

Der Alpinen Forschungsschule Obergurgl
Alpine Forschungsschule Obergurgl
der Universität Innsbruck mit besonderer Überreicht.

2552

Hans Faltermeier

Flugaktivität und Flugrhythmik von
Insekten oberhalb der Waldgrenze
(Zentralalpen: Obergurgl, Tirol)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
an der Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Leopold-Franzens-Universität
in Innsbruck

eingereicht von
Johann Stockner
Innsbruck, Dezember 1980

D a n k :

Herrn Univ.Prof.Mag.Dr.H.Janetschek danke ich für die Möglichkeit, dieses interessante Thema zu bearbeiten, sowie für die Überlassung eines Arbeitsplatzes am Institut.

Danken möchte ich den Kolleginnen und Kollegen aus unserem "Team", die mir bei der Feldarbeit behilflich waren, sowie Herrn Dr.Hans Troger, der mich in die Bestimmung der Dipteren einwies, und auch den Assistenten des Instituts für jegliche Hilfe und Anregung.

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn Univ.Ass.Mag.Dr.Erwin Meyer, der mir ein hervorragender Betreuer bei der Dissertation und guter Freund zugleich war.

Weiters gilt mein Dank dem vormaligen Leiter der Alpinen Forschungsstelle Obergurgl, Herrn Prof.Dr.W.Moser (jetzt Edmonton, Kanada) für die Bereitstellung von Unterkunft und Arbeitsplatz.

Ich danke auch vielmals den Spezialisten, die mir einen Teil des gesammelten Materials determinierten, bzw.revidierten:
Dr.G.Bächli, Zürich (det. Drosophilidae, Diastitidae)
Dr.M.Chvála, Prag (revid. Tachydromiinae/Empididae)
Dr.P.Lastovka, Prag (det. Scatopsidae, Mycetophilidae)
Doz.Dr.V.Martinek, Prag (det. Heleomyzidae, Lauxaniidae)
Dr.h.c.H.Mendl, Kempten/Allgäu (det. Limoniidae)
Dr.L.Papp, Budapest (det. Milichiidae, Carnidae)
Dr.J.Rohácek, Opava/CSSR (det. Sphaeroceridae)
Dr.V.Straka, Martin/CSSR (det. Hilara/Empididae)
O.Syrovatka, Prag (det. Empis s.str./Empididae)
Dr.G.Theischinger, Linz (det. Tipulidae)
Dr.M.v.Tschirnhaus, Kiel (det. Agromyzidae, Chloropidae).

Mein ganz besonderer Dank gilt aber auch meiner lieben Mutter, die mir mein Studium überhaupt erst ermöglichte.

Zusammenfassung:

Die Flugaktivität und Flugrhythmik von Insekten wurde an einem NW-exponierten Hang im Raum Obergurgl (M I: subalpine Mähwiese, 2000 m; M II: alpine Flechtenheide, 2320 m; M III: hochalpine Grasheide, 2630 m) von 1975 - 1977 untersucht.

Als Fanggerät wurde an den 3 Standorten je eine Malaise-Falle eingesetzt.

Bei einer Fangdauer von insgesamt 1206 Stunden (synchrone Probenentnahme alle 3 Stunden) wurden 53337 Fluginsekten gefangen. Das Tiermaterial verteilt sich folgendermaßen auf die 3 Standorte: M I: 34285 Indiv. (770 Fangstunden); M II: 7485 Indiv. (196 Fangstunden); M III: 11577 Indiv. (240 Fangstunden).

In M I (2000 m) erreichen Diptera 91% (Brachycera 54%, Nematocera 37%), Hymenoptera 3,3%, Cicadina 2,4%, Coleoptera 1,9% und die übrige Flugfauna 1,4%. In M II (2320 m): Diptera 93,6% (Brachycera 67,3%, Nematocera 26,2%), Hymenoptera 2,9%, Coleoptera 2,2%, Lepidoptera 1%, Rest 0,3%. In M III (2630 m): Diptera 97,7% (Brachycera 70,5%, Nematocera 27,3%), Hymenoptera 1%, Rest 1,3%.

Die Dipteren verteilen sich auf 53 Familien, 14 davon wurden einer Artdetermination zugeführt und 251 Arten nachgewiesen. Davon sind 10 Arten neu für die Wissenschaft. Die Lepidoptera (313 Indiv.) verteilen sich auf 53 Arten.

In der Wiese (M I) erreicht die Mehrheit der Dipterenfamilien das Aktivitätsmaximum in der ersten Hälfte der Vegetationsperiode (Juni bis Anfang Juli), auf der Flechtenheide (M II) erst im August. Im Roßkar (M III) treten Aktivitätsmaxima überwiegend in der zweiten August-Hälfte auf.

In M I sind über 60% der gesamten Flugfauna tagaktiv ($9^{\text{h}} - 18^{\text{h}}$), knapp 30% dämmerungsaktiv ($6^{\text{h}} - 9^{\text{h}}$; $18^{\text{h}} - 21^{\text{h}}$) und ca 10% nachtaktiv ($21^{\text{h}} - 6^{\text{h}}$). In M II sind über 73% tagaktiv, ca 24% dämmerungsaktiv und ca 2,5% nachtaktiv. In M III sind knapp 80% tagaktiv, ca 20% dämmerungsaktiv und nur mehr 1,5% nachtaktiv.

Der Großteil der Dipterenfamilien erreicht an allen 3 Standorten das Aktivitätsmaximum in der Mittagszeit, Cecidomyiidae am Vormittag und Psilidae am Nachmittag. Chironomidae-Ceratopogonidae sind in M I überwiegend dämmerungsaktiv, in M III jedoch tagaktiv. Psychodidae und Trichoceridae sind dämmerungs- bis nachtaktiv.

Eine Korrelationsanalyse zwischen Flugaktivität und Witterung zeigt: die Flugaktivität der Brachyceren wird vorwiegend von der Temperatur beeinflußt, das Flugverhalten der Nematoceren in erster Linie vom Wind bestimmt.

Für 14 Dipteren-Familien werden, die Flugaktivität begrenzende, untere Temperatur-Schwellenwerte angegeben. Bei Chironomidae-Ceratopogonidae liegt der Schwellenwert unterhalb des während der Fangzeit aufgetretenen, mittleren Temperaturminimums (2°C). Den höchsten Temperatur-Schwellenwert zeigen die Calliphoridae (15°C).

Der Vergleich mit Ergebnissen aus absoluten Fangmethoden (Schlüpftrichter, Saugfänge, Bodenextraktion) zeigt an entsprechenden Standorten Unterschiede in den Gruppen- und Familienpektron sowie in der Dominanzstruktur. Die Anzahl der Dipterenfamilien aus der Malaisefalle übertrifft jene aus den Absolutmethoden. Bei 11 Dipteren-Familien kann das Artenspektrum aus Malaisefalle und Schlüpftrichtern verglichen werden: 237 Arten aus der Malaisefalle stehen 118 Arten aus den Schlüpftrichtern gegenüber; davon wurden 80 Arten mit beiden Methoden erfaßt, 157 nur mit der Malaisefalle und 38 nur mit den Schlüpftrichtern. Für die Arten der Tachydromiinae werden die Schlüpf- und Flugzeiten verglichen.

Inhaltsverzeichnis:

Seite:

1.	Einleitung	1
2.	Untersuchungsgebiet	
2.1.	Allgemeine Physiographie und -klimatologie	2
2.2.	Untersuchungsflächen	4
3.	Methodik	
3.1.	Kritisches zur Methodik	6
3.2.	Fangerät	7
3.3.	Durchführung der Feldarbeit	8
4.	Determination und Revision	12
5.	Das Tiermaterial	
5.1.	Übersicht	13
5.2.	Diptera	14
6.	Dominanzstruktur	18
7.	Jahreszeitlicher Aspektwechsel	20
8.	Phänologie	26
9.	Artenkatalog	
9.1.	Tipulidae	56
9.2.	Limoniidae	56
9.3.	Scatopsidae	57
9.4.	Mycetophilidae	57
9.5.	Empididae	58
9.6.	Lauxaniidae	60
9.7.	Agromyzidae	60
9.8.	Milichiidae	61
9.9.	Carnidae	61
9.10.	Chloropidae	62
9.11.	Diastitidae	62
9.12.	Drosophilidae	62
9.13.	Heleomyzidae	62
9.14.	Sphaeroceridae	63
9.15.	Weitere Arten aus diversen Familien	64
9.16.	Lepidoptera	64

10.	Tagesaktivität	
10.1.	Verteilung des Gesamtmaterials auf die Tageszeit	67
10.2.	Tageszeitliche Verteilung in Abhängigkeit von der Jahreszeit	69
10.3.	Tagesaktivität von ausgewählten Gruppen (Familien)	74
10.4.	Zusammenfassung des tageszeitlichen Auftrittens der Diptera	85
11.	Flugaktivität und Witterung	
11.1.	Das aktuelle Wetter während der 3 Untersuchungsjahre	88
11.1.1.	Temperatur	88
11.1.2.	Wind	88
11.1.3.	Strahlung	90
11.1.4.	Niederschlag	91
11.1.5.	Tagesgang von Temperatur, Wind und Strahlung	91
11.2.	Flugintensität in Abhängigkeit von Temperatur und Wind	93
11.3.	Temperatur-Schwellenwerte	94
11.4.	Jahreszeitliche Aktivitätsabundanz und Witterung	98
12.	Vergleich mit Ergebnissen aus absoluten Fangmethoden	
12.1.	Gruppenspektren	100
12.2.	Familien und Arten der Diptera in Malaisiefalle und Schlüpftrichtern	103
12.3.	Schlüpf- und Flugphänologie	104
13.	Literaturverzeichnis	107
	Anhang	113

1. Einleitung:

Über die Flugaktivität der Insekten, insbesondere im Alpenraum, ist nur wenig bekannt.

Umfassende Studien zur Flugrhythmik und Phänologie liefern vor allem LEWIS & TAYLOR (1965) sowie WILLIAMS (1939). Andere Arbeiten beschränken sich entweder auf bestimmte Taxa oder wurden in Lokalitäten (Reisfeld, Prärie) gemacht, die nicht zum Vergleich herangezogen werden können (CANCELADO & YONKE, 1969; MARSTON, 1965; MATTHEWS & MATTHEWS, 1970; ROBERTS, 1970, 1972, 1978; YANO et al., 1975).

Informationen über das Flugverhalten von Insekten der alpinen Stufe stammen vorwiegend aus Feldbeobachtungen und Handfängen (FRANZ, 1943, 1949, 1952, 1979; JANETSCHEK, 1949; LINDNER, 1973; LINDNER & MANNHEIMS, 1956). Erste Ergebnisse von Untersuchungen mittels kontinuierlich arbeitenden Fanggeräten liefern SCHEDL (1976) und THALER et al. (1978).

Im Rahmen von Untersuchungen an Wirbellosen im Raum Obergurgl¹⁾ (JANETSCHEK, 1979; JANETSCHEK et al., 1977; DE ZORDO, 1979; MEYER, 1980; PUNTSCHER, 1979; SCHATZ H., 1979; SCHATZ W., 1979; TROGER, 1978) bot sich die Möglichkeit, auch das Flugverhalten der Insekten in der alpinen Stufe zu untersuchen.

Ziel der Arbeit war die Erfassung von Gruppen- und Artenpektren der Flugfauna, Ermittlung des tages- und jahreszeitlichen Auftretens, sowie des Einflusses der Witterung auf das Flugverhalten. Nach Möglichkeit sollten auch Zusammenhänge zwischen Schlüpfrhythmik (TROGER) und Flugverhalten herausgearbeitet werden.

¹⁾ Projekt "Jahreszyklus und Massenwechsel in terrestrischen Hochgebirgszoozönosen" von Univ.Prof.Mag.Dr.H.Janetschek. Unterstützt vom Österr.Fonds zur Förderung der wiss.Forschung. Projekt No.2336 und Fortsetzungsprojekt No.2736.

2. Untersuchungsgebiet:

2.1. Allgemeine Physiographie und -klimatologie:

Das Untersuchungsgebiet ist der Raum Obergurgl im hintersten Ötztal, das östlich von Imst vom Inntal südlich abzweigt. Obergurgl (1930 m) liegt ca 100 km südwestlich von Innsbruck auf $46^{\circ} 52' \text{ n.B.}$ und $11^{\circ} 02' \text{ ö.L.}$ inmitten der Ötztaler Alpen im Alpenhauptkamm.

Aus einer "Physiographie von Obergurgl" (SCHATZ H., 1976) werden auszugsweise Gebietsbeschreibung, Klima, Wetter, Vegetation und Boden wiedergegeben.

Obergurgl liegt im Bereich des inneralpinen kontinentalen Klimas; das bedeutet geringe Niederschläge (807 mm im Jahresmittel), geringe Bewölkung und starke Temperaturschwankungen.

Aus dem Klimadiagramm (Abb. 1) ist der durchschnittliche Temperatur- und Niederschlagsverlauf ablesbar. Die mittleren Minima liegen in Obergurgl 7 Monate lang unter dem Gefrierpunkt! Die Kontinentalität des Klimas wird während der Vegetationsperiode durch den höheren Schmelzwasseranfall während der Ausaperung sowie durch das sommerliche Niederschlagsmaximum gemildert; in den Monaten Juni bis August fallen durchschnittlich 311 mm Niederschlag.

Die Ausaperung in den Talwiesen geschieht in warmen und schönen Frühjahren bereits Anfang Mai (1976), bei schlechter Witterung verzögert sie sich um 3 - 4 Wochen (1977). Ab September ist mit Schneefall zu rechnen, der bis zu einer Woche liegen bleiben kann. Ab Mitte Oktober besteht normalerweise eine geschlossene Schneedecke.

Mit der Höhe verkürzt sich die schneefreie Zeit; Hangneigung, Exposition und Windverhältnisse wirken modifizierend (MOSER, 1973). Die windgeschützte Mulde des Roßkars (Untersuchungsfläche M III) ist von Anfang Juli bis Mitte September schneefrei. Schlechtwetter mit Schneefall ist jederzeit, auch den Sommer über, möglich.

