an der Basis der talseitigen Eckpunkte ausgeglichen. Die an der Unterseite der Gestelle weit genug überstehende Bespannung wurde in eine rundum ausgehobene Rinne gelegt und mit den ausgestochenen Rasenziegeln abgedeckt. Zum Abfang der epigäischen Räuber im Innern des Eklektors diente eine Barberfalle. Als Fangflüssigkeit für die Barberfalle und die Kopfdose wurde 4 %' Formalin mit Entspannungsmittel verwendet. In der Regel wurden die Fanggefäße wöchentlich entleert. Die Schlüpftrichter wurden als Dauersteher im Sinne von Thiede [1977] betrieben. Die Vegetation unter den Eklektoren wurde nicht beschnitten. Über die Anzahl der installierten Eklektoren und den Fangzeitraum auf den 4 Untersuchungsflächen und in den 3 Untersuchungsjahren informiert Tab 1. Die Schlüpftrichter wurden in den einzelnen Jahren, unmittelbar nachdem der jeweilige Standort schneefrei war, installiert und ca Mitte X wieder abgebaut. Von der Wiese W sind die Ausbeuten aus den 3 Untersuchungsjahren vollständig. In der Wiese M sind infolge der verspäteten Installation im Jahr 1975 nur die Jahre 1976 und 1977 komplett erfaßt. Im Rokar R mußte die Versuchsfläche im 2. Untersuchungsjahr (1976) wegen Bauarbeiten an einer Liftanlage schon am 6. August geräumt werden.

Tab 1: Anzahl (n) und Expositionszeit der Schlüpftrichter (Photoeklektoren) an den 4 Standorten der Tiroler Alpen in den 3 Untersuchungsjahren 1975–1977.

		1975		1976		1977	
		n	Fangzeitraum	n	Fangzeitraum	n	Fangzeitraum
Wiese	W	10	-05/28/-10-15	10	-05/07/-10-15	7	-05-19/-10/-07
Wiese	M	10	-07-16/-10-15	10	-05/07/-10-15	7	-06/02/-10-07
Roßkar	R	8	-07/15/-10-09	10	-06/11/-08-06	–	–
Hohe Mut	U	–	–	–	–	5	-06-25/-10-07

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Schlüpfabundanz, Dominanz

3.1.1 Definitionen

Schlüpfabundanz: mittlere Anzahl der aus dem Boden (der Vegetation) schlüpfenden Insekten-Imagines pro Eklektor-Grundfläche (= 0,25 m²) und Jahr, umgerechnet auf Imagines/m² und Jahr).

Aktivitätsabundanz (Aktivitätsdichte) in dem durch den Schlüpftrichter umgrenzten Raum: ersetzt den vorigen Ausdruck für einige hemimetabole Insekten (wie Thysanoptera, Homoptera), Larven, Arachnida und Myriapoda; Abgrenzung jedoch undeutlich (in Tab 2 mit * bezeichnet).
Dominanz (relative Abundanz): mittlerer Prozentsatz, mit dem das betreffende Taxon an der gesamten Individuenzahl aller Taxa vertreten ist. Verwendete Klassifizierung: Eudominant > 10 % der Gesamtindividuenzahl; dominant 5–10 %, subdominant 2–5 %; rezedent 1–2 %, subrezedent < 1 %.

3.1.2 Schlüpfabundanz – Gesamtmaterial (Tab 2, Abb 2)

In den Vegetationsperioden der Jahre 1975–1977 wurden aus den Schlüpftrichtern in allen Versuchsflächen rund 52.000 Individuen erbeutet und je nach Möglichkeit bis zur Gruppe, Familie bzw Art determiniert. Die Abnahme der absoluten Fangzahlen mit zunehmender Meereshöhe ist sehr augenfällig:

Die Schlüpfabundanz ist in den hochalpinen Rasen (2.600 mNN, 1.500–1.800 Ind/m² und Jahr) um rund 50 % geringer als in den Mähwiesen der Tallagen (1.970 mNN, 2.400–3.700 Ind/m² und Jahr). In Abb 2 ist die Größe des Gesamtfanges durch den jeweiligen Kreisdurchmesser markiert. Damit werden die Abundanz-Unterschiede noch augenfälliger. Außerdem ist ein starker Wechsel in der Größe der Gesamtfänge in den Talwiesen in aufeinanderfolgenden Jahren deutlich. In den Hochlagen (R, U) fehlen Vergleichsjahre. Da die Talwiesen während der hier besprochenen Studien in unveränderter Form genutzt wurden (Düngung und Mahd), ist die Ursache der Dichte-Änderungen (Fluktuationen) offenbar im unterschiedlichen Witterungscharakter aufeinanderfolgender Jahre zu suchen. Betroffen sind besonders die im Boden lebenden Larven. Es ist mit einer verzögerten Auswirkung des Witterungscharakters zu rechnen.

Nach dem langjährigen Mittel beträgt die Jahresniederschlagsmenge an der Wetterstation Obergurgl 807 mm. Von den 3 Untersuchungsjahren war 1975 besonders niederschlagsreich (990 mm), 1976 (581 mm) dagegen extrem trocken. Tatsächlich ist in den Talwiesen (W und M) die Gesamtschlüpfabundanz in dem auf die Trockenperioden von 1976 (besonders Juni und August) folgenden Jahr 1977 um 20–30 % zurückgegangen. Nach Hövemeyer [1992] benötigten in einem Kalkbuchenwald bei Göttingen die Diptera nach einem trockenen Jahr 3 normale Jahre bis die Schlüpfdichte wieder den gewohnten Wert erreichte.
Für eine Gegenüberstellung mit den Obergurgler Ergebnissen gibt es kaum Vergleichsdaten. Dethier et al [1984] melden für ein *Caricetum firmae* am Munt la Schera (2.540 mNN, Schweizer Nationalpark) eine Diptera-Schlüpfdichte von 500 Ind/m² und Saison (Diptera in Obergurgl; R: 1.200; U; 1.300 Ind/m²). Nach Untersuchungen von Jung [1981] betrug die Gesamtausbeute an Arthropoda aus Schlüpftrichtern in einem *Caricetum curvulae* (2.300 mNN) in den Hohen Tauern 561 Ind/m² (1976) bzw 209 Ind/m² (1977).

Demgegenüber ist die Abundanz sowohl der Diptera als auch des Gesamtmaterials an den hochalpinen Standorten in Obergurgl mehr als doppelt so hoch. Das große Defizit in der Diptera-Schlüpfabundanz auf dem Curvuletum in den Hohen Tauern muß feldmethodische (mangelnde Effizienz der Schlüpftrichter) Ursachen haben. Die Analyse von Bodenproben [Meyer 1980, 1981; Troger 1981] aus den beiden zentralalpinen Curvuleta ergaben nämlich für das Curvuletum auf der Hohen Mut bei Obergurgl eine mittlere Besiedlungsdichte an Diptera-Larven von 320 Ind/m², für das Curvuletum in den Hohen Tauern 550–610 Ind/m². Die Abundanzen der bodenlebenden Larven verhielten sich im Vergleich zur Schlüpfabundanz der Imagines also entgegengesetzt. In den Mähwiesen von Obergurgl liegt die Schlüpfabundanz der Diptera bei 670–2.370 Ind/

Tab 2: Schlüpf- bzw Aktivitätsabundanzen* (angegeben in Ind/m² und Veg.Periode) mit Standardabweichungen (in %) der mit Schlüpftrichtern erfaßten Gruppen in den Untersuchungsflächen Wiese W, Wiese M (1975, 1876), Roßkar R (1975, 1976 nur bis 6. August) und Hohe Mut U (1977).

	MAHWIESEN (1960 m)												HOCHALPINE RASEN (2600 m)					
	W						M						R			U		
	1975		1976		1977		1975		1976		1977		1975		1976		1977	
	Ind/m²	s(%)	Ind/m²	s(%)	Ind/m²	s(%)	Ind/m²	s(%)	Ind/m²	s(%)	Ind/m²	s(%)	Ind/m²	s(%)	Ind/m²	s(%)	Ind/m²	s(%)
Diptera	2369,6	79	1793,2	87	749,8	109,4	756,0	40	1162,8	59	667,2	75	1225,5	56	662,8	82,3	1285,2	#
Nematocera	1084,0	98	1250,8	108	414,0	87	199,2	20	434,0	47	357,6	75	1076,5	63	470,8	58,5	694,0	44
Brachycera	1285,6	70	542,4	42	335,8	78	556,8	56	728,8	79	309,6	75	149,0	30	192,0	23,8	591,2	136
Hymenoptera	606,8	36	829,6	55	798,0	76	708,9	49	1408,8	61	1038,6	66	247,0	67	74,8	9,3	421,7	66
Coleoptera	650,0	25	487,6	31	371,2	77	536,0	40	550,8	44	779,8	56	55,5	53	32,0	4,0	42,6	90
Homoptera*	37,2	73	166,8	56	281,9	143	69,2	82	104,8	92	124,5	107	0,5	-	-	-	19,2	113
Thysanoptera*	11,2	84	34,0	>150	198,0		74,0	128	104,4	89	68,4	131	-	-	-	-	-	
Lepidoptera	1,6	>150	2,8	150	6,7		0,4	>150	4,4	>150	2,3		7,5	>150	4,0	0,5	47,8	
	3676,4		3314,0		2406,2		2143,6		3336,8		2687,1		1536,0		777,6		1817,5	
Larven (Col. u.Dipt.)*	59,2	48	40,0	58	1,1		66,0	80	57,6	74	2,3		18,0	21	6,4	0,8	3,2	
Arachnida*	105,2	95	115,2	68	86,2	130	105,2	76	132,0	58	93,5	244	45,0	70	25,2	3,1	68,2	88
Myriopoda*	1,6	>150	-	-	0,6		4,8	>150	4,8	>150	6,3		-	-	-	-	-	-
	3842,4		3469,2		2494,5		2319,6		3531,2		2789,2		1599,0		809,2		1888,9	

m² und Jahr. Als Vergleich dazu mögen Werte aus einer Obstwiese am SE-Rand der Schwäbischen Alb (2.600–2.800 Ind/m² und Jahr) oder einer Mähwiese im Solling (2.750 Ind/m²) [Funke et al 1986] dienen.

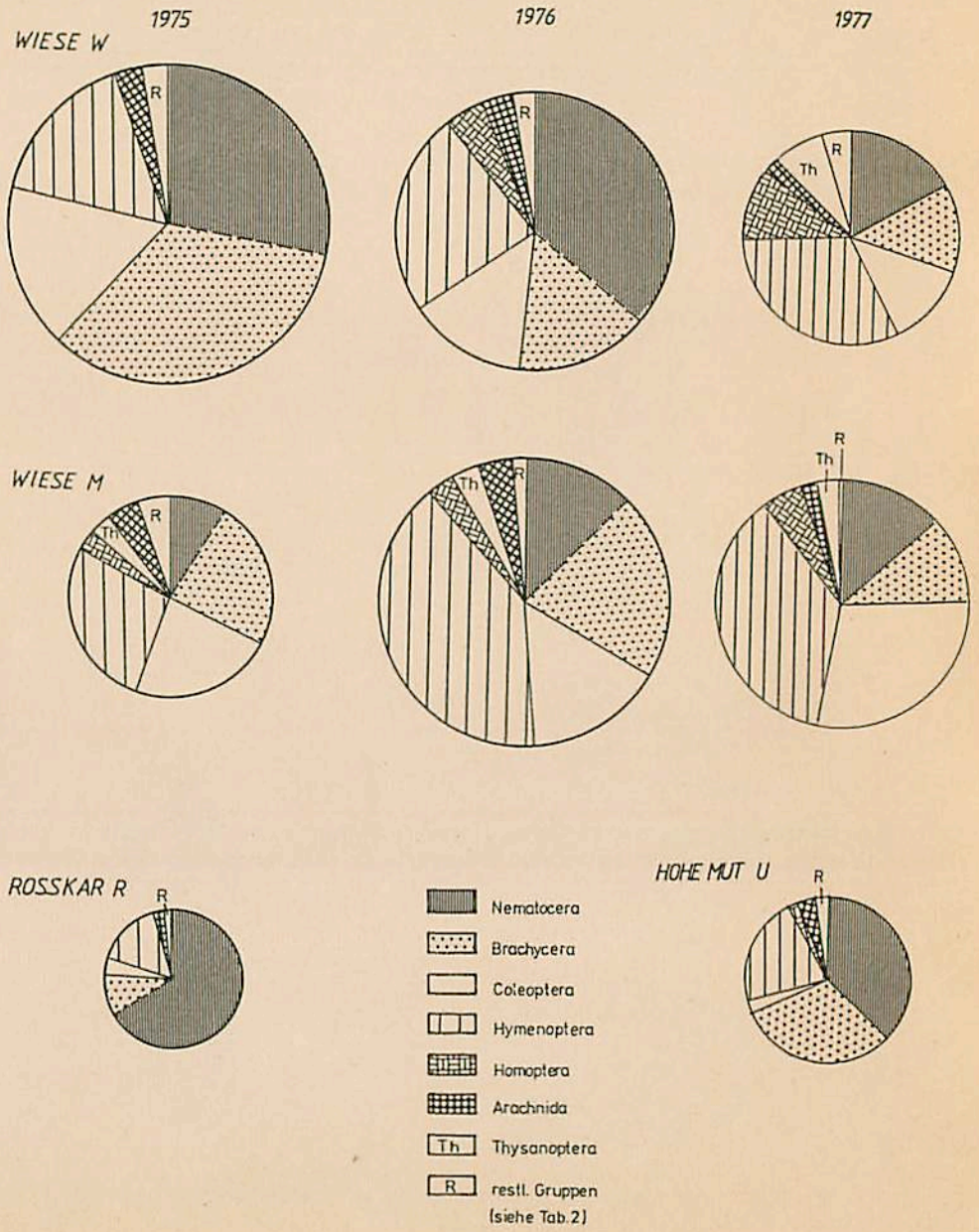


Abb 2: Dominanzstruktur (Individuen) der mit Schlüpftrichern erfaßten Gruppen in den Untersuchungsarealen (vgl dazu Tab 2; Roßkar R aus 1975; Hohe Mut U aus 1977).

3.1.3 Diptera, Hymenoptera und Coleoptera

Die Diptera erweisen sich im Untersuchungsgebiet als die individuenreichste Insektengruppe. Die Fluktuationen der Populationsdichte sind jedoch sehr groß, und damit variieren auch die Anteile an der Gesamtabundanz beträchtlich: In den 3 vollständig erfaßten Jahren auf der Talwiese W ging die Schlüpfabundanz der Diptera (2.370 Ind/m^2 (1975), 1790 (1976), 750 (1977) deutlich zurück. Der Anteil am Gesamtmaterial betrug anfänglich 62 %, im 3. Jahr nur mehr 30 %. Auf der benachbarten Wiese M sind nur die Ausbeuten der Jahre '76 und '77 vergleichbar. Die Anteile der Diptera betragen 33 % und 24 %. Bei je einem vollständigen Jahr in den hochalpinen Rasen (R: 1975 und U: 1977) betrug der Anteil der Diptera 77 % bzw 68 %. In zweiter Position folgen die Hymenoptera. Ihr Anteil beträgt in der Talwiese W 16 % (1975) – 32 % (1977), in der Wiese M 40 % (1976) bzw 37 % (1977), in den Hochlagen 15 % (R, 1975) bzw 22 % (U, 1977). Die Coleoptera nehmen nach Individuenzahlen die Position-3 ein; ihr Anteil beträgt in den Talwiesen 14–17 %, in den hochalpinen Rasen allerdings nur mehr 4 % (R) bzw 2 % (U). Die Trockenperioden des Jahres 1976 scheinen die Schlüpfabundanz der Coleoptera am wenigsten beeinflußt zu haben. So erhöhte sich der Anteil der Coleoptera in der Wiese M im Jahr 1977 von ursprünglich 16 auf 28 %. Alle anderen Taxa treten mit Anteilen von weit unter 5 % völlig zurück (Tab 2, Abb 2: Einzelheiten).

Im Familienspektrum der Diptera (Tab 3, Abb 3) überwiegen bei den Nematocera stets die Sciaridae, gefolgt von Chironomidae und Cecidomyiidae. Bei den Brachycera stehen an Stelle-1 meist Phoridae, gefolgt von Muscidae und Empididae/Hybotidae; gelegentlich treten auch Psilidae, Milichiidae, Heleomyzidae und Sphaeroceridae stärker hervor. In den hochalpinen Rasen dominieren neben den Sciaridae die Muscidae. Im Artniveau zeigt ein Auszug aus Troger [1978: Tab 10] bei den Diptera folgende Schlüpf-/Aktivitätsdichten (Zahlenfolge in Ind/m^2 und Jahr in (W 1975/1976; M 1975/1976; R 1975/1976):

Sciaridae: *Corynoptera parvula* (Winnertz 1867) (341/836; 0,4/8; -/-); *C. camptochaeta* Tuomikoski, 1960 (72/15; -/26; -/-); *Bradysia albanensis* (Lengersdorf 1926) (85/9; -/11; -/-), *Br. peraffinis* Tuomikoski 1960 (4/2; 2/6; 355/74); *Br. rufescens* (Zetterstedt 1852) (6/7; 25/19; 134/37); *Trichosia coarctata* (Winnertz 1867) (0,4/0,4; 1/-; 244/161); also deutliche Differenzierungen zwischen Talwiesen und den hochalpinen Rasen.

Chironomidae: *Smittia aterrima* Meigen 1818 (46/34; 22/16; 11/9); *Limnophyes* sp. (44/12; 4/10; 6/2); *Bryophaenocladius* sp. (6/6; 0,4/21; -/-);

Tipulidae: *Tipula variipennis* Meigen 1818 (3/2; -/0,4; -/-); *T. excisa* Schummel 1833 (-/-; -/-; 6/5);

Limoniidae: *Ormosia staegeriana* Alexander 1953 (9/24; 4/21; -/-);

Scatopsidae: *Swammerdamella brevicornis* (Meigen 1830) (10/2; 14/31; -/-);

Empididae: *Platypalpus brunneitibia* (Strobl 1899) (28/13; -/7; -/0,4); *P. alter* (Collin 1961) (8/33; -/3; -/-); *Bicellaria austriaca* Tuomikoski 1955 (14/14; 4/6; -/-); *Hilara litorea* (Fallen, 1816) (1/2; 18/11; -/-);

Sphaeroceridae: *Copromyza nitida* (Meigen 1830) (6/7; 8/4; -/-); *C. glabrifrons* (Meigen 1830) (7/7; 4/12; 0,4/-); *Limosina schmitzi* Duda 1918 (8/2; 2/-; -/-); *Leptocera finalis* (Collin 1956) (8/12; 2/2; -/-);

Agromyzidae: *Phytoliriomyza arctica* (Lundbeck 1900) (-/0,4; -/-; -/0,4); *Phytomyza ranunculi* (Schrank 1803) (2/10; 2/9; -/0,4); *Ph. ciliata* Hendel 1935 (-/-; -/-; 4/2);

Chloropidae: *Conioscinella frontella* (Fallen 1820) (10/4; 2/6; -/-); *Oscinella frit* (Von Linné 1762) (10/10; 5/19; 4/1);