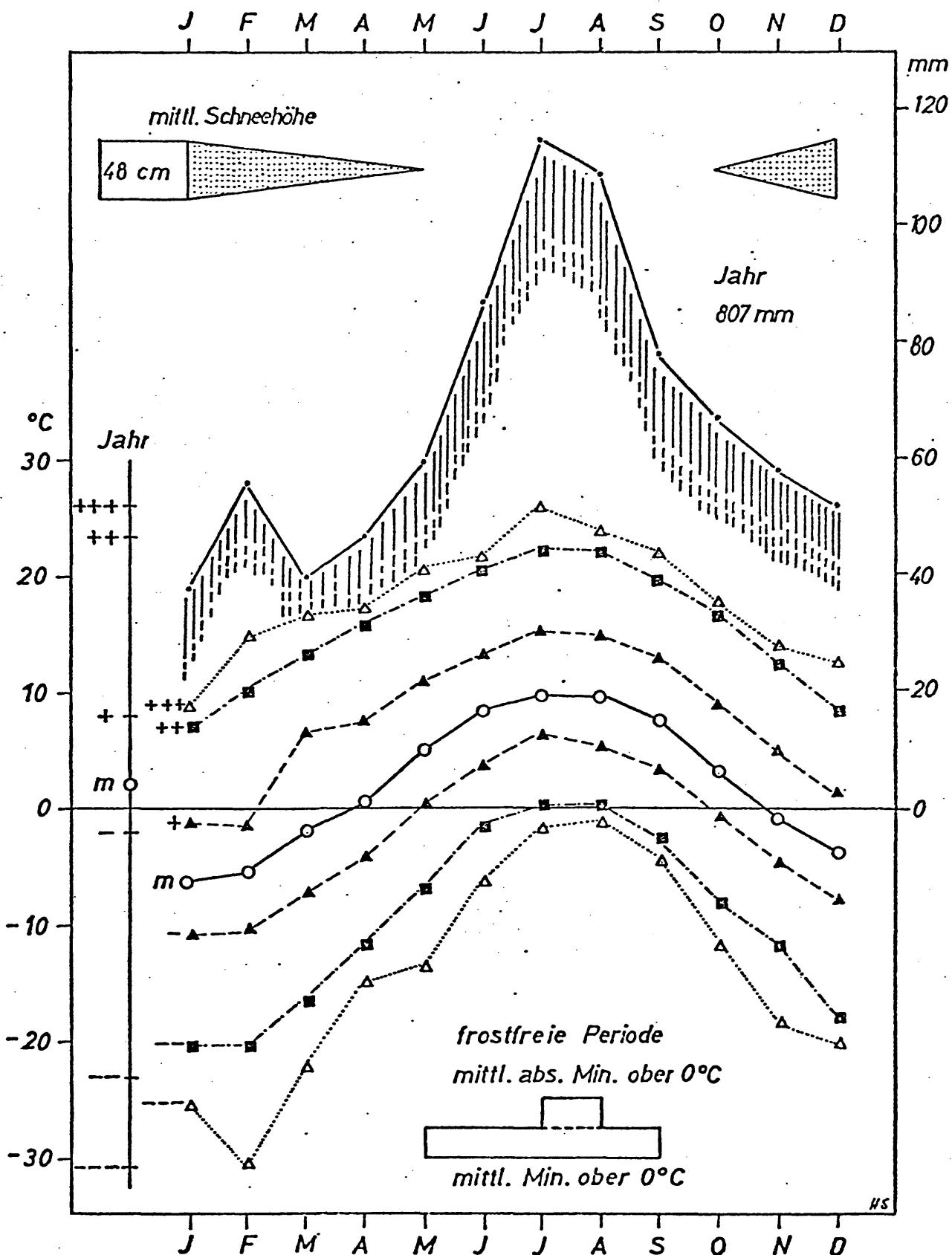


Abb. 1: KLIMADIAGRAMM OBERGURGL (1950 m)

LEGENDE: Oberste Kurve: Niederschlag. Lufttemperatur (Zeichen am linken Kurvenbeginn): +++=abs. Max.; ++=mittleres abs. Max.; + = mittl. Max.; m=Mittel; --=mittl. Min.; ---=mittl. abs. Min.; ---=abs. Min. (Niederschlag, ++ und -- nach FLIRI (1975); auf die Periode 1931-1960 reduzierte Werte; übrige Werte nach WINKLER (1970), Periode 1951-1960).

2.2. Untersuchungsflächen:

Die 3 Standorte für die Malaise-Fallen waren in einer subalpinen Mähwiese (M I, 2000 m, Areal-Nr. 7), in einer Flechtenheide (M II, 2320 m, Areal-Nr. 66) und in einer hochalpinen Grasheide (M III, 2630 m, Areal-Nr. 106) (Abb. 2).

M I: Bewirtschaftete Wiese mit *Peucedanum-ranunculus-acer*-Aspekten, daneben *trollius*reiche Grasfluren und Flecken mit *Luzula alpino-pilosa* und *Poa pratensis*; das Verhältnis zwischen Kräutern und Gräsern liegt bei 80% zu 20% (REISIGL & GRABHERR, mündl.). Der Boden ist eine podsolige Braunerde auf Podsolkolluvium; lehmiger Sand; Mull; pH = 4.3 Ca 80 m oberhalb von M I dehnt sich Alpenrosengebüsch (*Rhododendroto-Vaccinietum*) aus.

M II: Auf der Gurgler Heide; *Loiseleurietum*-Standort mit Übergang zu flechtenreicher Grasheide (*Curvulo-Nardetum*). Der Boden ist ein flachgründiger Eisenhumuspodsol; steiniger Sand; Rohhumus; pH = 3.9

M III: Im Roßkar unterhalb des Festkogels; *Hygrocurvuletum*. Der Boden ist eine schwach podsolierte, flachgründige Braunerde; stark steiniger Sand; Rohhumus; pH = 3.9
Anfang August 1976 wurde im Roßkar mit umfangreichen Liftbauarbeiten begonnen, die bis zum Ende der Untersuchungszeit andauerten.



Abb. 2: Arealplan für den Raum Obergurgl: ① Fallenstandort M I,
"Wiese" (2000 m); ② Fallenstandort M II, "Flechtenhei=de" (2320 m); ③ Fallenstandort M III "Roßkar" (2630 m).

3. Methodik:

3.1. Kritisches zur Methodik:

Die Dichte und Periodik des Atmobios ist durch die von JOHNSON & TAYLOR (1955) verfeinerte Saugfalle mit einer Genauigkeit bestimmbar, welche jene in anderen Habitaten übertrifft; dies besonders wegen der Homogenität des Mediums. Als Maß gilt die Menge der angesaugten Luft (SOUTHWOOD, 1978; S. 136).

Rotierende, isokinetische Netze sollen 85% der fliegenden Insekten fangen (TAYLOR, 1962).

Die Effizienz anderer Flugfallen, wie z.B. aufgespannte Netze, wird stark durch den Wind beeinflußt; sie ist bei niedrigen Windgeschwindigkeiten geringer.

Ein Vergleich von rotierenden mit stationären Fallen erbrachte, daß die Malaise-Falle für die größeren Hymenopteren und Dipteren effizient fängt (JUILLET, 1963). Flugfähige Krautschichtbewohner (Coleoptera, Hemiptera) werden nicht entsprechend erfaßt. Einen wesentlichen Einfluß auf das Fangergebnis hat auch die Beschaffenheit des Geländes (Waldschneise, offenes Gelände). Ein Nachteil der Malaise-Falle gegenüber der Saugfalle besteht auch darin, daß das Fangergebnis vom aktiven Hinwandern der Insekten zum Fanggefäß abhängt. Die Möglichkeit, daß angeflogene Tiere die Mittelwand wieder verlassen, besteht, ist aber schwer meßbar.

Bei Erfassung des gesamten Flugspektrums verlangt die Farbgebung der Falle Kompromisse, da jede Farbe für gewisse Insekten anregend wirkt (SOUTHWOOD, 1978).

Für die Anwendung der Malaise-Falle gelten also die allgemeinen Kriterien von Relativmethoden (SOUTHWOOD, 1978; S.223). Das Fangergebnis sollte zumindest Aussagen über die relative Flugaktivität, Periodik und Phänologie der erfaßbaren Fluginsekten ermöglichen.

3.2. Fanggerät:

Zur Erfassung flugaktiver Insekten wurde von MALAISE (1937) ein Fangzelt mit automatischem Fangkopf konstruiert. Diese, nach ihm benannte Flugfalle wurde mehrfach weiterentwickelt. Für die hier beschriebenen Untersuchungen wurde ein nach TOWNES (1972) modifizierter Malaise-Fallen-Typ verwendet.

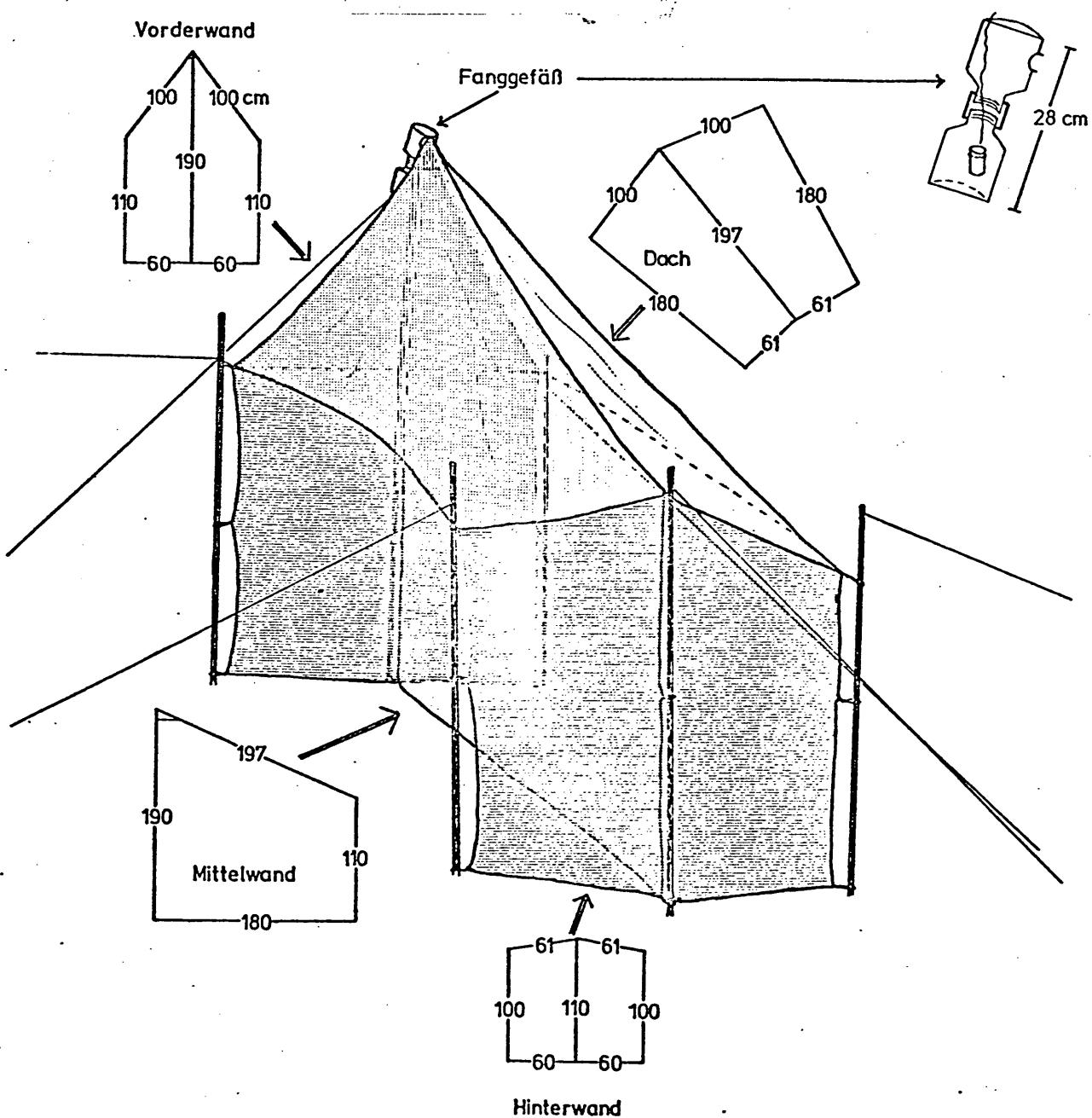


Abb. 3: Konstruktion und Maße (cm) der bei den Untersuchungen verwendeten Malaisefalle

Zwischen 2 Stangen wird ein feines Gaze-Netz ("Mittelwand") gespannt, wobei ein Ende höher ist. Dieses Netz dient beidseitig als Anflugstelle für die Insekten. Am höchsten Punkt der Falle befindet sich ein Plastikbehälter zum Auffangen der anfliegenden und am Netz hochlaufenden Insekten. Die beiden Enden des Netzes werden von je 2 ca 60 cm breiten, querstehenden Netzen begrenzt. Nach oben wird die Wand durch ein zeltartiges Dach abgegrenzt, um die Insekten zum Fangkopf zu lenken.

Die Falle wird insgesamt zwischen 6 Stangen aufgespannt und zusätzlich mit Schnüren verspannt.

Der Fangkopf sollte immer zur Sonne zeigen, damit die positiv phototropen Insekten, wenn sie einmal in der Falle sind, rascher zum Auffanggefäß gelangen. Das Nachrücken der Falle wurde durch die Beschaffenheit des Geländes sehr erschwert, zudem bedeutet dies eine nicht zu vernachlässigende Störung der Insekten. Daher wurden die Fallen einheitlich mit dem Fangkopf nach Süden ausgerichtet und während der ganzen Aufstellungs-dauer so belassen.

Im Fangkopf hing in der Mitte ein mit Essigäther gefülltes Glasröhrchen, das oben mit einem Korken verstopft war, aus dem ein Docht ragte. Dazu war der Boden des Behälters mit angefeuchtem Fließpapier ausgelegt. Beim Wechseln wurde je nach Bedarf Essigäther und Wasser nachgefüllt.