Psilidae: *Psila humeralis* Zetterstedt 1847 (49/35; 13/14; -/-); *P. morio* Zetterstedt 1835 (47/17; -/14; -/-);

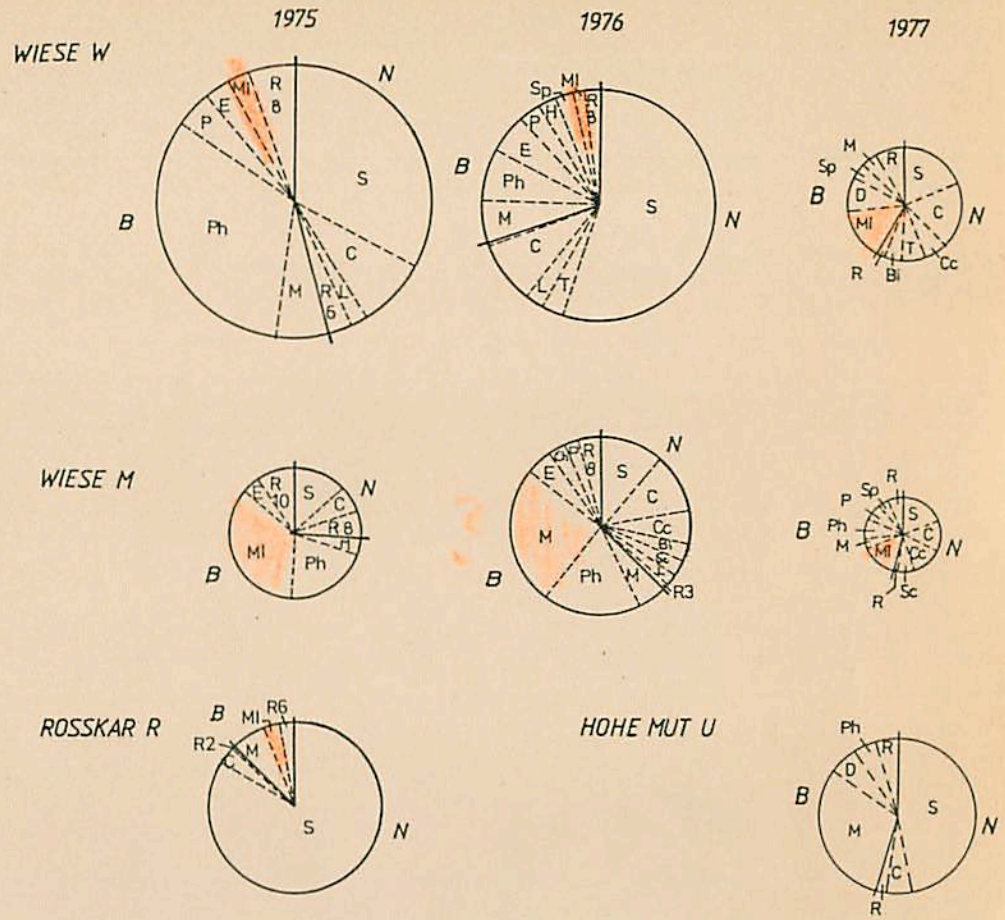


Abb 3: Dominanzstruktur (Individuen) der Diptera-Familien aus den Schlüpftrichterfängen in den Untersuchungsarealen (vgl Tab 3). – Abkürzungen: N NEMATOCERA, Bi Bibionidae, C Chironomidae, Cc Cecidomyiidae, L Limoniidae, S Sciaridae, Sc Scatopsidae, T Tipulidae; B BRACHYCERA, E Empididae, H Heleomyzidae, M Muscidae, Ml Milichiidae, P Psilidae, Ph Phoridae, Sp Sphaeroceridae; R Rest (von R_x-Familien).

Drosophilidae: *Scaptomyza pallida* (Zetterstedt 1847) (8/3; 16/2; 4/6);

Heleomyzidae: *Suillia crinimana* Czerny 1904 (46/49; 4/10; -/-).

Die teilweise starken Unterschiede sogar zwischen den beiden Talwiesen (verschiedene Feuchte ua) als auch mit der Höhenlage sind obiger Aufstellung zu entnehmen.

Von Coleoptera wurden mit den Schlüpftrichtern 85 Arten aus 15 Familien erfaßt. Dieses Material war Irene De Zordo zur Auswertung zur Verfügung gestellt worden. Sie meint dazu [De Zordo 1979: 78], daß mit der Schlüpftrichter-Methode nur die florikolen Staphylinidae-Species aufgrund ihrer Lebensweise und Flugtüchtigkeit quantitativ erfaßbar seien. So beschränkt sie ihre Tabelle der Dominanzstruktur (Tab 15, p 78) auf %-Angaben für 5 florikole Staphylinidae der Talwiese W (1980 m, 1975) (*Anthophagus alpestris* Heer 1838 35,9 %, *A. alpinus* (Paykull 1790) 25,4 %, *Eusphalerum alpinum* (Heer 1838) 8,4 %). Trotz dieser Einschränkung als Absolutmethode wird

Tab 2: Schlüpf- bzw Aktivitätsabundanzen* (angegeben in Ind/m² und Veg.Periode) mit Standardabweichungen (in %) der mit Schlüpftrichtern erfaßten Gruppen in den Untersuchungsflächen Wiese W, Wiese M (1975, 1976, 1977), Roßkar R (1975, 1976 nur bis 6. August) und Hohe Mut U (1977).

	MAHWIESEN (1960 m)												HOCHALPINE RASEN (2600 m)							
	W						M						R				U	
	1975		1976		1977		1975		1976		1977		1975		1976		1977	
	Ind/m²	s(%)	Ind/m²	s(%)	Ind/m²	s(%)	Ind/m²	s(%)	Ind/m²	s(%)	Ind/m²	s(%)	Ind/m²	s(%)	Ind/m²	s(%)	Ind/m²	s(%)
NEMATOCERA	1084,0	98	1261,2	108	413,8	87	199,2	20	434,0	47	357,6	75	1076,5		470,8	71,0	694,0	44
Sciaridae	771,6	130	978,4	133	142,2	149	102,4	38	133,2	63	129,2	137	1027,5	68	425,2	64,1	611,6	46
Chironomidae	198,0	7	163,2	7	137,6	7	54,8	7	134,4	7	85,2	7	38,0	75	22,4	3,4	63,6	7
Bibionidae	17,2	>150	0,8	>150			12,8	>150	37,2	>150	1,6		-	-	-	-	4,0	
Scatopsidae	10,4	65	1,6	>150	8,4		13,6	>150	32,0	>150	42,0		-	-	-	-	-	
Limoniidae	42,8	125	48,8	100	29,2		4,0	>150	23,2	141	8,8		-	-	-	-	-	
Cecidomyiidae	36,8	64	51,6	48	47,2	128	10,0	140	70,8	96	86,8	126	2,0	>150	18,0	2,7	11,6	
Tipulidae	3,6	143	3,2	142	44,8		-	-	0,4		0,4		8,0	119	5,2	0,8	2,4	
Mycetophilidae	2,8	118	12,0	129	4,4		0,8				2,8		0,5	>150	-	-	-	
Psychodidae	0,8	>150	1,6	>150	-		0,4		1,6	>150	0,8		-	-	-	-	-	
Trichoceridae	-	-	-	-			0,4		1,2				0,5	>150			0,8	
BRACHYCERA	1286,4	7	542,4	7	325,6	78	556,8	56	728,8	79	317,6	75	149,0		192,0	29,0	607,3	136
Phoridae	771,6	75	127,6	127,6	70,8	114	153,2	65	203,6	146	60,0	139	24,5	55	18,0	2,7	59,2	115
Muscidae	144,8	>150	102,4	102,4	27,2		27,2	136	58,4	108	25,2		79,0	54	143,6	21,7	402,4	
Empididae/Hybotidae	69,6	142	95,6	95,6	22,4		28,0	83	50,8	100	13,6		1,5	>150	2,8	0,4	4,0	
Psilidae	102,8	90	52,8	52,8	35,2		12,8	>150	29,2	87	46,8		-	-	-	-	-	
Heleomyzidae	46,4	104	50,0	50,0	4,4		4,4	109	11,2	140	2,4		-	-	0,4	-	-	
Sphaeroceridae	34,0	99	41,6	41,6	20,4		22,4	116	26,4	88	23,6		0,5		-		5,6	
Milichidae	56,0	68	29,6	29,6	116,4	119	270,4	120	294,8	101	100,8	110	28,5	62	17,2	2,6	46,4	85
Chloropidae	25,2	95	19,2	19,2	12,4		8,4	132	30,4	94	20,4		4,5	88	1,2	0,2	14,0	
Agromyzidae	10,4	68	12,4	12,4	8,8		6,8	100	11,6	75	4,4		6,0	133	2,8	0,4	3,2	
Drosophilidae	10,0	43	3,6	3,6	4,0		19,2	58	2,8	>150	13,2		4,5	138	6,0	0,9	70,8	
Rhagionidae	6,8	107	2,8	2,8	0,8		2,4	140	3,2	118	2,0		-	-	-	-	-	
Dolichopodidae	6,4	>150	0,8	0,8	1,6		0,8		3,2	130	1,2		-	-	-	-	-	
Therevidae	-	-	0,8	0,8			-	-		-			-	-	-	-	-	
Sepsidae	-	-	0,8	0,8			0,4	-	0,4		0,4		-	-	-	-	-	
Lonchopteridae	-	-	-	-	-		-	-	1,2				-	-	-	-	0,1	
Syrphidae	0,8		-	-	-		-	-	0,8		1,2		-	-	-	-	0,8	
Trypetidae	-	-	0,4	0,4			0,4	-	0,4				-	-	-	-		
Piophilidae			0,4	0,4			-	-		-			-	-	-	-		
Diastatidae			0,4	0,4			-	-	-	-			-	-	-	-		
Sciomyzidae	0,8		0,8	0,8			-	-	-	-			-	-	-	-		
Cordyluridae	0,8		0,4	0,4	0,8		-	-	0,4		0,4		-	-	-	-	-	
Calliphoridae					0,4						1,2						0,8	
Piponculidae					-						0,4						-	
Ephydridae					-						0,4						-	

folgend analog zu den Diptera ein Auszug aus Troger [1978: Tab 11] gebracht, was auch Hinweise auf Höhenunterschiede der Schlüpf-/Aktivitätsabundanzen erlaubt.

Carabidae: *Nebria castanea* Bonelli 1811 (0,4/3; 2/6; 6/8); *N. germari* Heer 1837 (-/-; -/-; 3/0,8); *Pterostichus jurinei* (Panzer 1805) (7/17; 22/44; -/-); *Calathus melanocephalus* (Linnaeus 1758) (0,4/0,8; 16/4; -/-); *Amara erratica* (Duftschmid 1812) (2/-; 0,4/-; -/-); *A. quenseli* (Schönherr 1806) (-/-; -/-; 2/4);

Hydraenidae: *Helophorus glacialis* (Villa 1833) (4/1; 2/2; -/-);

Hydrophilidae: *Megasternum boletophagum* (Marsham 1802) (2/4; 1/2; -/-);

Liodidae: *Liodes picea* (Panzer 1797) (4/-; -/-; -/-); *L. obesa* (Schmidt 1841) (1/-; 1/2; -/-);

Staphylinidae: *Eusphalerum alpinum* (Heer 1838) (54/23; 12/12; -/-); *Omalium caesum* Gravenhorst 1806 (-/-; -/-; 9/1); *Anthophagus alpinus* (Paykull 1790) (165/103; 131/94; 3/6); *A. alpestris* Heer 1838 (234/144; 242/135; -/2); *Philonthus aerosus* Kiesenwetter 1851 (30/17; 14/11; -/-); *Quedius dubius* (Heer 1834) (14/11; 8/7; -/-); *Qu. alpestris* Heer 1839 (6/1; 3/14; 6/6); *Qu. haberfelneri* Eppelsheim 1891 (11/6; 1/1; -/-); *Tachinus pallipes* Gravenhorst 1806 (3/2; 3/2; -/-); *T. corticinus* Gravenhorst 1802 (10/-; 2/1; -/-); *Atheta tibialis* (Heer 1839) (0/14; 12/31; -/-); *Oxypoda soror* (Thomson 1855) (2/-; -/-; -/-);

Byrrhidae: *Cytilus sericeus* Forster 1771 (3/1; -/0,4; -/-); *Byrrhus fasciatus* Forster 1771 (-/-; -/-; 3/1);

Cryptophagidae: *Atomaria prolixa* Erichson 1846 (16/9; 9/22; -/-);

Scarabaeidae: *Aphodius mixtus* Villa 1833 (-/-; 0,4/5; 2/1);

Chrysomelidae: *Phytodecta nivosus* Suffrian 1851 (-/-; -/-; 6/1); *Crepidodera rhaetica* (Kutschera 1860) (11/10; 6/8; -/-);

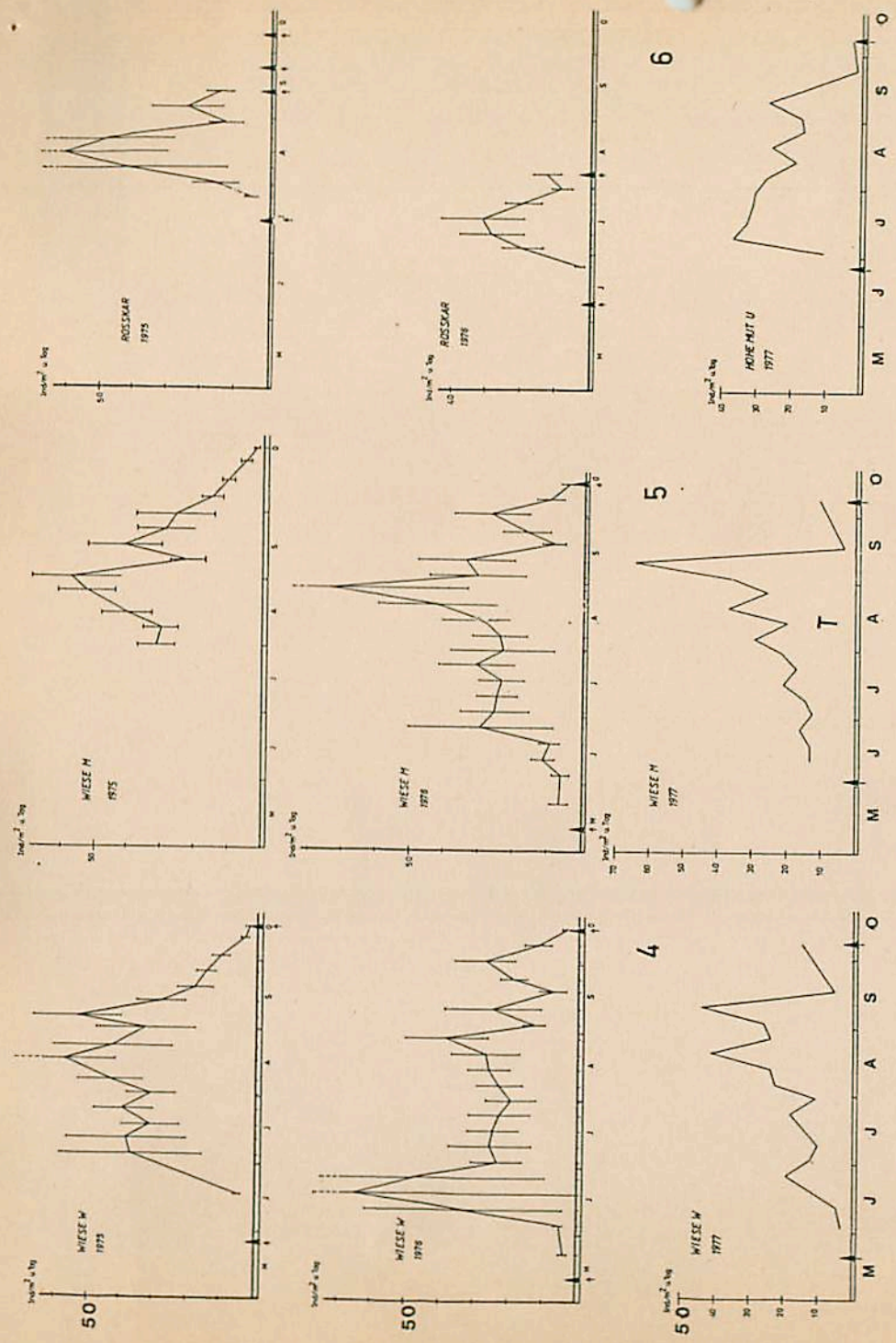
Curculionidae; *Otiorhynchus subdentatus* Bach 1854 *frigidus* Mulsant (0,4/0,4; -/0,4; -/-); *Notaris acridulus* Linnaeus 1758 (4/2; -/-; -/-); *Liparus germanus* Linnaeus 1758 (-/-; 0,4/2; -/-).

3.2 Abundanzdynamik und Dominanzverschiebungen

3.2.1 Abundanzdynamik, Gesamtmaterial (Abb 4–6)

Die jahreszeitlichen Schwankungen der Gesamtabundanz (Summe aller Gruppen) aus den Schlüpftrichtern in den einzelnen Versuchsflächen und Jahren von 1975–1977 sind als mittlere Schlüpfrate/m²/Tag mit Vertrauensgrenzen (±2 SE) in Abb 4–6 dargestellt. Beginn und Ende der jeweiligen Expositionszeit sind an der Abszisse mit einem Pfeil markiert.

Die starken Schwankungen werden einerseits durch das zeitlich unterschiedliche Auftreten (Phänologie) der einzelnen Taxa bedingt, andererseits auch durch Witterungslagen beeinflußt. Der Abundanzverlauf ist in den beiden Grasheiden gegenüber den Talwiesen stark gestaucht, das heißt, daß das ganze Geschehen in den alpinen Rasen in der um ca 6 Wochen verkürzten Vegetationszeit abläuft. Besonders deutlich ist dies aus der Schlüpfrhythmik des Jahres 1975 abzulesen: Sowohl in der Talwiese W als auch im alpinen Rasen R wird das Schlüpfmaximum Mitte VIII erreicht. In der Talwiese sind bis dahin seit der Ausaperung ca 8 Wochen vergangen, im alpinen Rasen nur 4 Wochen. Allerdings differieren der Zeitpunkt und das Ausmaß der Fangmaxima in den einzelnen Untersuchungsflächen deutlich voneinander, was den bereits diskutierten Unterschieden in der Gesamtabundanz (Tab 2, Abb 2) entspricht. Für die Herausarbeitung ökosystem-typischer Befunde können die 3 Untersuchungsjahre wohl nur Hinweise geben. Kaltes Schönwetter mit regelmäßigen Nachtfrösten in der ersten X-Hälfte verursachte im Jahr 1975 in den Talwiesen einen jähen Abbruch der herbstlichen Schlüpfphase der Hymenoptera. Im Jahr 1976 lagen zu dieser Zeit die nächtlichen Minima bei 4 °C. Diese günstigen Temperaturen führten zu einem spätherbstlichen Schlüpfmaximum der Hymenoptera (Abb 4 und 5). Der Zeitraum der Abundanzmaxima wechselt in den Talwiesen von Mitte



VIII und IX (W 1975) und Mitte VI (W 1976) zu Ende VIII/Anfang IX (M 1975, 1976) bis Mitte IX (M 1977), in den Grasheiden von Mitte VII (R 1976, U 1997) zu Mitte VIII (R 1975).