Das Netz der Falle ist grau-schwarz, um eine Anlockung der Fluginsekten zu vermeiden. Nur das Fallendach ist weiß, damit die Insekten, die sich bereits in der Falle befinden, rascher zur Spitze hinauflaufen, bzw. fliegen. Ein geringer Anlockungseffekt, vorwiegend durch das weiße Fallendach, kann allerdings nicht ausgeschlossen werden.

3.3. Durchführung der Feldarbeit:

Ursprünglich war geplant, einmal pro Woche an einem Schön-wettertag an allen 3 Standorten gleichzeitig einen 24-Stundenzyklus zu erfassen. Dies war aber witterungs- und personalbedingt nicht möglich. So ergaben sich für die besser zugängliche M I eine hohe Anzahl von Aufstellungstagen, für die entfernte-

ren und schwer zugänglichen Standorte entsprechend weniger. Über die Aufstellungstage und die Fangzeiten an den 3 Standorten informiert Tab. 1

Die Entleerung des Fangkopfes der Falle erfolgte alle 3 Stunden, u.z. immer zu denselben Zeiten (6^{h} , 9^{h} , 12^{h} , usw.); auf der Flechtenheide und im Roßkar wurde zwischen 21^{h} und 6^{h} früh nicht gewechselt.

Beim Entleeren wurde zuerst die Öffnung des Fangkopfes mit einem essigäther-getränkten Wattepropfen verstopft, um die im Fanggefäß befindlichen Insekten abzutöten. Die noch im Netz der Falle vorhandenen Insekten wurden währenddessen mittels Exhaustor abgefangen und zum übrigen Material gegeben. Der 3-Stunden-Fang wurde in 75%igem Alkohol konserviert.

Eine eventuelle Verminderung der Fangergebnisse durch Wegfang im Verlauf der Untersuchungszeit kann vernachlässigt werden, da die Fallen auf freiem, offenen Gelände standen und die Anflugfläche (2 m^2) im Vergleich zum Einzugsgebiet verschwindend klein ist.

Tab. 1.1.: Aufstellungsdaten der Malaisefallen für M I (2000m)

Datum:	Entleerungszeiten:	
75/07/29	6 - 9 - 12 - 15 - 16	Uhr
75/08/05-06	6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 24 - 3 - 6	-"-
75/08/15	6 - 9 - 12 - 15 - 17	-"-
75/08/21-22	6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 24 - 3 - 6	-"-
75/09/02	6 - 9 - 12 - 15 - 18	-"-
75/09/17-18	9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 3 - 6	-"-
76/05/07-08	10 - 13 - 16 - 19 - 6 - 9 - 12	-"-
76/06/10	6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 24	-"-
76/06/14-15	6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 24 - 6	-"-
76/06/19-20	6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 24; 3 - 6	-"-
76/06/26-27	6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 24 - 6	-"-
76/07/03-04	8 - 11 - 14 - 17 - 20 - 8	-"-
76/07/12-13	9 - 12 - 14 - 18 - 21 - 24 - 3 - 6 - 9	-"-
76/07/30-31	15 - 18 - 21 - 24 - 3 - 6 - 9 - 12 - 15	-"-
76/08/14-15	18 - 21 - 24 - 3 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18	-"-
76/08/23-24	6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 24 - 3 - 6	-"-
76/08/29-30	12 - 15 - 18 - 21 - 24 - 3 - 6 - 9 - 12	-"-
76/08/30-31	12 - 15 - 18 - 21 - 24 - 3 - 6 - 9 - 12	-"-
76/09/09-10	9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 24 - 3 - 6 - 9	-"-
77/06/02	6 - 9 - 12 - 15 - 18	-"-
77/06/25-26	9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 6 - 9	-"-
77/07/05-06	15 - 18 - 21 - 3 - 6 - 9 - 12 - 15	-"-
77/07/06-07	15 - 18 - 21; 3 - 6 - 9 - 12 - 15	-"-
77/07/11-12	12 - 15 - 18 - 21 - 3 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18	-"-
77/07/20-21	12 - 15 - 18 - 21 - 3 - 9 - 12 - 15 - 18	-"-
77/07/27-28	9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18	-"-
77/08/03-04	9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 3 - 6 - 9 - 12 - 15	-"-
77/08/11-12	12 - 15 - 18 - 21 - 3 - 6 - 9 - 12	-"-
77/08/22-23	12 - 15 - 18 - 21 - 3 - 6 - 9 - 12	-"-
77/08/23-24	12 - 15 - 18 - 21 - 3 - 6 - 9 - 12	-"-
77/08/25-26	9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 3 - 6 - 9	-"-
77/09/01-02	9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 3 - 6 - 9	-"-
77/09/10-11	12 - 15 - 18 - 21 - 3 - 6 - 9 - 12	-"-
77/09/16	9 - 12 - 15 - 18	-"-
77/09/20	12 - 15 - 18 - 21	-"-

Tab. 1.2.: Aufstellungsdaten der Malaisefallen für M II (2320m):

Datum:	Entleerungszeiten:	
75/07/29	7 - 10 - 13 - 16	Uhr
75/08/05	6 - 9 - 12 - 15 - 18	-"-
75/08/15	8 - 9 - 12 - 15	-"-
75/08/21	7 - 9 - 12 - 15 - 18	-"-
75/09/02	7 - 9 - 14	-"-
76/07/31	6 - 9 - 12	-"-
76/08/23-24	6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 6	-"-
77/07/05-06	18 - 21 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18	-"-
77/07/11-12	18 - 21 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18	-"-
77/08/03-04	15 - 18 - 21 - 6 - 9 - 12 - 15	-"-
77/08/25-26	9 - 15 - 18 - 21 - 6 - 9	-"-
77/09/08-09	6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 6	-"-

Tab. 1.3.: Aufstellungsdaten der Malaisefallen für M III (2630m):

Datum:	Entleerungszeiten:	
75/07/29	7 - 10 - 13 - 16	Uhr
75/08/05	6 - 9 - 12 - 15 - 18	-"-
75/08/15	9 - 12 - 15	-"-
75/08/21	7.30 - 9 - 12 - 15 - 18	-"-
75/09/02	8 - 11	-"-
76/07/03	8 - 11 - 14 - 17 - 18	-"-
76/07/30-31	15 - 18 - 21 - 24 - 3 - 6 - 9 - 12 - 13	-"-
76/08/14-15	18 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18	-"-
76/08/23-24	6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 6	-"-
77/07/05-06	18 - 21 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18	-"-
77/07/11-12	18 - 21 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18	-"-
77/08/03-04	15 - 18 - 21 - 6 - 9 - 12 - 15	-"-
77/08/25-26	9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 6 - 9	-"-
77/09/08-09	6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 6	-"-

4. Determination und Revision:

Das gesammelte Material umfaßt über 53.000 Fluginsekten, wobei die Diptera mit über 49.500 den Großteil ausmachen. Sie wurden auf Familien-Niveau bestimmt (nach STRESEMANN, 1969; BROHMER, 1974; LINDNER, 1924 ff.) und ein Teil der Familien an Spezialisten zur Artdetermination weitergegeben (s.Kap. 9).

Chironomidae-Ceratopogonidae und Anthomyiidae-Muscidae wurden bei der Determination als Einheit belassen, da die taxonomischen Merkmale zur Familientrennung zu große Unsicherheiten aufwiesen.

In Anbetracht der vielen Schwierigkeiten, welche die Dipteren-Determination heute noch aufweist, war es mir selbst nur möglich, die UF. der Tachydromiinae (Empididae) auf die Art zu bestimmen. Als Bestimmungsliteratur diente mir dazu in erster Linie "The Tachydromiinae of Fennoscandia and Denmark" von CHVÁLA (1975), dazu noch "British flies: Empididae" von COLLIN (1961) sowie LINDNER's "Fliegen der paläarktischen Region, BD IV,4: Empididae" von ENGL & FREY (1956). Eine Revision meiner Artbestimmung erfolgte durch CHVÁLA.

Das Material, sowie die Primärprotokolle, die hier nur in überarbeiteter Form wiedergegeben sind, werden im Institut für Zoologie aufbewahrt.

E r g e b n i s s e :

5. Das Tiermaterial:

5.1. Übersicht:

In den 3 Untersuchungsjahren 1975 - 1977 wurden mit 3 Malaisefallen, die zusammen 1206 Stunden ($50^{d} 6^{h}$) gestanden sind, insgesamt 53.337 Fluginsekten gefangen (Tab. 2).

Tab. 2: Verzeichnis, der mit der Malaisefalle erfaßten Insekten-Ordnungen und Verteilung der Fangzahlen auf Untersuchungsgebiete: M I (2000 m), M II (2320 m), M III (2630 m), und Jahre (1975 - 1977).

	1 9 7 5			1 9 7 6			1 9 7 7			Summe
	M I	M II	M III	M I	M II	M III	M I	M II	M III	
DIPTERA	6799	2663	4415	11126	907	1642	13285	3423	5254	49514
Brachycera	4890	1744	3454	6108	759	1170	7517	2528	3532	31702
Nematocera	1909	919	961	5018	148	472	5768	895	1722	17812
HYMENOPTERA	141	23	13	439	13	20	549	180	87	1465
LEPIDOPTERA	51	26	3	79	3	5	92	45	9	313
COLEOPTERA	191	33	8	236	45	21	235	87	41	897
NEUROPTERA				2		1	3		1	7
TRICHOPTERA							1	1		2
HOMOPTERA	129			669	1	20	206	20	35	1060
Cicadina	129			574			130	12		845
Aphidina				26		20	21	3	32	102
Psyllina				69	1		55	5	3	133
HETEROPTERA				1			2		1	4
THYSANOPTERA				14			5			19
SALTATORIA								2		2
PLECOPTERA	4			9	1		17	3		34
ANISOPTERA									1	1
S U M M E :	7315	2745	4439	12575	970	1709	14395	3760	5429	53337
Fangzeit in Stunden	102	46	40	305	30	80	363	120	120	1206

Diese verteilen sich auf 12 Ordnungen, von denen Diptera allein 92,8% erreichen. Hymenoptera haben noch einen Anteil

von 2,7%, Homoptera von 2,0%, Coleoptera von 1,7% und Lepidoptera von 0,6%. Die übrigen 7 Ordnungen sind Einzelfänge und machen zusammen nur 0,1% aus.

Die Flugfauna, über deren Zusammensetzung Abb. 4 (Individuensummen) und Abb. 5 (Prozent-Anteile) Auskunft geben, ist sowohl für die einzelnen Gebiete, wie auch für die 3 Jahre unterschiedlich. Das hängt von der verschieden langen Aufstellungszeit während der einzelnen Jahre, aber auch vom unterschiedlichen Wetter während der Aufstellungszeit ab: 1975 wurden die Fallen nur bei schönem Wetter, 1976 und 1977 des öfteren auch bei schlechtem Wetter aufgestellt.

Das repräsentativste Untersuchungsjahr ist 1977, denn hier konnten für alle 3 Gebiete und über die gesamte Vegetationszeit hinweg relativ viele Fangdaten gewonnen werden.

5.2. Diptera:

Die Dipteren wurden in Familien aufgetrennt. Bis auf die Art konnten determiniert werden: Tipulidae, Limoniidae, Scatopsidae, Mycetophilidae, Empididae, Lauxaniidae, Agromyzidae, Milichiidae, Carnidae, Chloropidae, Diastitidae, Drosophilidae, Heleomyzidae und Sphaeroceridae (siehe Kap. 9: Artenkatalog).

Diese 14 Familien umfassen 4931 Individuen, die sich auf 245 Arten verteilen.

In Tab. 3 sind die jährlichen Fangsummen der Dipterenfamilien an den 3 Standorten der Untersuchungsjahre 1975 - 1977 zusammengefaßt. Von den 53 festgestellten Familien sind 35 an allen 3 Standorten, 7 an zwei und 11 nur an einem Standort gefangen worden. Das Dipterenspektrum aller 3 Untersuchungsjahre zusammen umfaßt in M I 52, in M II 42 und in M III 36 Familien.

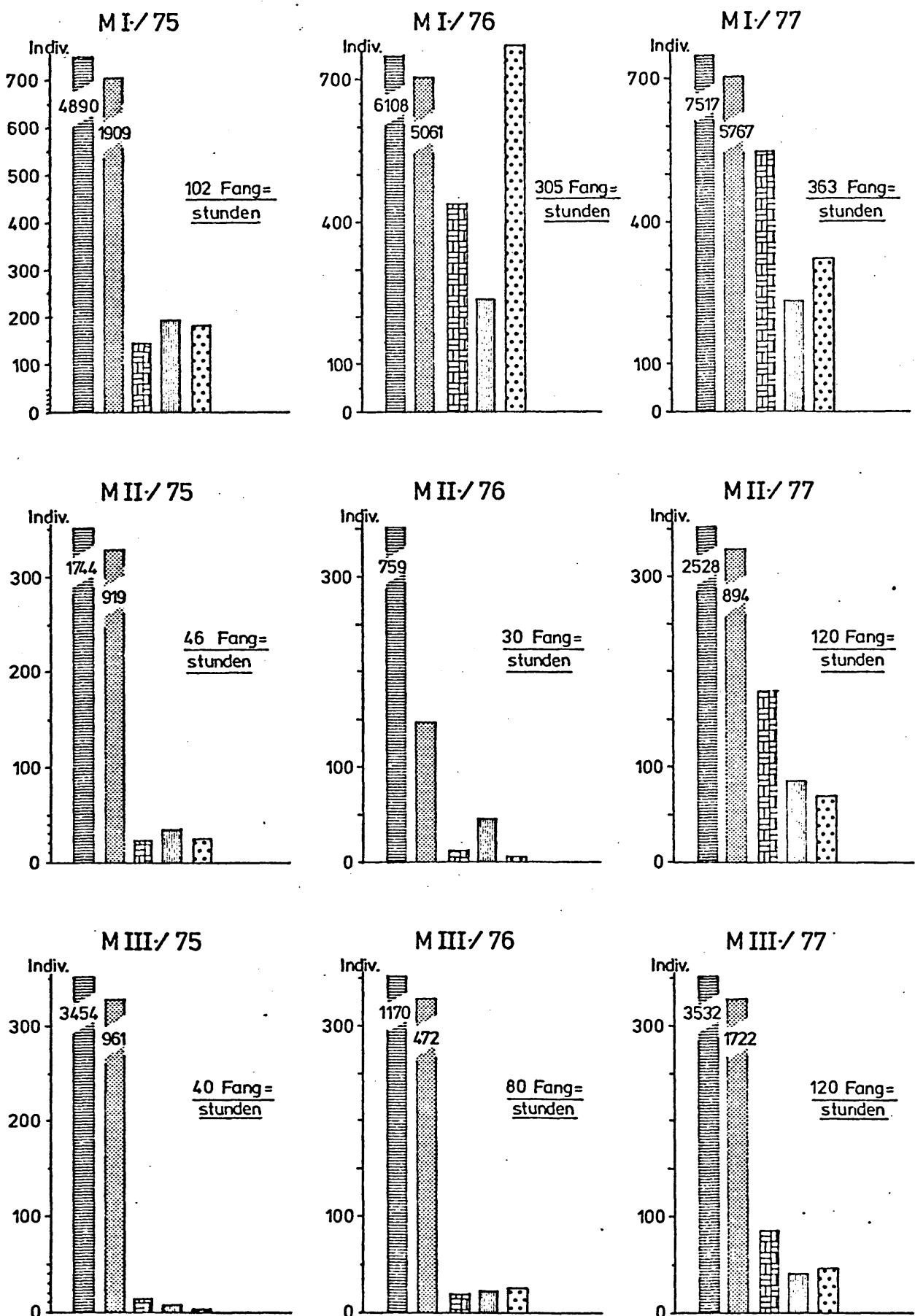


Abb.4: Aufgliederung des Malaisefallen-Gesamtfanges (Individuen= summen) nach Standorten (M I: Wiese, 2000 m; M II: Flechtenheide, 2320 m; M III: Roßkar, 2630 m), Untersuchungsjahren (1975 - 1977) und Tiergruppen (■ Brachycera, ▨ Nematocera, ▨ Hymenoptera, ▨ Coleoptera, ▨ restliche Gruppen)