3.2.2 Dominanzverschiebungen (Abb 7–9)

Entsprechend ihren Abundanzschwankungen sind im Jahresverlauf die einzelnen Gruppen in unterschiedlichen Dominanzen vertreten, was beispielhaft dargelegt wird: In der Wiese W (Abb 7) ist in allen 3 Untersuchungsjahren, 1975–1977, ein Dominanzwechsel vom Frühjahr bis zum Herbst zwischen Nematocera, Brachycera, Coleoptera und Hymenoptera feststellbar: Im Frühjahr überwiegen die Nematocera, im Sommer Brachycera und Coleoptera, im Herbst schließlich die Hymenoptera. Letztere sind hier nach den Diptera die am stärksten vertretene Gruppe. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Vertreter parasitischer Klein-Hymenoptera (zB Proctotrupidae und Chalcididae) und nur vereinzelt um Ichneumonidae.

Wie komplex die Situation ist, zeigt, daß in der benachbarten (!) Wiese M (Abb 8) die Verhältnisse nicht so klar sind: Hier dominieren im Frühjahr neben Nematocera vor allem Coleoptera, auch noch über den Sommer, und dann wieder Hymenoptera. In den hochalpinen Rasen überwiegen in Hälfte-1 der (verkürzten) Vegetationsperiode Nematocera und Brachycera, in H-2 Hymenoptera. Die Coleoptera treten hier fast völlig zurück (3 % und weniger, Abb 9).

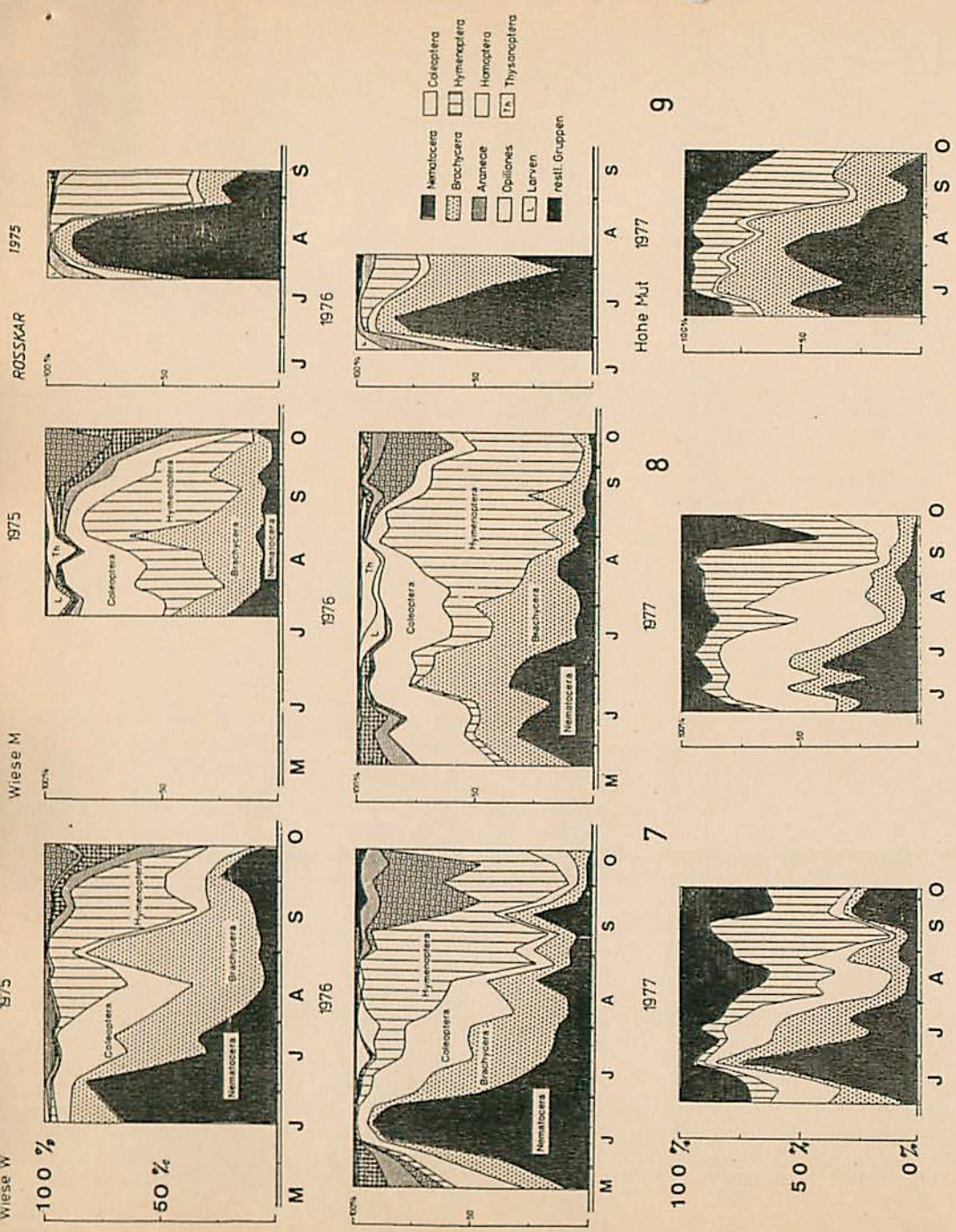
Die Beteiligung der dominierenden Diptera-Familien (Tab 3, Abb 3) an den in den Abb 7–9 illustrierten Dominanzmaxima ist etwa wie folgt: Die Sciaridae beherrschen das Frühjahrsmaximum der Nematocera in den Talwiesen bis zu 95 %. Im Roßkar sind sie mit rund 97 % am Frühjahrsaspekt der Nematocera beteiligt; sie stellen hier sogar rund 84 % der gesamten Diptera. Chironomidae, die insgesamt zweithäufigste Nematocera-Familie, stellen in den Talwiesen besonders in den Sommermonaten VII und VIII hohe Anteile (60–80 %). Das Dominanzmaximum der Brachycera in VII und VIII beherrschen Phoridae (Wiese W, 60 bzw 24 % 1975, 1976) oder Milichiidae (Wiese M, 60 %). In den alpinen Rasen fällt der hohe Anteil der Muscidae an den Brachycera (Hohe Mut, Ende VII 80 %) auf.

Eine mögliche Erklärung für die in den Untersuchungsjahren stark wechselnden Individuendichten und Dominanzstrukturen bei Nematocera und Brachycera kann auch in einer mehrjährigen Entwicklung der Larvenstadien liegen. Eine außergewöhnliche Schlechtwetterperiode mit Schneefall Ende-VIII [1975] hatte in beiden Talwiesen einen sehr starken Abfall der Schlüpf- bzw Aktivitätsabundanz zur Folge. In der Kurve der Gesamtabundanz (Abb 4, 5) kommt dieser Einbruch deutlich zum Ausdruck.

Unter den Coleoptera scheinen epigäische Formen wie Curculionidae und besonders Carabidae unter dem Schlüpftrichter aus- und einwandern zu können, wodurch die Interpretation der Ergebnisse erschwert wird. Homoptera (hauptsächlich Cicadinea; sehr

---

Abb 4–6: Jahreszeitliche Variation der wöchentlichen Gesamtfänge aus den Schlüpftrichtern (Angabe der Mittelwerte mit den Vertrauensgrenzen: $\bar{x} \pm 2$ SE). – 4 Mähwiese W im Ötztal 1.980 mNN, 5 Mähwiese M im Ötztal 1.960 mNN, 6 Hochalpine Matte am Roßkar R 2.650 mNN (o + m), 7 Hochalpine Matte Hohe Mut U 2.600 mNN (u). Obere Reihe: Fänge des Jahres 1975, mittlere Reihe: Fänge des Jahres 1976, untere Reihe: Fänge des Jahres 1977. Abszisse: Entnahmezeit (M J J A S O) Mai/Oktober, Pfeile: Beginn und Ende der Untersuchungsperiode (Wiese M wurde erst 1975-07 einbezogen). Ordinate: Anzahl der gefangenen Individuen je m^2 und Tag (Ind/m^2/Tag).



vereinzelt auch Psyllinea und Aphidinea), Araneae und Opiliones haben ihre größte Dominanz in den ersten Wochen der Vegetationperiode und besonders auch im Herbst nach der Mahd. Wahrscheinlich korreliert dies einerseits mit dem dann geringen Raumwiderstand auf der Wiese, andererseits aber auch mit dem abhandengekommenen Schutz durch die Vegetation. Möglicherweise suchen die Tiere nach der Mahd vermehrt Unterschlupf in der Nähe der Schlüpftrichter.

Die Spinnenausbeute aus den Schlüpftrichtern wurde von Puntscher [1980] ausgewertet.

3.3 Geschlechterverhältnis bei Diptera aus den Schlüpftrichtern

Das Vorhandensein von mehr ♀♀ erhöht die Fortpflanzungsfähigkeit der Population, da ein ♂ mit mehreren ♀♀ kopulieren kann. Daher ist der Sexualindex (S.I.: = Anteil der ♀♀ an der gleich 1 gesetzten Population) von Belang. Die Anteile der ♂♂ überwiegen besonders bei den *Corynoptera*-Species (Sciaridae) (S.I. = 0,18–0,45), aber auch bei *Swammerdamella brevicornis* (Meigen 1830) (Scatopsidae, 0,37) und *Hilara litorea* (Fallén 1816) (Empididae, 0,36/0,47). Bei *Bradysia rufescens* (Zetterstedt 1852) (Sciaridae) ist in den Talwiesen (W, M, 1975, 1976) der Anteil der ♀♀ höher (S.I. = 0,65–0,81), im Roßkar überwiegen die ♂♂ (0,31). Sonst ist bei den meisten Arten das Verhältnis eher ausgeglichen [Troger 1978].

3.4 Produktion an Imagines

Wurden bisher Individuen-Abundanzen behandelt, so ergibt sich nach der Umrechnung in Biomassen natürlich ein wesentlich anderes Bild: Populationen von Arten mit hohem individuellem Körpergewicht treten hervor. Durchgeführt wurden Wägungen (zT auch nur Schätzungen) und damit Bestimmungen der Frisch- und Trockengewichte an einzelnen Familien, Gattungen bzw Arten der Diptera. Die Werte für die Coleoptera wurden von De Zordo [1979] übernommen (Tab 5). Eine gesonderte Messung an ♂♂ und ♀♀ konnte nur ausnahmsweise erfolgen (*Copromyza nitida* (Meigen 1830) ♂/♀ 4,3/3,1 mgFG; Sphaeroceridae). Für die folgende Berechnung der „Produktion an Imagines" (Funke 1971; Tab 4, 5) wurden nur die Trockengewichte (TG) verwendet. Die Wägungen erfolgten 1976, wobei die ermittelten Biomassen der Durchschnittsindividuen auch für die Umrechnung der Abundanzzahlen aus dem Jahr 1975 verwendet wurden.

Bezogen auf die Biomasse geht der Anteil der Nematocera in den Talwiesen auf ca 11–16 % und im Roßkar auf ca 30 % zurück. Der Anteil der Sciaridae in den Wiesen ist auf weniger als 7 %, im Roßkar auf 11 % gesunken. Dort werden sie von den Tipulidae (21,5 %) übertroffen. Auch die Biomassen-Anteile der Brachycera an den Diptera treten viel stärker hervor: Talwiesen 84–89 %; Roßkar 67 %. Es ist vor allem der Anteil der

Abb 7–9: Jahreszeitliche Dominanz-Verschiebungen (Ind/m² in %) der mit Schlüpftrichtern erfaßten Insecta und anderen Arthropoda-Gruppen. – 7 (linke Kolonne) Mähwiese W im Ötztal 1.980 mNN, 8 (mittlere Kolonne) Mähwiese M im Ötztal 1.960 mNN, 9 (rechte Kolonne) Hochalpine Matten am Roßkar (o + m) 2.650 mNN, sowie auf der Hohen Mut (u) 2.600 mNN. Obere Reihe: im Jahr 1975, mittlere Reihe: im Jahr 1976, untere Reihe: im Jahr 1977. Abszisse: Erfassungszeiten (M J J A S O) Mai/Oktober; Ordinate: %-Anteil (50 %, 100 %) der jeweils gefangenen Vertreter verschiedener Gruppen.

Tab 4: Jährliche Produktion (mg TG/m²) an Diptera-Imagines sowie die Dominanzstruktur (%) der Familien nach Fangergebnissen aus Schlüpftrichtern in den Untersuchungsflächen Wiese W, Wiese M (1975, 1976, 1977), Roßkar R (1975) und Hohe Mut U (1977).

	MÄHWIESEN (1960 m)												HOCHALPINE RASEN (2600 m)			
	W						M						R		U	
	1975		1976		1977		1975		1976		1977		1975		1977	
	mgTG/m²	%	mgTG/m²	%	mgTG/m²	%	mgTG/m²	%	mgTG/m²	%	mgTG/m²	%	mgTG/m²	%	mgTG/m²	%
NEMATOCERA	126,15	11,3	125,65	16,1	269,2	64,6	18,1	7,2	52,5	11,3	21,6	13,3	145,55	32,7	52,2	
Sciaridae	46,3	4,15	58,7	7,5	8,5	2,0	6,15	2,4	8,0	1,7	7,6	4,7	49,3	11,1	36,7	2,7
Tipulidae	43,2	3,8	38,4	4,8	241,9	58,1	-	-	6,0	1,3	2,2	1,4	96,0	21,5	13,0	1,0
Limoniidae	23,5	2,1	26,8	3,4	16,1	3,9	2,2	0,9	12,75	2,7	4,8	3,0	0,2	0,1	-	-
Bibionidae	10,3	0,9	0,5	0,1	-	-	7,7	3,1	22,3	4,8	1,0	0,6	-	-	2,4	0,2
Mycetphilidae	1,4	0,1	0,8	0,1	2,2	0,5	0,6	0,2	-	-	1,4	0,9	-	-	-	-
Scatopsidae	1,05	0,1	0,15	0,1	0,8	0,2	1,35	0,5	3,2	0,7	4,2	2,6	-	-	-	-
Chironomidae	0,40	0,1	0,3	0,1	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,25	0,1	0,1	0,1	0,05	0,1	0,1	<0,1
restl. Familien	0,1	0,1	0,1	0,1			0,1	0,1	0,1	0,1			0,1	0,1		
BRACHYCERA	989,7	88,7	654,55	83,9	147,4	35,4	235,05	92,8	410,85	88,7	141,0	86,7	299,4	67,3	1281,7	
Muscidae	656,1	59,7	471,05	60,4	84,3	20,2	125,1	49,4	268,65	58,0	78,1	48,0	290,7	65,3	1247,4	93,6
Phoridae	146,6	13,4	24,25	3,1	13,5	3,2	29,1	11,5	38,7	8,4	11,4	7,0	3,7	0,8	11,3	0,9
Heleomyzidae	67,3	6,0	72,5	9,3	6,4	1,5	6,4	2,5	16,25	3,5	3,5	2,2	-	-	-	-
Psilidae	42,15	3,8	21,65	2,8	14,4	3,5	5,25	2,1	11,9	2,6	19,2	11,8	-	-	-	-
Sphaeroceridae	19,6	1,7	27,20	3,5	8,2	2,0	17,45	6,9	15,4	3,3	9,4	5,8	0,55	0,1	2,2	0,2
Empididae/Hybotidae	15,8	1,4	20,9	2,7	5,0	1,2	13,9	5,5	13,2	2,85	3,1	1,9	0,35	0,1	0,9	0,1
Milichiidae	5,6	0,5	2,95	0,4	11,6	2,8	27,05	10,7	29,5	6,4	10,1	6,2	2,3	0,5	4,7	0,3
Chloropidae	4,3	0,4	3,25	0,4	2,1	0,5	1,4	0,5	5,5	1,2	3,5	2,2	0,6	0,14	2,4	0,2
Agromyzidae	1,55	0,1	1,85	0,2	1,3	0,3	1,0	0,4	1,75	0,4	0,7	0,4	0,7	0,16	0,5	<0,1
Drosophilidae	1,5	0,1	0,55	0,1	0,6	0,1	2,9	1,1	0,4	0,1	2,0	1,2	0,55	0,1	10,6	0,8
restl. Familien	19,2	1,7	8,4	1,1			5,5	2,2	9,6	2,2			-	-	1,7	0,1

Muscidae (Talwiesen 50–60 %; Roßkar 65 %; Hohe Mut U 94 %), der nun stark hervortritt, auch jener der Phoridae, Heleomyzidae und Milichiidae (Tab 4).

Tab 5: Jährliche Produktion (mg TG/m²) an Coleoptera nach Fangergebnissen aus Schlüpftrichtern in den Untersuchungsflächen Wiese W, Wiese M (1975 u. 1976) und Roßkar R (1975).

	Wiese W		Wiese M		Roßkar R
	1975	1976	1975	1976	1975
	mg TG/m²	mg TG/m²	mg TG/m²	mg TG/m²	mg TG/m²
Nebria germari Heer 1837	-	-	-	-	29,6
Nebria castanea Bonelli 1811	2,72	21,76	16,32	43,52	47,6
Bembidion bipunctatum Heer 1841	-	-	-	-	4,2
Pterostichus jurinei (Panzer 1805)	153,68	379,68	497,2	994,52	29,6
Calathus melanocephalus (Linnaeus 1758)	1,64	3,28	63,96	14,76	-
Amara quenseli (Schönherr 1806)	-	-	-	-	23,10
Amara erratica (Duftschmid 1812)	12,32	-	-	-	-
Eusphalerum alpinum (Heer 1838)	5,44	2,28	1,24	0,6	-
Omalium caesum Gravenhorst 1806	-	-	-	-	2,2
Anthophagus alpinus (Paykull 1790)	66,08	41,12	52,32	37,6	1,4
Anthophagus alpestris Heer 1838	186,88	115,52	193,92	108,16	-
Philonthus aerosus Kiesenwetter 1851	62,16	36,12	30,24	22,68	-
Quedius punctatellus (Heer 1839)	4,8	11,04	13,44	7,2	-
Quedius dubius (Heer 1834)	46,08	34,56	26,88	21,76	-
Quedius alpestris (Heer 1839)	3,0	0,6	1,6	7,2	4,0
Quedius haberfelneri Eppelsheim 1891	5,6	3,0	0,4	0,6	-
Tachinus corticinus Gravenhorst 1802	4,8	-	1,0	0,6	-
Atheta tibialis (Heer 1839)	3,04	1,36	1,2	3,08	-
Cytilus sericeus (Forster 1771)	16,8	7,2	-	2,4	-
Byrrhus fasciatus (Forster 1771)	-	-	-	-	54,80
Atomaria prolixa Erichson, 1846	3,12	1,84	1,84	4,48	-
Aphodius mixtus Villa 1833	-	-	-	-	8,2
Crepidodera rhaetica (Kutschera 1860)	39,2	35,0	22,4	29,4	-
Notaris acridulus (Linnaeus 1758)	14,4	6,4	-	-	-
Liparus germanus (Linnaeus 1758)	-	-	10,01	40,0	-
Otiorhynchus sp.	2,0	2,0	4,0	20,0	-
Carabus sp.	27,0-	-	-	-	-
Hydraenidae sp.	19,93	0,96	2,88	1,92	-
Staphylinidae sp.	15,6	6,0	9,8	5,0	-
Phytodecta nivosus Suffrian 1851	-	-	-	-	32,0
Summe	696,29	709,72	950,65	365,48	236,7