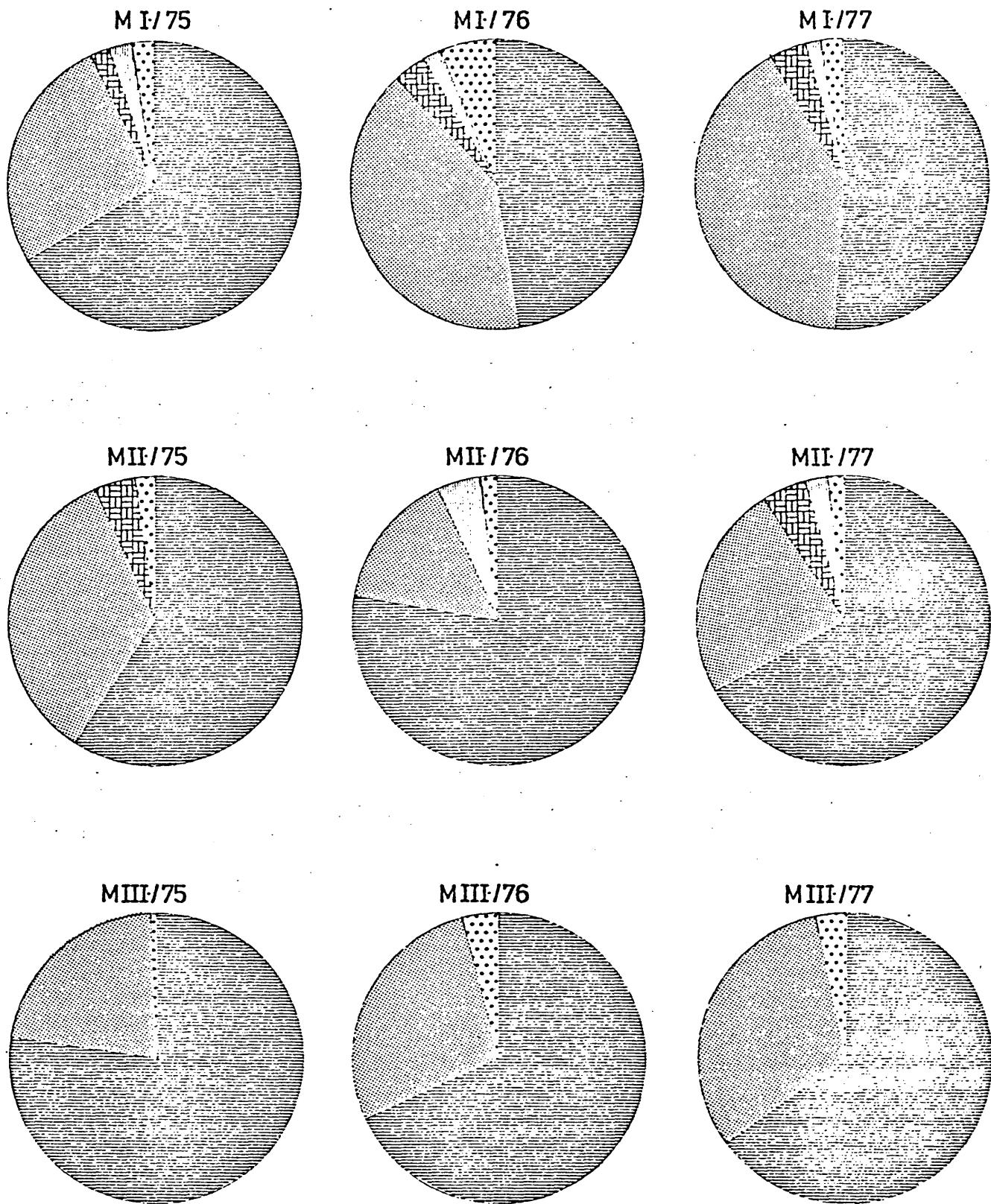


Abb.5: Prozentuale Anteile (Individuensummen in Prozent) der dominanten Gruppen am Gesamtfang in den 3 Standorten (M I, 2000 m; M II, 2320 m; M III, 2630 m) und Jahren nach Fangergebnissen der Malaisefalle.

■ Brachycera, ■ Nematocera, ■ Hymenoptera, ■ Coleoptera, ■ restliche Gruppen.

Tab. 2: Verzeichnis der Dipterenfamilien aus Malaisefallenfängen und Verteilung der Fangzahlen auf Untersuchungsgebiete: M I (2000 m), M II (2320 m), M III (2630 m) und Jahre (1975 - 1977).

	1975			1976			1977			Summe
	M I	M II	M III	M I	M II	M III	M I	M II	M III	
NEMATOCERA	1909	919	961	5018	148	472	5768	895	1722	17812
Trichoceridae	6			3		4	26	1	11	51
Tipulidae	15	12	22	19		9	32	18	20	147
Limoniidae	11			89			80	2	9	191
Psychodidae				19			159	11	13	202
Culicidae							2			2
Thaumaleidae							1			1
Simuliidae	1			5			11	3	1	21
Ceratopogonidae + Chironomidae	1681	217	456	4200	76	405	4671	587	1267	13560
Anisopodidae	3	1		6			23			33
Bibionidae	17	63		30	1	1	66	2	3	183
Scatopsidae				2				1		3
Cecidomyiidae	21	22	17	165	4	4	240	33	26	532
Mycetophilidae	22			54	2	1	61	9	6	155
Sciaridae	132	604	466	426	65	48	396	228	366	2731
BRACHYCERA	4890	1744	3454	6108	759	1170	7517	2528	3532	31702
Stratiomyidae				1			4			5
Rhagionidae	11	1		16	1		24			53
Tabanidae	1	2		23		2	15			47
Therevidae	3	7			1	1	5			21
Empididae	214	43	10	572	38	39	740	169	34	1859
Dolichopodidae	41			45	1		33	6	1	127
Lonchopteridae				5			7	1	1	14
Phoridae	1351	137	34	640	11	7	508	77	37	2802
Pipunculidae				3			6	1		10
Syrphidae	109	61	22	97	16	25	387	81	62	860
Conopidae							1			1
Micropezidae	3			1			1			5
Psilidae	32	1		348	1	2	513	18	3	918
Tephritidae	1			3		1	2	1		8
Otitidae							1			1
Sciomyzidae		1		2					1	4
Sepsidae	11	5	1	48		1	21	6		93
Lauxaniidae	1			48			8			9
Chamaemyiidae		7	1	1			3	7		19
Lonchaeidae							1	1		2
Pallopteridae							1	1		1
Piophilidae	4			2			10	2	2	20
Opomyzidae				1						1
Agromyzidae	272	24	38	79	2	11	61	20	43	550
Milichiidae				2			2			4
Carnidae	1			2			45	2	3	53
Chloropidae	55	2	3	46		2	69	2	36	215
Diastitidae							1			1
Ephydriidae	4		3	9	1	4	21	5	33	80
Drosophilidae	208	7	69	87	1	8	566	316	1008	2270
Heleomyzidae	10		3	25	5	5	34	8	8	98
Sphaeroceridae	38	1	2	70	3	2	68	5	15	204
Scatophagidae	102	3	19	372	10	11	185	20	24	746
Anthomyiidae + Muscidae	2382	1434	3244	3573	668	1049	4124	1760	2218	20452
Calliphoridae	31	7	2	31			26	7	3	107
Sarcophagidae	4	1	3	4			12			24
Tachinidae	1						13	4		18
Anzahl der Familien	37	26	21	43	21	25	49	39	30	53

6. Dominanzstruktur (%) (Abb. 5):

1975, M I: Anthomyiidae-Muscidae (32,6), Ceratopogonidae-Chironomidae (23,0), Phoridae (18,5), Agromyzidae (3,7), Empididae (2,9) Drosophilidae (2,8), Coleoptera (2,6)

M II: Anthomyiidae-Muscidae (52,2), Sciaridae (22,0), Ceratopogonidae-Chironomidae (7,9), Phoridae (5,0), Bibionidae (2,3), Syrphidae (2,2)

M III: Anthomyiidae-Muscidae (73,1), Sciaridae (10,5), Ceratopogonidae-Chironomidae (10,3)

Ist die Dominanzstruktur in M I noch recht vielfältig und ausgewichen, so verarmt sie bereits deutlich in M II und wird in M III von einer Familie beherrscht, wenn auch noch 2 weitere Familien als eudominant (= über 10%; SCHWERDTFEGER, 1978) zu nennen sind.

1976, M I: Ceratopogonidae-Chironomidae (33,5), Anthomyiidae-Muscidae (28,5), Phoridae (5,1), Cicadina (4,6), Empididae (4,3), Hymenoptera (3,5), Sciaridae (3,4), Scatophagidae (3,0), Psilidae (2,8)

M II: Anthomyiidae-Muscidae (68,9), Ceratopogonidae-Chironomidae (7,8), Sciaridae (6,7), Coleoptera (4,6), Empididae (3,9)

M III: Anthomyiidae-Muscidae (61,4), Ceratopogonidae-Chironomidae (23,7), Sciaridae (2,8), Empididae (2,3)

M I und M III lassen sich gut mit 1975 vergleichen, wenn auch leichte Unterschiede bei einzelnen Familien auftreten. M II wurde hier nur der Vollständigkeit halber angeführt, denn in diesem Jahr stand auf der Flechtenheide die Falle nur 2 mal und die Witterung war an diesen beiden Tagen nicht günstig.

1977, M I: Ceratopogonidae-Chironomidae (32,4), Anthomyiidae-Muscidae (28,6), Empididae (5,1), Drosophilidae (3,9), Hymenoptera (3,8), Psilidae (3,6), Phoridae (3,5), Sciaridae (2,8), Syrphidae (2,7)

M II: Anthomyiidae-Muscidae (46,8), Ceratopogonidae-Chi-

ronomidae (15,3), Drosophilidae (8,4), Sciaridae (6,1),
Hymenoptera (4,8), Empididae (4,5), Coleoptera (2,3), Pho=
ridae (2,0)

M III: Anthomyiidae-Muscidae (40,9), Ceratopogonidae-
Chironomidae (23,2), Drosophilidae (18,6), Sciaridae (6,7).

1977 ist das am besten untersuchte Jahr und Wiese und Flechten=
heide sind durchaus mit den vorangegangenen Jahren vergleich=
bar. M III fällt in seiner Dominanzstruktur jedoch stark aus
dem Rahmen. Durch Liftbauarbeiten (s.S. 4) in der Nähe war
dieses Jahr die Umgebung des Fallenstandortes sehr stark mit
Abfällen und Unrat verschmutzt, worauf möglicherweise der hohe
Anteil der Drosophiliden zurückzuführen sein dürfte.

7. Jahreszeitlicher Aspektwechsel:

Flugspektrum und Flugzahl werden sehr stark vom Wetter beeinflußt (vergl. Kap. 11). Um den jahreszeitlichen Flugaspekt besser darstellen zu können, wurden die Fänge jeweils für einen Monat zusammengenommen.

Ein ausgeprägter Dominanzwechsel ist nur in der subalpinen Mähwiese (2000 m) feststellbar. Mit zunehmender Höhe verflacht er; die sehr kurze Vegetationszeit drängt alles zusammen.

Im Folgenden werden die einzelnen Jahre gesondert besprochen, da sie deutliche Unterschiede aufweisen.

Untersuchungsjahr 1975 (Abb. 6):

M I: Während der ganzen Untersuchungszeit sind die Diptera vorherrschend, lediglich im September treten die Zikaden mit über 14% deutlich in Erscheinung.

Innerhalb der Diptera überwiegen im Juli sehr stark die Brachycera, im August und September erreichen auch die Nematocera einen bedeutenden Anteil.

Das Familienspektrum der Dipteren wird im Juli überwiegend von den Muscidae-Anthomyiidae bestimmt, dazu sind noch Empididae, Phoridae, Agromyzidae und Ceratopogonidae-Chironomidae in bemerkenswerter Menge vorhanden.

M II und M III: Ein Aspektwechsel ist auf der Flechtenheide noch andeutungsweise vorhanden, im Roßkar bleibt die Dominanzstruktur über beide Monate konstant.

Bei den Brachyceren herrschen Muscidae-Anthomyiidae vor. Innerhalb der Nematoceren sind 2 Familien vorherrschend: im Juli sind es auf der Flechtenheide die Sciariden, im August, sowie im Roßkar während der gesamten Untersuchungszeit sind Sciaridae und Ceratopogonidae-Chironomidae zu ungefähr gleichen Teilen vertreten.