Die Produktionsdaten für die Coleoptera aus den Schlüpftrichtern sind in Tab 5 in mg/m² und Jahr wiedergegeben. Größere Schwankungen zwischen den Untersuchungsjahren und -flächen können auch hier auftreten. So erreicht zB die Laufkäfer-Art *Pterostichus jurinei* Panzer 1805 mit 995 mg TG/m² in der Wiese M 1976 den höchsten Wert, schwankt aber sonst zwischen rund 30 (R 1975) bis 500 mg TG/m² und Jahr (M

1975). Die Produktion an Diptera-Imagines (Tab 4) zeigt ebenfalls nach Jahren und Untersuchungsflächen teilweise beträchtliche Unterschiede, was schon bei der Diskussion von Abundanz-Schwankungen aufgezeigt wurde. Ein stetes Absinken der Produktionswerte der Diptera zeigt sich in den Mähwiesen von 1975–1977 von 1.116 mg TG/m^2 (W 1975) auf 163 mg (M 1977). Dies ist mit einem Absinken der Brachycera-Werte von 990 mg TG/m^2 (W 1975) auf 141 (M 1977) korreliert. Dagegen erscheinen die Werte für die hochalpinen Rasen mit 445 (R 1975) und 1.332 mg Tg/m^2 (U 1977) sehr hoch, was auf die hohe Dominanz der schweren Fliegen zurückgeht (65,3 % in R; 93,6 % in U).

Die Produktion an Diptera-Imagines beträgt in W 1975, 1976 und R 1975 rund das Doppelte jener der Käfer (Diptera/Coleoptera W ca 9,5/7; in ca 4/2), wogegen in der Mähwiese M 1976 die Produktion an Coleoptera nahezu das 3-fache der Diptera ausmacht (Diptera/Coleoptera: 5/14). Die Produktionswerte aus den Obergurgler Standorten entsprechen größenordnungsmäßig vergleichbaren Literaturangaben wie zB Thiede [1977]. Es wurde auch versucht, Änderungen der Produktion von Diptera in den Untersuchungsflächen Mähwiesen W (1.960 m) und hochalpiner Rasen R (2.600 m) in der Vegetationsperiode 1975 abzuschätzen. Die Daten wurden wie folgt aufbereitet: Zahl der Tage einer Fangperiode (im allgemeinen 7 Tage) × mittlere Produktion an Biomasse/m^2 und Tag = mittlere Minimalproduktion über die Periode (ohne Berücksichtigung der unbekannten Mortalität). Nach [Troger 1978: 60ff, Abb 22] gilt zusammenfassend:

Die Produktivität über die gesamte Vegetationsperiode ist in der Wiese W 2,5 × größer als im hochalpinen Rasen R (dabei sind enthalten 140 Fangtage in W und 86 in R. Die Vegetationsperiode ist also in W fast doppelt so lang wie in R, was diese Produktivitätsdifferenz gut erklärt). Dabei ist am 15.VII (Beginn der Vegetationsperiode im alpinen Rasen R) die Produktivität in der Mähwiese W schon 8,7 × höher als in R (die Individuen-Abundanz verhält sich dabei etwa wie W/R = 7,3/1).

Die Maximalproduktion in W fällt auf die Zeit vom 22.–29.VIII. Zu dieser Zeit ist in R die Produktion infolge einer Schlechtwetterperiode stark eingebrochen; W/R = 5,8/1. Die Maximalperiode in R liegt eine Periode früher (15.–21.VIII). Ein Vergleich der beiden Maxima ergibt eine für W ungefähr 1,5 × größere Produktion als in R. Daraus ergibt sich, daß man sich um vom Menschen verursachte Schäden in den hochalpinen Grasheiden wegen deren geringer Produktivität mehr Sorgen machen muß als um vergleichbare Eingriffe in Talwiesen.

4 Literaturverzeichnis

Andrzejewska, L., & Kajak, [1966]: Methods of quantitative entomological investigation in meadows. – Ekol. Pol., Ser. B, 12(3): 241–261, Warszawa/Polska.

Dethier, M., Haenni, J.P. & Matthey, W. [1984]: Les Diptères d'une pelouse alpine au Parc National Suisse. – Act. Coll. Int. Ecol. Mont., 10–12 Sept. 1982: 207–212, Gabas/France.

De Zordo, I. [1979]: Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpinen Hochgebirges (Obergurgl, Tirol). III: Lebenszyklen und Zönotik von Coleopteren. Alpin-Biol.-Stud. 9 (Veröff. Univ. Innsbruck 118): 001–131, Innsbruck/Österreich.

Dobler, G. [1985]: Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpinen Hochgebirges (Obergurgl, Tirol). VIII: Abundanzdynamik und Entwicklungszyklen von Zikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha) im zentralalpinen Hochgebirge. – Alpin-Biol.-Stud. 18 (Veröff. Univ. Innsbruck 148): 001–113, Innsbruck/Österreich.

Funke, W. [1971]: Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. – In: Ellenberg, H. (Hrsg): Intgrated Experimental Ecology. – Ecol. Stud. 2: 81–93. Springer, Berlin/Deutschland.

Funke, W., Heinle, R., Kuptz, S., Majzlan, O., & Reich, M. [1986]: Arthropodengesellschaften im Ökosystem „Obstgarten". – Verh. Ges. Ökol. 14: 131–150, Göttingen/Deutschland.

Hövemeyer, K. [1992]: Die Dipterengemeinschaft eines Kalkbuchenwaldes: eine siebenjährige Untersuchung. – Zool. Jb. Syst. 119: 169–223, G. Fischer, Jena/Deutschland.

Janetschek, H. [1981]: Tiere der Alpen. – 000–103, Pinguin Verlag, Innsbruck/Österreich.

Janetschek, H., De Zordo, I., Meyer, E., Schatz, H., & Troger, H. [1977]: Altitude and time-related Changes in Arthropod Faunation (Central High Alps: Obergurgl-area, Tyrol). – Proc. 15. Int. Congr. Entomol., Washington Aug. 19.–27.1976: 185–207; New York/USA.

Janetschek, H., Meyer, E., Schatz, H., & Schatz-De Zordo, I. [1987]: Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen im Raum Obergurgl unter Berücksichtigung anthropogener Einflüsse. – In: Patzelt, G. (Hrsg): MaB-Projekt Obergurgl. – Veröff. Österr. MaB. Progr. 10: 281–315, Univ. Verlag Wagner, Innsbruck/Österreich.

Jung, G. [1981]: Quantitative Aufsammlungen der epigäisch-athmobionten Makrofauna subalpiner, alpiner und subnivaler Standorte im Glocknergebiet. – In: Franz, H. (Hrsg): Bodenbiologische Untersuchungen in den Hohen Tauern 1974–1978. – Veröff. Öster. MaB-Hochgebirgsprogr. 4: 191–198; Univ. Verlag Wagner, Innsbruck/Österreich.

Kübelböck, G., & Meyer, E. [1981]: Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpinen Hochgebirges (Obergurgl, Tirol). VI. Abundanz und Biomasse der Oligochaeta (Lumbricidae, Enchytraeidae). – Alpin-Biol.-Stud. 15 (Veröff. Univ. Innsbruck 130): 01–55, Innsbruck/Österreich.

Meyer, E. [1980]: Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpinen Hochgebirges (Obergurgl, Tirol). IV. Aktivitätsdichte Abundanz und Biomasse der Makrofauna. – Alpin-Biol.-Stud. 13 (Veröff. Univ. Innsbruck 125): 01–54, Innsbruck/Österreich.

Meyer, E. [1981]: Abundanz und Biomasse von Invertebraten in zentralalpinen Böden (Hohe Tauern, Österreich). – In: Franz, H. (Hrsg): Bodenbiologische Untersuchungen in den Hohen Tauern 1974–1978. – Veröff. Öster. MaB-Hochgebirgsprogr. 4: 153–178; Univ. Verlag Wagner, Innsbruck/Österreich.

Olechowicz, E. [1971]: Productivity investigation of two types of meadow in the Vistulla Valley. VII. The number of emerged Diptera and their elimination. – Ekol. Pol. 19: 183–195, Warszawa/Polska.

Patzelt, G. [Hrsg, 1987]: MaB-Projekt Obergurgl. – Veröff. Öster. MaB-Progr. 10: 001–350; Univ. Verlag Wagner, Innsbruck/Österreich.

Puntscher, S. [1980]: Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpinen Hochgebirges (Obergurgl, Tirol). V: Verteilung und Jahresrhythmik von Spinnen. – Alpin-Biol. Stud. 14 (Veröff. Univ. Innsbruck 129): 001–106, Innsbruck/Österreich.

Schatz, H. [1979]: Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpinen Hochgebirges (Obergurgl, Tirol) II: Phänologie und Zönotik von Oribatiden (Acari). – Alpin-Biol. Stud. 10 (Veröff. Univ. Innsbruck 117): 015–121; Innsbruck/Österreich.

Schatz, W. [1979]: Schlüpfabundanz von Insekten im Raum Obergurgl (Tirol) und deren Beeinflussung durch den Sommertourismus. – Magisterarbeit, Univ. Innsbruck: 01–50; Innsbruck/Österreich.

Stockner, J. [1982]: Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des Zentralalpinen Hochgebirges (Obergurgl, Tirol). VII: Flugaktivität und Flugrhythmik von Insekten oberhalb der Waldgrenze. – Alpin-Biol. Studien 16 (Veröff. Univ. Innsbruck 134): 001–102, Innsbruck/Österreich.

Thiede, U. [1977]: Untersuchungen über die Arthropodenfauna in Fichtenforsten (Populationsökologie, Energieumsatz). – Zool. Jb. Syst. 104: 137–202; G. Fischer, Jena/Deutschland.

Troger, H. [1978]: Schlüpfrhythmik und Schlüpfabundanz von Insekten im Zentralalpinen Hochgebirge (Obergurgl, Tirol). – Diss. Univ. Innsbruck: 001–126, Innsbruck/Österreich.

Troger, H. [1981]: Untersuchungen zur Dynamik von Dipterenlarven in zentralalpinen Böden (Hohe Tauern, Österreich). – In: Franz, H. (Hrsg): Bodenbiologische Untersuchungen in den

Hohen Tauern 1974–1978. – Veröff. Öster. MaB-Hochgebirgsprogr. 4: 179–190; Univ. Verlag Wagner, Innsbruck/Österreich.

Troger, H., & Rohacek, J. [1980]: Über die Sphaeroceridae-Fauna (Diptera) im Raum Obergurgl (Zentralalpen, Tirol): Faunistik, Taxonomie, Ökologie. – Beitr. Ent., Berlin 30(1): 15–33, Berlin/Deutschland.

Tschirnhaus, M. v. [1981]: Die Halm- und Minierfliegen im Grenzbereich Land–Meer der Nordsee. Eine ökologische Studie mit Beschreibung von zwei neuen Arten und neuen Fang- und Konservierungsmethoden (Diptera: Chloropidae et Agromyzidae). – Spixiana, Suppl. 6: 001–405, 11 Taf; München/Deutschland.

Danksagung: Für technische Assistenz bei der Bearbeitung des Textes und der Erstellung von Tabellen und Graphiken danken wir Frau Mag. U. Plankensteiner. H. Troger [1978] wurde bei der Determination der Diptera durch folgende Spezialisten unterstützt: G. Bächli, Zürich (Drosophilidae); M. Chvala, Prag (*Platypalpus* sp., *Empis* sp.); E. J. Fittkau & F. Reiss, München (Chironomidae); P. Laštůvka, Prag (Scatopsidae); V. Martinek, Prag (Heleomyzidae); W. Mohrig, Greifswald (Sciaridae); H. Mendl, Kempten/Allgäu (Limoniidae); J. Rohacek, Opava (Sphaeroceridae); A. Soos, Budapest (Psilidae); V. Straka, Martin (*Hilara* sp.); M. von Tschirnhaus, Kiel (Agromycidae, Chloropidae); G. Theischinger, Linz (Tipulidae). – Mit Unterstützung durch den Österr. Fonds zur Förderung wiss. Forschung, Projekt Nr. 2336 und Fortsetzungsprojekt Nr. 2736 unter der Leitung von Professor Dr H. Janetschek.

Anschrift der Verfasser – Authors' address: Dr Hans Troger, Universitätsprofessor Dr Heinz Janetschek, Universitätsdozent Dr Erwin Meyer (korrespondierender Autor), Dr Wolfgang Schatz, Zoologisches Institut der Universität, Technikerstraße 25, A-6020 Innsbruck; Österreich – Austria.

Haller, B., & Probst, W.: **Botanische Exkursionen.** Anleitungen zu Übungen im Gelände, Band II. – **Exkursionen im Sommerhalbjahr.** Die Bedecktsamer (Magnoliophytina). Frühjahrsblüher. Blütenökologie. Wiesen und Weiden. Gräser. Binsen- und Sauergrasgewächse. Ufer, Auen, Sümpfe, Moore. Ruderalpflanzen. Kulturpflanzen und Unkräuter. 2., überarbeitete und ergänzte Auflage. – [292 Pp, 51 Abb im Text, 111 illustr. Merk-/Bestimmungstabellen, Format: 135 × 210 mm, Balac-Hartkart-Ebd]. – Publ.: Gustav Fischer Verlag, Stuttgart - New York 1989; ISBN: 3-437-20378-9, Preis: DM 36.–. – – – [EGR-Nr 1867].

Ebenso wie der 1. ermöglicht auch dieser 2. Band nach wesentlichen Lebensgemeinschaften und Pflanzenfamilien gegliedert anhand übersichtlicher und instruktiv illustrierter Bestimmungstabellen das leichte Ansprechen wichtiger, häufiger und bestandscharakteristischer Pflanzen im Gelände. Allerdings kann dieser Exkursionsführer kein übliches auf vollständige Arten-Erfassung bedachtes Bestimmungswerk ersetzen, er bietet jedoch in anderer Hinsicht mehr als dieses. Er behandelt eingehend zugleich Phänologie, Ökologie und Morphologie der anzusprechenden Vertreter der verschiedenen Pflanzengesellschaften nach didaktischen und fachlich vorgegebenen Gesichtspunkten. Die den Bestimmungsschlüsseln der einzelnen Kapitel vorangestellten Erörterungen der mit dem jeweiligen Exkursionsziel verbundenen thematischen Schwerpunkte bedürfen jedoch der vorbereitenden Kenntnisnahme durch die Exkursionsteilnehmer. Andernfalls bestünde die Gefahr, daß man sich während der Freilandübung nicht in die dargebotene Pflanzenwelt, sondern in seine Exkursionsanleitung vertieft. Auch der Exkursionsleiter wird damit gefordert, jeweils eine Exkursionsziel und -thema gezielt behandelnde Vorbesprechung anzusetzen, andernfalls dürften auch die vorgegebenen meist anspruchsvollen Arbeitsaufgaben am Exkursionsort kaum zu bewältigen sein. Systematische, morphologische und ökologisch-soziologische Grundkenntnisse und das Studium der jeweiligen Einführungsabschnitte vorausgesetzt ermöglicht die vorliegende Exkursionsanleitung sowohl für Studenten als auch für interessierte Naturfreunde eine erfolgreiche weiterführende Wissensvermittlung im Gelände. A. Wilhelm Steffan (Wuppertal 23)

Entomol. Gener.	18(3/4): 261–272	Stuttgart 1994-01	ISSN: 0171-8177

EGT-Nr 858 XIV

Eidonomie und Ökologie zweier europäischer Schwammfliegen-Arten (Neuroptera: Sisyridae)

Werner Weißmair

Eingang: 1993-07-28/1993-09-20 Annahme: 1993-09-21

Weißmair, W. [A-4523 Neuzeug]: **Eidonomy and Ecology of two European Spongillafly Species (Neuroptera: Sisyridae).** – Entomol. Gener. 18(3/4): 261–272; Stuttgart 1994. – – – [Article].

The life cycles and the habitats of *Sisyra fuscata* (Fabricius 1793) and *Sisyra terminalis* Curtis 1854 are described, and the adults of *S. fuscata* are analyzed quantitatively. Adults are polyphagous, but mainly feed on dead arthropods, only aphids are eaten alive. The floating first instars represent a dispersion stage. They colonize vital Spongia and Bryozoa without host-parasite specificity. The duration of larval stages mainly depends on the water temperature and the host condition. The pupal and prepupal stages of *S. fuscata* were parasited by *Gyrinophagus aper* (Walker 1839) [Hymenoptera: Pteromalidae], which is new to the Austrian fauna. All terrestrial stages of the Sisyridae are limited to the aquatic-terrestrial ecotone. Most important limiting factors for spongilla flies are the quantity of hosts and the bank structure. In certain localities, both species exhibit only slight temporal segregation but no spatial one.

Key words: *Sisyra fuscata* (Fabricius 1793) – *Sisyra terminalis* Curtis 1854 – Pteromalidae – *Gyrinophagus aper* (Walker 1839) – Bryozoa – Spongia – Aphidinea – Praepupa/Pupa – life cycle – dispersion – feeding – parasitation.

Weißmair, W. [A-4523 Neuzeug]: **Eidonomie und Ökologie zweier europäischer Schwammfliegen-Arten (Neuroptera: Sisyridae).** – Entomol. Gener. 18(3/4): 261–272; Stuttgart 1994. – – – [Abhandlung].

Der Lebenszyklus und das Mikrohabitat von *Sisyra fuscata* (Fabricius 1793) und *Sisyra terminalis* Curtis 1854 werden dargestellt, und die Imagines von *S. fuscata* werden bezüglich ihres jahreszeitlichen Auftretens quantitativ analysiert. Die Imagines sind polyphag, fressen aber hauptsächlich tote Gliedertiere, nur Blattläuse auch lebend. Die freischwimmenden L_1 stellen ein Verbreitungsstadium dar. Sie besiedeln vitale Schwämme und Moostierchen ohne Wirtsspezifität. Die Entwicklungsdauer der Larven ist vordringlich von der Wassertemperatur sowie vom Zustand des Wirtes abhängig. Die Praepupae und Pupae von *S. fuscata* wurden von *Gyrinophagus aper* (Walker 1839) [Hymenoptera: Pteromalidae] parasitiert (Erstnachweis für Österreich). Alle terrestrischen Entwicklungsstadien der Sisyridae sind eng in den Übergangsbereich aquatisch-terrestrischer Lebensräume (Ökoton) eingenischt. Neben einem ausreichenden Schwamm-Vorkommen ist die Uferstruktur der Wohngewässer für ihr Vorkommen ausschlaggebend. In manchen Biotopen ist keine räumliche, sondern eine geringfügige, zeitliche Nischentrennung der beiden Arten gegeben.

1 Einleitung

Die relativ kleine Familie der Sisyridae Handlirsch 1908 (Schwammfliegen oder Schwammhafte) aus der Ordnung Neuroptera ist weltweit durch 3 Gattungen und etwa 50 Arten vertreten [Pupedis