Untersuchungsjahr 1976 (Abb. 7):

M I: Während des Zeitraumes Juni, Juli, August sind wieder Diptera weitaus in der Überzahl. Nur im Mai (gleich nach der

Abb. 6: Dominanzwechsel (Monatssummen in Prozent) des Fangspektrums aus der Malaise-falle in den 3 Standorten M I (2000 m), M II (2320 m) und M III (2630 m). Angegeben sind die Anteile der Gruppen und Dipteren-Familien (Ag: Agromyzidae; B-R: Brachycera-Rest; Ch: Chironomidae-Ceratopogonidae; Ci: Cidicina; Dr: Drosophilidae; Em: Empididae; Hy: Hymenoptera; Mu: Muscidae-Anthomyiidae; N-R: Nemocera-Rest; Ph: Phoridae; Sa: Scatophagidae; Si: Sciaridae; Sy: Syrphidae; schwarz: Rest).

Erläuterung: Für die Darstellung wurden die Ergebnisse der einzelnen Fangtage zu Monatssummen zusammengefaßt. Die Breite der Säulen ist ein Maß für den Fang während der Expositionszeit.

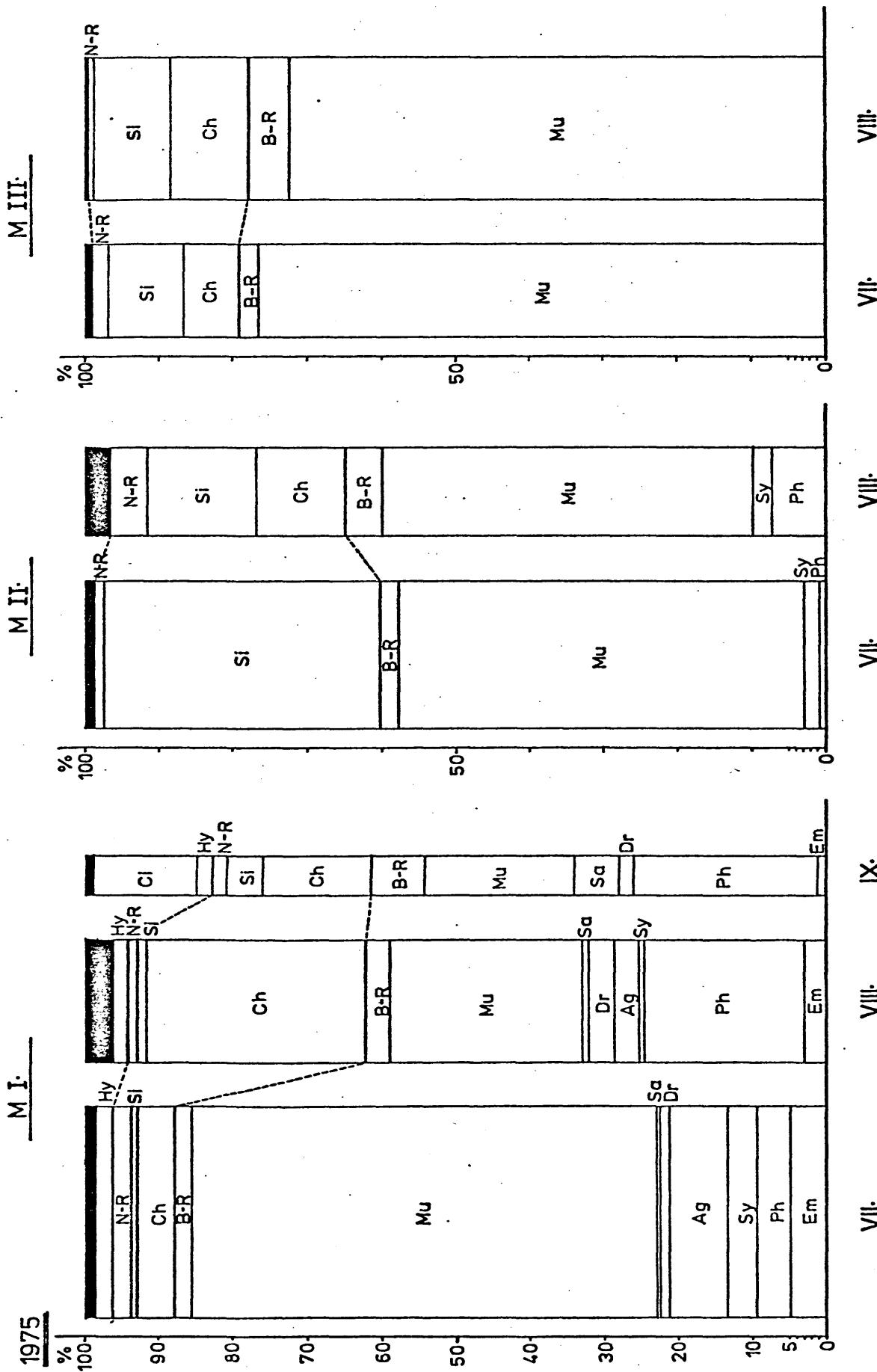


Abb. 7: Dominanzwechsel (Monatssummen in Prozent) des Fangspektrums aus der Malaise-falle in den Standorten M I (2000 m), M II (2320 m) und M III (2630 m). Angegeben sind die Anteile der Gruppen und Dipteren-Familien (B-R: Brachycera-Rest; Ch: Chironomidae-Ceratopogonidae; Ci: Cicadina; Em: Empididae; Hy: Hymenoptera; Mu: Muscidae-Anthomyiidae; N-R: Nematocera-Rest; Ph: Phoridae; Ps: Psilidae; Sa: Scatophagidae; Si: Sciaridae; schwarz: Rest). Erläuterung: Für die Darstellung wurden die Ergebnisse der einzelnen Fangtage zu Monatssummen zusammengefaßt. Die Breite der Säulen ist ein Maß für den Fang während der Expositionszeit.

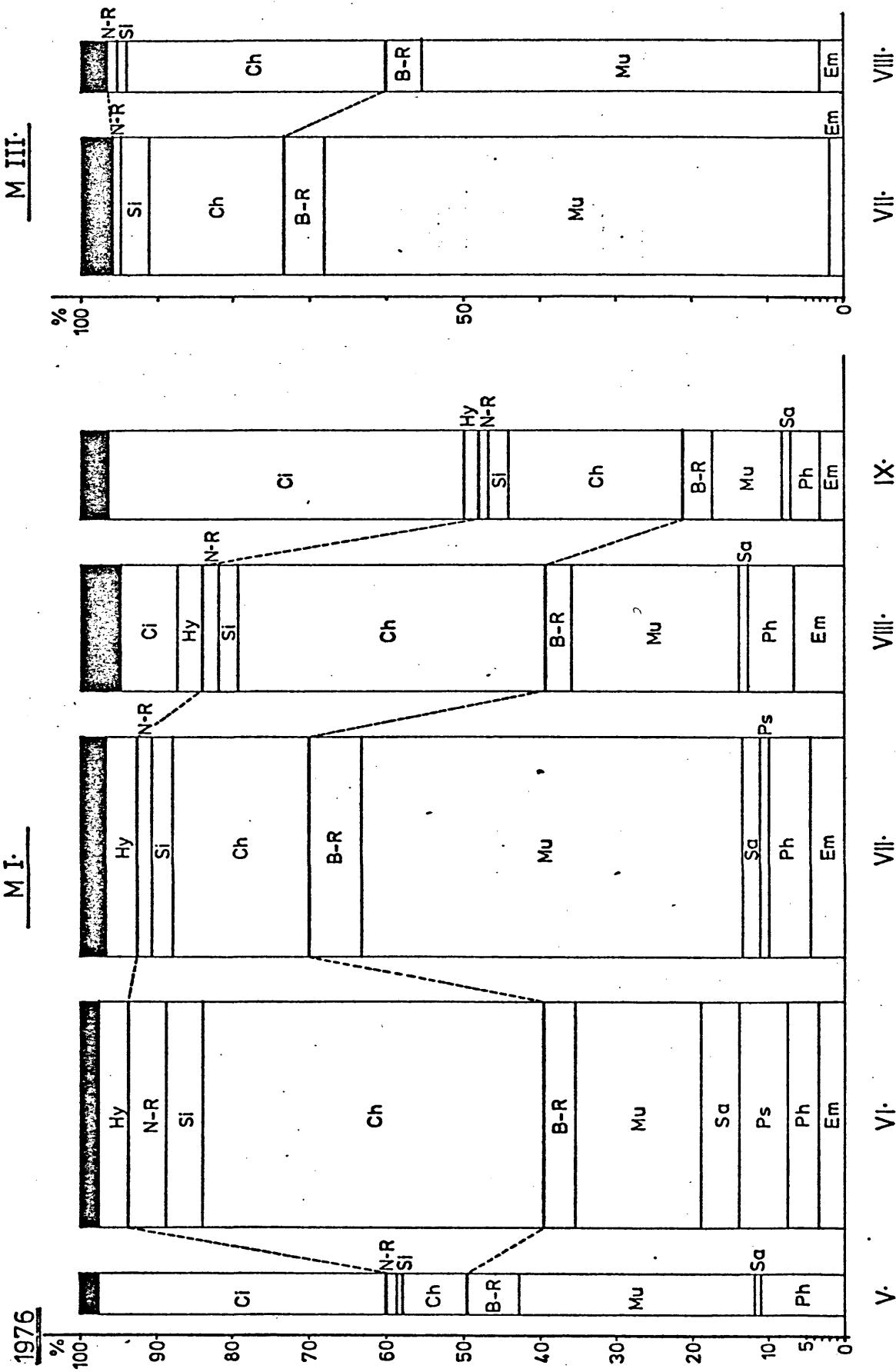
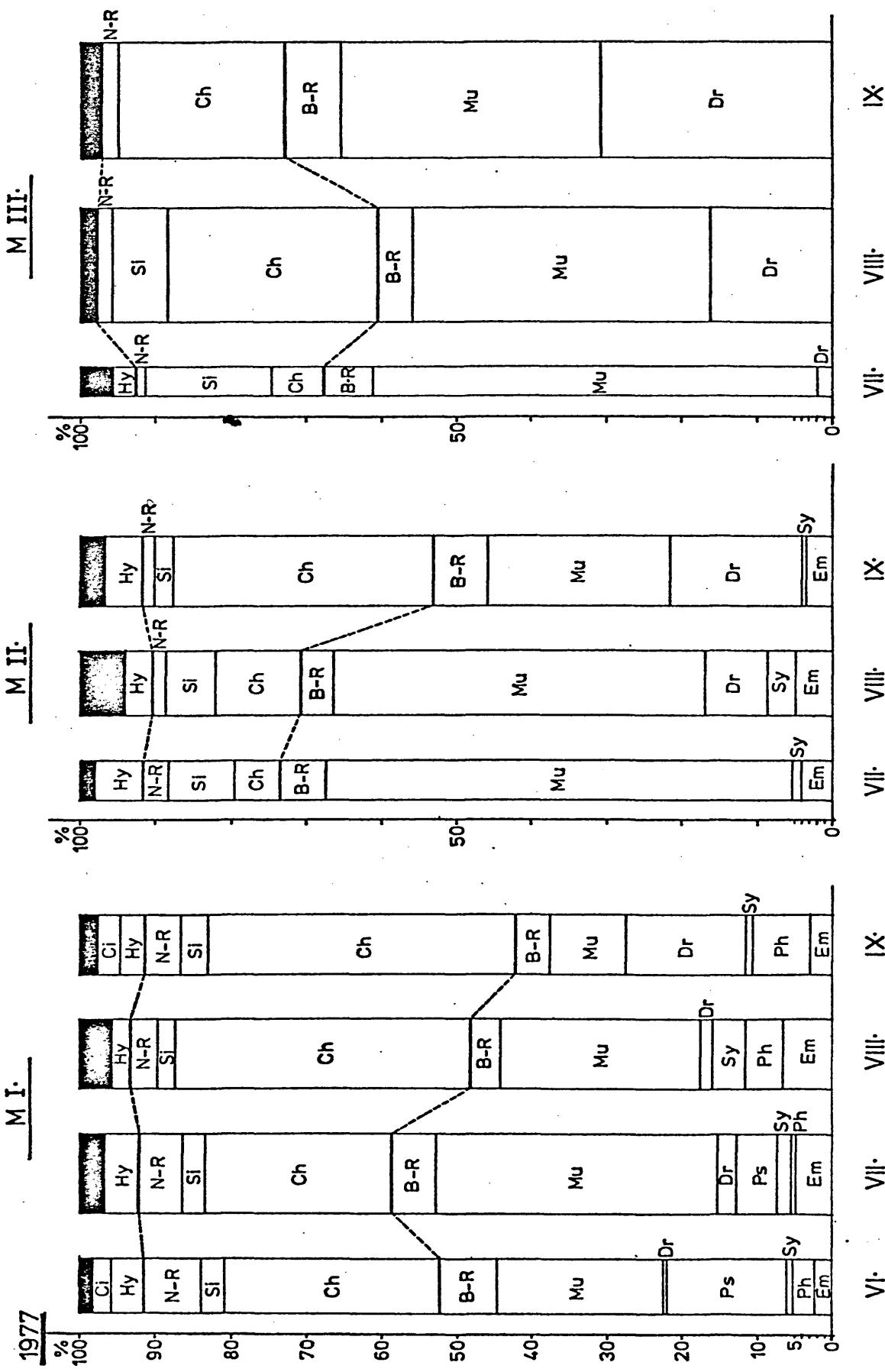


Abb. 8: Dominanzwechsel (Monatssummen in Prozent) des Fangspektrums aus der Malaise-falle in den 3 Standorten M I (2000 m), M II (2320 m) und M III (2630 m). Angegeben sind die Anteile der Gruppen und Dipteren-Familien (B-R: Brachycera-Rest; Ch: Chironomidae-Ceratopogonidae; Ci: Cicadina; Dr: Drosophilidae; Em: Empididae; Hy: Hymenoptera; Mu: Muscidae-Anthomyiidae; N-R: Nematocera-Rest; Ph: Phoridae; Ps: Psilidae; Si: Sciaridae; Sy: Syrphidae; schwarz: Rest). Erläuterung: Für die Darstellung wurden die Ergebnisse der einzelnen Fangtage zu Monatssummen zusammengefaßt. Die Breite der Säulen ist ein Maß für den Fang während der Expositionszeit.



Schneeschmelze) und im September erreichen wieder die Zikaden einen hohen Anteil (46,9% im September!).

Die Brachyceren, die im Mai und vor allem im Juli sehr stark vorherrschen, gehen im Juni und August etwas zurück und sinken im September auf 21% ab.

Am stärksten vertreten unter den Brachyceren sind wieder die Anthomyiidae-Muscidae.

Nematocera haben im Mai nur einen sehr geringen, im Juni dann ihren größten Anteil am Flugspektrum. Das Gros der Nematoceren bilden auch diesmal Ceratopogonidae-Chironomidae.

M III: Zwei Familien beherrschen das Flugbild. Im Juli überwegen die Anthomyiidae-Muscidae stark, im August treten dann die Ceratopogonidae-Chironomidae stark hervor.

Untersuchungsjahr 1977 (Abb. 8):

M I: Während der ganzen Fangzeit beträgt der Dipteren-Anteil konstant 91% - 93%. Zu Anfang und Ende der Vegetationszeit treten wieder die Zikaden in Erscheinung.

Infolge der vermehrten Nacht- und Schlechtwetterfänge erreichen die Brachyceren keine so ausgeprägte Dominanz, wie in den vorangegangenen Jahren. Im Juli haben sie aber wieder den größten Anteil und im September ihr Minimum.

Die Nematoceren gehen von Juni auf Juli leicht zurück, nehmen im August deutlich zu und erreichen im September ihren größten Anteil.

Im Juni treten neben den 2 vorherrschenden Familien der Anthomyiidae-Muscidae und Ceratopogonidae-Chironomidae noch die Psilidae dazu. Im September fällt die Anthomyiidae-Muscidae-Dominanz stark ab, dafür treten Drosophilidae in Erscheinung.

M II: Die Dipteren erreichen wieder während des ganzen Zeitraumes ihre 90%. Die Herrschaft der Brachycera wird im Juli und August von den Anthomyiidae-Muscidae bestimmt, im September sind die Drosophiliden stark daran beteiligt.

Nematocera treten im September am stärksten in Erscheinung, was auf dem hohen Anteil von Ceratopogonidae-Chironomidae beruht.

M III: Die Dominanz der Diptera ist hier am ausgeprägtesten.

Die Brachycera nehmen von Juli auf August ab, steigen aber durch das starke Aufkommen der Drosophiliden im September erneut an.

Die Sciariden, die in M I während des ganzen Untersuchungszeitraumes um 3% betragen, haben in M II und noch ausgeprägter hier in M III ihr Maximum im Juli und fallen bis zum September stark ab.

Trotz der Unterschiede während der einzelnen Untersuchungsjahre soll versucht werden, für die einzelnen Standorte jahreszeitliche Aspekte zusammenzufassen:

M I: Im Frühjahr erreichen die Psilidae eine gewisse Dominanz, dazu treten um diese Zeit auch die Scatophagidae sichtbar hervor.

Im Juli stellen die Muscidae-Anthomyiidae den größten Anteil der Flugfauna dar (37% - 63%).

Im August treten die Chironomidae-Ceratopogonidae stärker hervor und bleiben im September auf gleichem Niveau.

Im September 1975 erlangten die Phoridae und im September 1977 die Drosophilidae eine beträchtliche Dominanz.

Von den Sciaridae und Empididae, die zusammen fortwährend bei 6% - 7% liegen, überwiegen erstere im Juni und September, die Empididae dagegen im Juli und August.

Die Hymenopteren haben im Juni-Juli ihr Maximum, erreichen aber nur 4% am Gesamtspektrum.

M II: Der Aspektwechsel gleicht dem der Wiese, ist aber nicht so ausgeprägt.

Hervorzuheben sind hier die Sciaridae, die im Juli einen hohen Anteil haben. Im August sind Ceratopogonidae-Chironomidae und Sciaridae in etwa zu gleichen Teilen vorhanden und im September beherrschen die Ceratopogonidae-Chironomidae die Szene. Phoridae und Drosophilidae zeigen das Bild, wie in der Wiese.

M III: Die Dipteren sind jederzeit mit über 90% vertreten, dabei überwiegen die Brachycera stark (60% - 80%).

Im Juli herrschen die Anthomyiidae-Muscidae stark vor, daneben treten in größerer Anzahl noch Ceratopogonidae-Chironomidae und Sciaridae auf. Im August steigen die Ceratopogonidae-Chironomidae stark an.

8. Phänologie:

Trichoceridae:

Die Fangzahlen sind gering, aber sie zeigen deutlich eine erhöhte Aktivität im September.

Tipulidae (Abb.: 9.1.):

In der Wiese wurden Tipulidae hauptsächlich von Mitte Juni bis Mitte August gefangen. Sie verteilen sich auf 6 Arten, von denen *Tipula excisa* vorherrscht und somit das Phänogramm prägt.

Auf der Flechtenheide wurden Tipulidae auch nur bis Mitte August gefangen, hier sind es nur die Arten *T. excisa* und *T. montana*, wobei erstere deutlich überwiegt.

Im Roßkar traten sie während der ganzen Fangzeit auf und vorherrschend ist von den 4 aufgetretenen Arten wiederum *T. excisa*.

Limoniidae (Abb.: 9.2.):

Sie treten während der gesamten Fangzeit in der Wiesenfalle auf, in höheren Abundanzen aber nur von Mitte Juni bis Ende Juli. Die Zahl der aufgetretenen Arten ist hoch (21); in größerer Anzahl sind aber nur *Ormosia staegeriana* (58 Indiv.) und *Ormosia egena* (33 Indiv.) gefangen worden. Erstere tritt von Mitte Juni bis Mitte August auf und ihr Maximum fällt in die erste Juli-Hälfte. *O. egena* fliegt auch ab Mitte Juni, mit dem Maximum zu Anfang Juli.

Auf der Flechtenheide und im Roßkar wurden kaum Limoniidae gefangen.

Psychodidae (Abb.: 9.3.):

Die einzelnen Jahre sind sehr unterschiedlich; 1975 scheinen sie ganz zu fehlen, 1977 hingegen sind sie in beachtlicher Zahl in der Falle. Aussagen über die Phänologie lassen sich hier nicht treffen.

In M II und M III treten Psychodidae nur 1977 gegen Ende der

Untersuchungszeit vereinzelt auf.

Culicidae:

Hiervon wurden nur in der Wiese 2 Exemplare gefangen (am 20.Juli und 25.August 1977).

Thaumaleidae:

Nur 1 Exemplar am 25.August 1977 in der Wiese.

Simuliidae:

Die meisten der 21 Exemplare wurden Ende August - Anfang September gefangen.

Chironomidae-Ceratopogonidae (Abb.: 9.4.):

In der Wiese treten sie während des ganzen Fangzeitraumes immer in höheren Abundanzen auf. Das höchste Fangergebnis wurde am 19./20.Juni 1976 mit über 1100 Individuen erzielt.

Im Jahr 1976 lassen sich 2 Aktivitätsgipfel erkennen, ein erster Mitte Juni und ein zweiter Mitte August, der ungefähr mit dem Gipfel von 1975 zusammenfällt. 1977 sind ab Ende Juni laufend höhere Abundanzen; das Maximum ist hier am 25./26.August.

Auf der Flechtenheide ist die Aktivität deutlich geringer. 1975 sind hier nur am 15. und 21. August höhere Fangzahlen. 1977 streben sie im September einem Maximum zu.

Im Roßkar treten ab Ende Juli höhere Abundanzen auf. Das Aktivitätsmaximum ist hier in den 3 Jahren unterschiedlich.

Anisopodidae:

Die Fangzahlen sind gering und beschränken sich auf die Wiese (dazu 1 Exemplar in M II). Die Gruppe ist von Juni bis September in der Falle, jedoch scheint Anfang Juli die Aktivität erhöht zu sein.

Bibionidae (Abb.: 9.5.):

In der Wiese treten sie 1976 vorwiegend im Juni, 1977 etwas zeitverschoben (ca 3 Wochen) Anfang bis Mitte Juli auf.

In der Flechtenheide sind sie 1975 am 15. und 21. August in größerer Zahl in der Falle, sonst sind sie hier und im Roßkar nur vereinzelt gefangen worden.

Scatopsidae:

Die 3 gefangenen Individuen sind 3 Arten!

Cecidomyiidae (Abb.: 9.6.):

In der Wiese treten sie von Juni bis September auf und haben ein deutliches Maximum in der zweiten Juni-Hälfte im Jahr 1976, bzw. in der ersten Juli-Hälfte im Jahr 1977.

Auf der Flechtenheide treten sie während des gesamten Untersuchungszeitraumes ohne erkennbare Spitze auf; im Roßkar ist eine ausgeprägte Aktivitätsspitze Anfang August.

Mycetophilidae (Abb.: 9.7.):

In der Wiese treten sie von Anfang Juni bis Mitte September in eher niedrigen, aber konstanten Fangzahlen auf. Die Familie umfaßt 46 Arten, von denen *Mycomya fasciata* mit nur 18 Exemplaren am häufigsten ist. Diese Art fliegt von Ende Juni bis Anfang August.

In M II und M III sind die gefangenen Mycetophilidae fast ausnahmslos Einzelexemplare: M II: 11 Indiv., 10 Arten
M III: 7 Indiv., 6 Arten.

Sciaridae (Abb.: 9.8.):

In der Wiese zeigen sie 1976 einen deutlichen Gipfel in der zweiten Juni-Hälfte, 1977 ist er nur andeutungsweise vorhanden.

In M II fällt das hohe Fangergebnis vom 29.Juli 1975 heraus, sonst zeigt sich eine Aktivitätszunahme bis Mitte August.

In M III haben sie 1975 Mitte August das Maximum; 1976 treten sie stark zurück und 1977 sind sie Anfang August in hohen

Abundanzen vorhanden.

Stratiomyidae:

Die 5 Exemplare wurden 1976 und 1977 zwischen dem 11. und 20. Juli gefangen.

Rhagionidae (Abb.: 9.9.):

Sie treten von Mitte Juni bis Mitte August in der Wiese auf; das Maximum liegt in der ersten Juli-Hälfte.

In M II wurden noch 2 Individuen gefangen (August).

Tabanidae (Abb.: 9.10.):

Ihre Aktivität bleibt in M I auf den Juli beschränkt. In M II und M III treten auch im Juli einzelne Individuen auf.

Therevidae:

Die Fänge sind gering und erstrecken sich von Juli bis August. Im Roßkar fehlen sie.

Empididae (Abb.: 9.12.):

M I: Die Flugaktivität ergibt eine eingipflige Kurve mit dem Maximum Anfang August. Ein Teil der Empididae konnte auf die Art bestimmt werden (s.Kap. 9).

Hilara litorea (267 Indiv.) ist von Juli bis September flugaktiv (1976 wegen der frühen Schneeschmelze bereits im Juni), wobei ein ausgeprägter Gipfel Ende Juli - Anfang August auftritt, der somit das Familien-Phänogramm prägt.

H.nitidula (95 Indiv.) ist von Mitte Juli bis Ende August flugaktiv, das Maximum ist auch hier Anfang August.

Platypalpus brunneitibia (68 Indiv.) tritt von Juni bis August auf, wobei das Maximum in den Juni fällt.

P.commutatus (31 Indiv.) kommt von Juli bis September vor, ein Aktivitätsgipfel ist im Juli.

P.difficilis (79 Indiv.) ist von Juni bis September flugaktiv; das Maximum fällt in den Juni.

P.nigritarsis (68 Indiv.) tritt von Juli bis September auf, das Maximum wird im August erreicht.

Empis s.str.alpicola (42 Indiv.) fliegt von Mitte Juni bis Ende Juli (1976 nur im Juni, 1977 vermehrt im Juli).

E.s.str.nigricoma (32 Indiv.) tritt von Juni bis August auf, wobei das Maximum im August erreicht wird.

Auf der Flechtenheide ist die Aktivität bereits deutlich geringer. Ab Mitte Juli sind die Abundanzen erhöht und bleiben bis zum Ende der Untersuchungszeit konstant.

Hilara litorea (23 Indiv.) tritt in M II von Juli bis September auf, vorwiegend im August. Für *P.brunneitibia* (31 Indiv.) gilt dasselbe. *P.difficilis* (18 Indiv.) hat ein stärkeres Auftreten im Juli und verschwindet im August wieder. *P.nigritarsis* (23 Indiv.) ist später flugaktiv: August - September (1976 bereits Ende Juli).

Im Roßkar sind nur mehr wenige Empididae vorhanden. Das Aktivitätsmaximum scheint erst Ende August erreicht zu werden. Von den 9 nachgewiesenen Arten ist *P.nigritarsis* mit 11 Indiv. am häufigsten.

Dolichopodidae:

In der Wiese treten sie von Mai bis September auf, wobei der Schwerpunkt im Monat Juli liegt.

Auf der Flechtenheide wurden sie von Mitte Juli bis September und im Roßkar nur im September gefangen und das immer nur in Einzelexemplaren.

Lonchopteridae:

Von den 14 Exemplaren wurden in der Wiese eines im Juni und 11 im Juli, sowie je eines in M II (am 8.9.1977) und in M III (am 25.8.1977) gefangen.

Phoridae (Abb.: 9.13.):

M I: Auffallend sind die hohen Fangzahlen im Jahr 1975 mit einem absoluten Maximum Mitte August. 1977 sind die Fangzahlen deutlich geringer, stimmen aber phänologisch gut mit dem ersten

Untersuchungsjahr überein. 1976 treten die Phoridae von Anfang Juni bis Ende August in konstanten Fangzahlen auf.

Auf der Flechtenheide haben die Phoridae ein ähnliches Aktivitätsmuster wie in der Wiese.

Im Roßkar sind die Fangzahlen wiederum gering und das Auftreten ist uneinheitlich.

Pipunculidae:

Ihr Auftreten ist zeitlich sehr eng begrenzt und im Jahr 1976 wegen der frühen Schneeschmelze etwas früher als 1977. So wurden in der Wiese 1976 am 26.6. zwei und am 3.7. ein, 1977 am 5./6. 7. fünf und am 11.7. ein Exemplar gefangen.

Dazu kommt noch 1 Indiv. auf M II am 11. 7. 1977.

Syrphidae (Abb.: 9.14.):

Sie sind von Mitte Juni bis Mitte September in der Wiesenfalle gefangen worden. Von Mitte Juli bis Mitte August ist eine höhere Aktivität mit einem ausgeprägten Maximum Anfang August.

Auf der Flechtenheide ist die Aktivitätskurve etwas zeitverschoben, jedoch ist das Maximum am selben Tag, wie in der Wiese.

Im Roßkar sind starke Schwankungen im Fangergebnis; das Maximum fällt auf Ende August.

Conopidae:

Von dieser Familie wurde 1 Exemplar (*Zodion* sp.) am 11. Juli 1977 in der Wiese gefangen.

Micropezidae:

Sie sind mit 5 Exemplaren in der Wiese vertreten (Ende Juni bis Ende August).

Psilidae (Abb.: 9.15.):

In M I haben sie zu Anfang der Vegetationszeit eine hohe Flugaktivität. Ab Mitte Juli (1976 bereits früher) fällt diese stark ab und im September fehlen Psilidae ganz.

Auf der Flechtenheide und im Roßkar wurden nur einige Exemplare gefangen (Juli - September).

Tephritidae:

In M I wurden 4 Exemplare im Juli und 2 im September gefangen; in M II und M III je 1 Exemplar im Juli.

Otitidae:

Nur 1 Stück in der Wiese am 25.8.1977.

Sciomyzidae:

Die 4 Exemplare wurden einzeln gefangen, u.z. in der Wiese am 26.Juni und 3.Juli 1976; auf der Flechtenheide am 15.August 1975 und im Roßkar am 4.August 1977.

Sepsidae (Abb.: 9.11.):

In M I wurden 80 Exemplare gefangen, ein Großteil davon Mitte Juni 1976.

Auf der Flechtenheide wurden noch ein knappes Dutzend (Juli - September), im Roßkar nur mehr 1 Indiv. am 3.Juli 1976 gefangen.

Lauxaniidae:

Die in M I gefangenen 9 Indiv. sind 3 Arten. *Calliopum aeneum* wurde am 5.August 1975 gefangen (1 Indiv.). Zwischen dem 7.Juli und 3.August 1977 wurden 5 Exemplare von *Cnemacantha muscaria* und zwischen dem 3.August und 10.September 1977 3 Exemplare von *Lyciella laeta* gefangen.

Chamaemyidae:

Sie sind in allen 3 Gebieten vertreten, aber nur in geringen Fangzahlen.

In M I wurden von Ende Juli bis Ende August 4, in M II von Mitte Juli bis Mitte September 14 und in M III am 21.August ein Exemplar gefangen.

Lonchaeidae:

Je 1 Indiv. in M I (4.August) und M II (12.Juli) im Jahr 1977.

Pallopteridae:

Ein Exemplar in M II am 6.Juli 1977.

Piophilidae:

In M I treten sie von Ende Juni bis Mitte August auf (16 Indiv.), wobei allein 9 Stück am 3./4.August 1977 in der Falle waren.

In M II und M III wurden am 6. und 12. Juli 1977 jeweils ein Exemplar gefangen.

Opomyzidae:

Ein Stück nur in M I am 9.September 1976.

Agromyzidae (Abb.: 9.16.):

M I: Auffallend ist die hohe Abundanz im Untersuchungsjahr 1975 (vom 29.Juli bis 21.August); sie wird verursacht von *Phytomyza fuscula* (242 Indiv.). Weitere 12 Arten kommen in wenigen Exemplaren vor (zusammen 30).

In den 2 darauffolgenden Jahren sind die Fänge deutlich geringer. Die Flugaktivität ist im Zeitraum Juni-Juli am höchsten. Die im vorangegangenen Jahr so stark dominierende Art verschwindet völlig (nur mehr ein einziges Exemplar am 30.Juli 1976).

Im Jahr 1976 verteilen sich die 79 gefangenen Individuen auf 22 Arten, wobei auf *Phytomyza ranunculi* 17 Exemplare (tritt vereinzelt, aber regelmäßig vom ersten Aufstellungstag bis Mitte August auf), auf *Agromyza nana* 11 (Ende Juni bis Ende August) und auf *Agromyza pseudoreptans* 9 Individuen (am 14.Juni 6 und am 19.Juni 3) entfallen.

1977 verteilen sich die 61 Individuen auf 26 Arten, dabei ist *Liriomyza taraxaci* mit 8 Exemplaren am häufigsten (fliegt von Ende Juni bis Mitte Juli).

In M II sind die Fangzahlen viel geringer und über die Fangperiode gleichmäßig verteilt. 1975 herrscht auch hier *Phytomyza fuscula* mit 18 von 24 gefangenen Exemplaren vor; dazu kommen noch weitere 4 Arten. 1976 sind 2 Arten einzeln gefangen worden. 1977 gehören 9 von 20 gefangenen Agromyzidae der Art *Phytomyza horticola* an (fliegt von Juli bis September), dazu kommen noch 6 weitere Arten.

Im Roßkar wird ein Aktivitätsmaximum erst im September erreicht. 1975 ist auch hier *Phytomyza fuscula* vorherrschend. 1976 sind *Phytomyza fuscula* und *Phytomyza ranunculi* in mehreren Exemplaren, 3 weitere Arten einzeln vertreten. 1977 hat *Phytomyza horticola* den größten Anteil (am 4. August 1, am 25. August 4 und am 8. September 15 Indiv.), 11 weitere Arten kommen noch dazu.

Milichiidae (incl. Carnidae):

Die Fangzahlen sind gering und beschränken sich vorwiegend auf M I und das Jahr 1977. Bei den Fangzahlen ergibt sich eine erste Aktivität im Zeitraum Juni-Juli und eine zweite im August-September. Auf Artniveau lässt sich dieses zweigipelige Auftreten nicht bestimmten Arten zuordnen, da ein großer Teil der gefangenen Indiv. Weibchen der Gattung *Meoneura* sind und diese konnten nicht sicher determiniert werden (s.Kap.9).

Chloropidae (Abb.: 9.17):

Die Fangzahlen in M I sind eher niedrig und in den einzelnen Jahren unterschiedlich. Von den 7 aufgetretenen Arten ist nur *Oscinella frit* in größerer Zahl gefangen worden, die somit auch die Abbildung prägt.

Auf der Flechtenheide gehören 3 von den 4 gefangenen Exemplaren der in der Wiese dominierenden Art an.

Auch im Roßkar ist *O.frit* vorherrschend, dazu kommen noch 3 weitere Arten.

Diastitidae:

Nur *Diastata fuscula* in einem Exemplar in M I am 3. August 1977.

Ephydriidae:

Die Fänge in der Wiese sind gering und erstrecken sich über die gesamte Vegetationsperiode; ein Aktivitätsgipfel tritt in der ersten Juli-Hälfte auf.

In M II wurden nur wenige Exemplare gefangen und in M III sind die Verhältnisse ähnlich wie in der Wiese, nur fällt das Maximum hier in die erste Septemberhälfte.

Drosophilidae (Abb.: 9.18.):

Hervorstechendes Merkmal ist, daß sie in den einzelnen Jahren sehr unterschiedliche Abundanzen erreichen.

In der Wiese zeichnet sich eine leichte Spitze im Juli und dann ein starkes Ansteigen der Aktivität gegen Ende der Vegetationsperiode ab. Von den 6 nachgewiesenen Arten ist *Scaptomyza pallida* während der ganzen Untersuchungszeit stark vorherrschend. Zwei weitere Arten: *S.graminum* und *Drosophila subobscura* kommen noch in erhöhten Abundanzen vor, wobei ihre Aktivität mehr in den Juni-Juli fällt. Die drei übrigen Arten sind nur mehr Einzelfänge.

Auf der Flechtenheide steigt die Aktivität auch erst am Ende der Untersuchungszeit auf das Maximum und hier kommen nur die zwei in M I vorherrschenden Arten vor: *S.pallida* und *D. subobscura*, wobei erstere wiederum überwiegt.

Im Roßkar erreichen die Drosophilidae 1977 noch bedeutend höhere Abundanzen als in den unteren 2 Gebieten. Von den 6 aufgetretenen Arten ist auch hier *S.pallida* vorherrschend.

Heleomyzidae (Abb.: 9.19.):

Die geringen Fangzahlen verteilen sich in der Wiese gleichmäßig auf die ganze Vegetationszeit. Von den 16 nachgewiesenen Arten kommt nur *Suillia crinimana* in größerer Anzahl vor. Sie tritt von Juni bis September auf, mit dem Schwerpunkt Mitte August bis September.

Auf der Flechtenheide verteilen sich die 13 gefangenen Exemplare auf 6 Arten.

Im Roßkar gehören 11 der 16 gefangenen Tiere zur Art Heleo-

myza captiosa. Ihre Flugzeit scheint sich auf die zweite Augusthälfte zu beschränken, lediglich 1976 wurde 1 Exemplar Ende Juli gefangen (1976 war die Schneeschmelze sehr früh).

Sphaeroceridae (Abb.: 9.20.):

M I: Die Fangzahlen verteilen sich gleichmäßig über die ganze Vegetationszeit; auch hier ist die Zahl der aufgetretenen Arten hoch (29). Am häufigsten ist *Copromyza atra* (45 Indiv.) mit dem Hauptauftreten von Mitte Juli bis Anfang August (1976 wiederum deutlich früher). Weitere 6 Arten sind noch in mehreren Exemplaren vorhanden und die restlichen 22 sind nur mehr Einzelfänge.

Auf der Flechtenheide wurden nur sehr wenig Sphaeroceridae gefangen. *Limosina talparum* ist mit 5 Exemplaren am häufigsten und tritt ab Mitte August auf.

Im Roßkar verteilen sich die 19 gefangenen Individuen auf 8 Arten und sie fliegen von Mitte Juli bis Mitte September.

Scatophagidae (Abb.: 9.21.):

M I: Das Aktivitätsmaximum wird bald nach der Schneeschmelze erreicht, dann sinkt die Aktivität auf einen geringeren Wert ab und bleibt bis zum Herbst konstant.

Auf der Flechtenheide und im Roßkar ist die Abundanz deutlich geringer und ein Gipfel nach der Ausaperung ist nicht feststellbar. Im Roßkar deutet sich ein Gipfel gegen Ende der Vegetationszeit an.

Anthomyiidae-Muscidae (Abb.: 9.22.):

In M I steigt die Aktivitätskurve schnell an und erreicht bereits im Juli ihren höchsten Wert (in allen 3 Untersuchungsjahren). Im August ist die Aktivität auch noch sehr hoch und sinkt im September dann stark ab.

Auf der Flechtenheide tritt das Aktivitätsmaximum geringfügig später als in der Wiese auf.

Im Roßkar wird es erst in der zweiten August-Hälfte erreicht und bleibt bis zum Ende der Untersuchungszeit noch sehr hoch.

Calliphoridae (Abb.: 9.23.):

Sie sind nicht häufig und treten hauptsächlich in der Wiese auf. In den Jahren 1976 und 1977 zeichnet sich ein leichter Aktivitätsgipfel im Juli ab, nach dem Muster der Anthomyiidae-Muscidae; das absolute Fangmaximum ist jedoch am 17. September 1975.

Sarcophagidae:

Die Fangzahlen sind in M I niedrig und in den einzelnen Jahren sehr unterschiedlich. 1975 wurden 4 Indiv. am 17. Sept. gefangen; 1976 je 1 Indiv. am 6. Juni, 15. und 23. August, sowie 9. September und 1977 9 Indiv. am 5./6. Juli und 3 am 11./12. Juli.

In M II und M III wurden nur 1975 Sarcophagidae gefangen (insgesamt 4 Stück).

Tachinidae:

Nur sehr geringe Fangzahlen in M I und M II.

Hymenoptera (Abb.: 9.24.):

Die Aktivität steigt in der Wiese auf ein Maximum Ende Juni, bleibt im Juli ungefähr gleich hoch und sinkt im August dann wieder ab.

Zum Teil wurden die Hymenoptera noch weiter aufgetrennt (Symphyta nach Möglichkeit auf die Art; weiters wurden noch Apidae, Vespidae und Chalcidoidea aussortiert). Dabei zeigt sich, daß die Symphyta nur bis Juli flugaktiv sind, während die Chalcidoidea erst ab August stärker in Erscheinung treten.

Auf der Flechtenheide sind während der gesamten Untersuchungszeit die Fangergebnisse konstant.

Im Roßkar treten die Hymenopteren deutlich zurück, das Maximum erreichen sie hier erst am Ende der Vegetationszeit.

Lepidoptera (Abb.: 9.25.):

In der Wiese steigt die Aktivität Ende Juli auf ein Maximum (das absolute Maximum ist allerdings am 21. August 1975!) und nimmt dann wieder gleichmäßig ab.

Die Artenzahl ist sehr hoch: 43 (s.Kap.9) und meist tritt ein und dieselbe Art nur an 1 - 2 Fangtagen auf, da sie in der Regel eine sehr kurze Flugzeit haben. Einige wenige Arten fliegen innerhalb eines längeren Zeitraumes und dies sind auch gleichzeitig die dominanten Arten: *Entephria caesiata* (59 Indiv., Fam.Geometridae) fliegt von Mitte Juli bis Anfang September; *Autographa gamma* (27 Indiv., Fam.Noctuidae) von Ende Juli bis Mitte September, *Eana osseana* (16 Indiv., Fam.Tortricidae) im August und *Eulithis populata* (14 Indiv., Fam.Geometridae) von Ende Juli bis Mitte September.

Auf der Flechtenheide werden auch noch höhere Abundanzen erreicht. Hier herrschen *Pygmaena fusca* (41 Indiv., Fam.Geometridae) und *Zygaena exulans* (11 Indiv., Fam.Zygaenidae) vor, die beide von Ende Juli bis Mitte September fliegen. Dazu kommen noch weitere 11 Arten, die zusammen 22 Indiv.ausmachen.

Die 17 Schmetterlinge, die im Roßkar gefangen wurden, verteilen sich auf 10 Arten.

Coleoptera (Abb.: 9.26.):

M I: Die Aktivitätskurve ist eingipflig, wobei das Maximum in den 3 Untersuchungsjahren allerdings unterschiedlich ist (1975 Mitte August, '76 Ende Juli und '77 gegen Ende August).

Auf der Flechtenheide ist 1975 das Maximum in der zweiten Augusthälfte, 1977 bereits Anfang August.

Im Roßkar treten die Käfer stark zurück; ein Maximum wird Ende August erreicht.

Cicadina:

Sie bleiben auf die Wiese beschränkt, nur 1977 sind einige auch auf der Flechtenheide gefangen worden. Die Aktivität zeigt einen leichten Frühlingsaspekt und einen ausgeprägten Herbstgipfel.

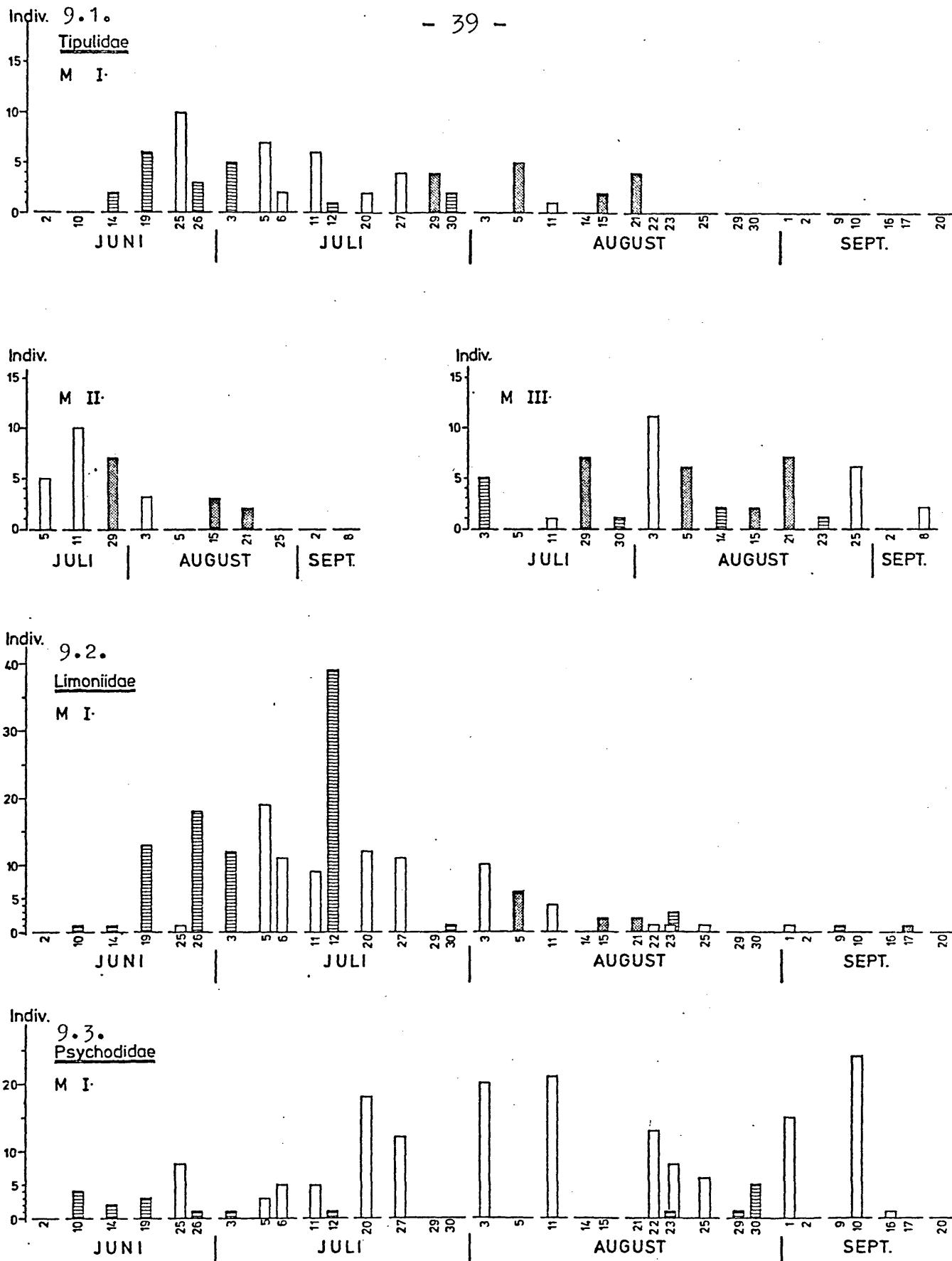


Abb.9: Flugphänogramme dominanter Gruppen und Familien aus Malaisefallenfängen in den 3 Untersuchungsflächen: M I (2000m), M II (2320m), M III (2630m) während der Jahre 1975 - 1977.
 Abszisse: Aufstellungstage in den 3 Untersuchungsjahren;
 Ordinate: Individuensummen am jeweiligen Aufstellungstag.
 Die 3 Untersuchungsjahre sind durch folgende Raster unterscheiden: ■ 1975, ▨ 1976, □ 1977.

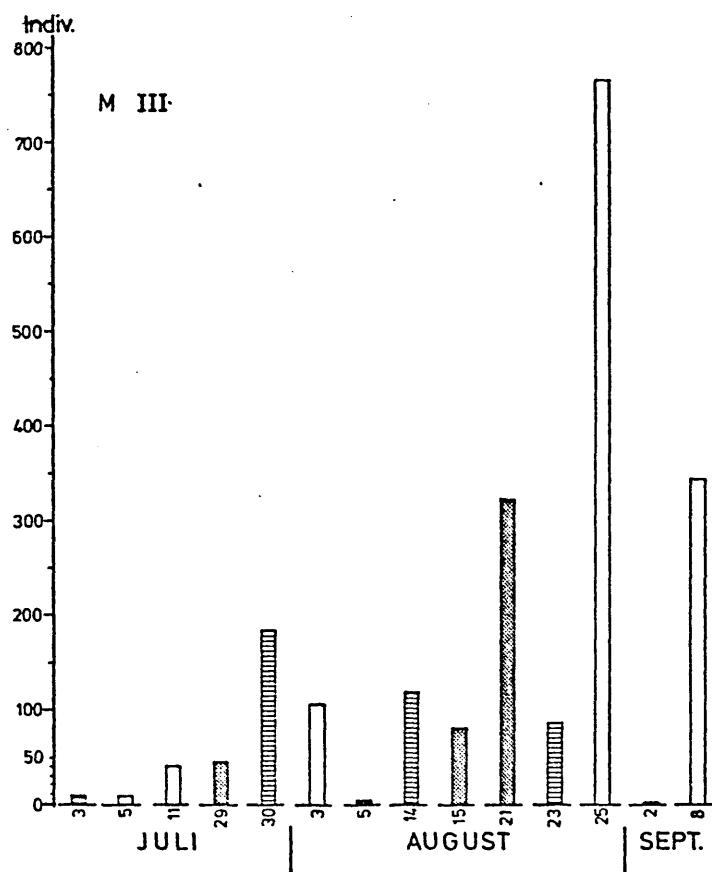
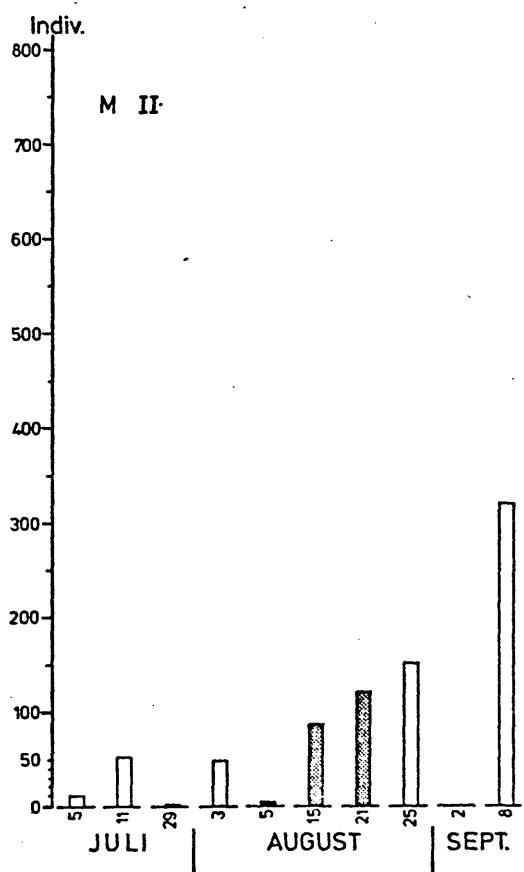
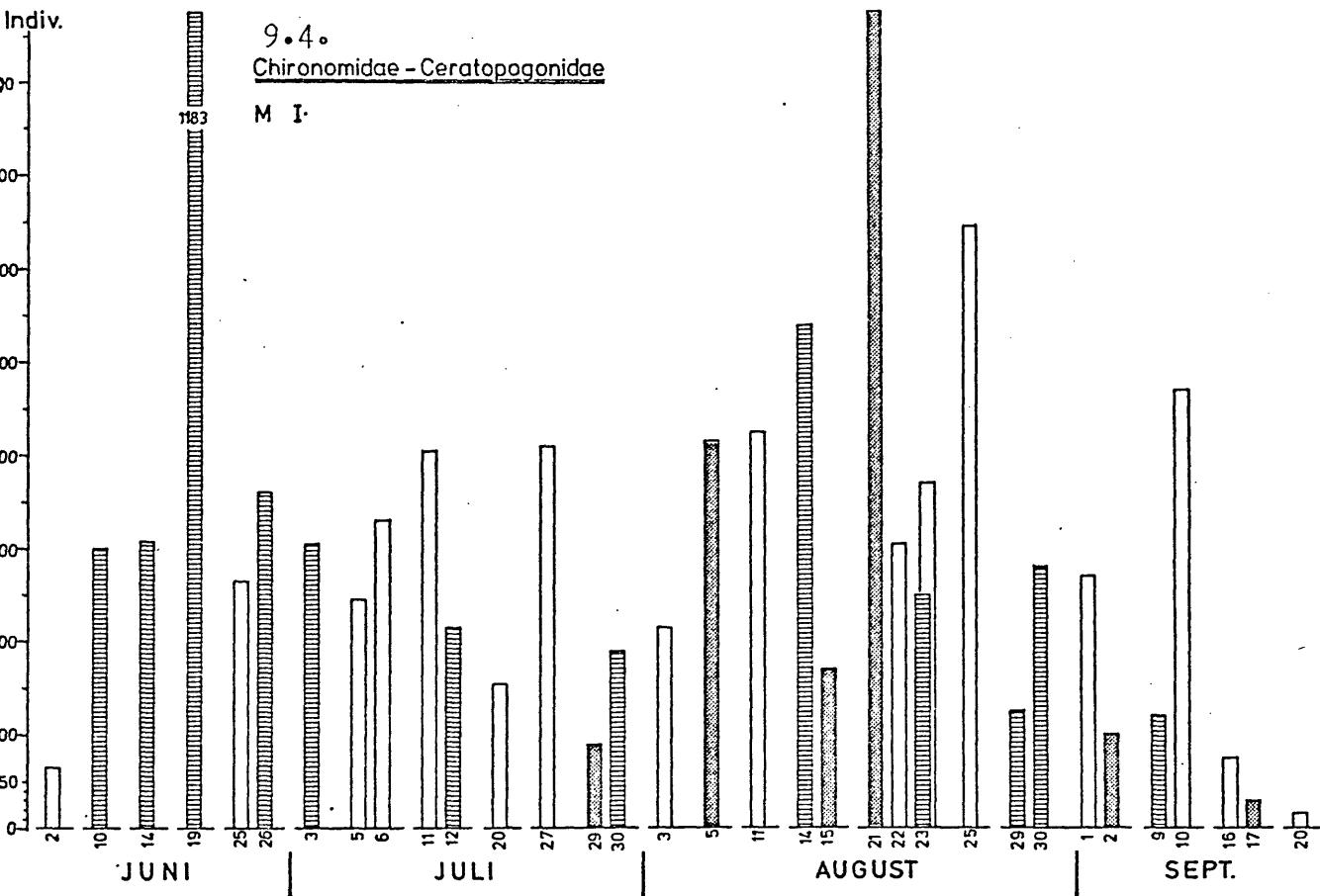


Abb. 9: (Fortsetzung 1)

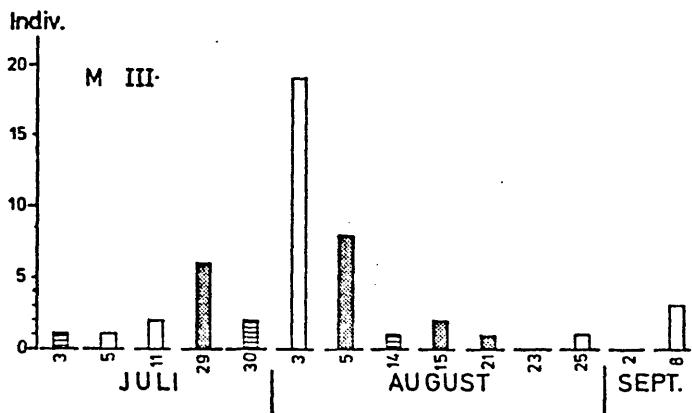
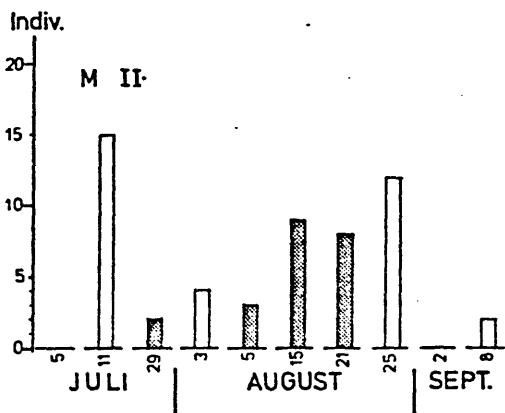
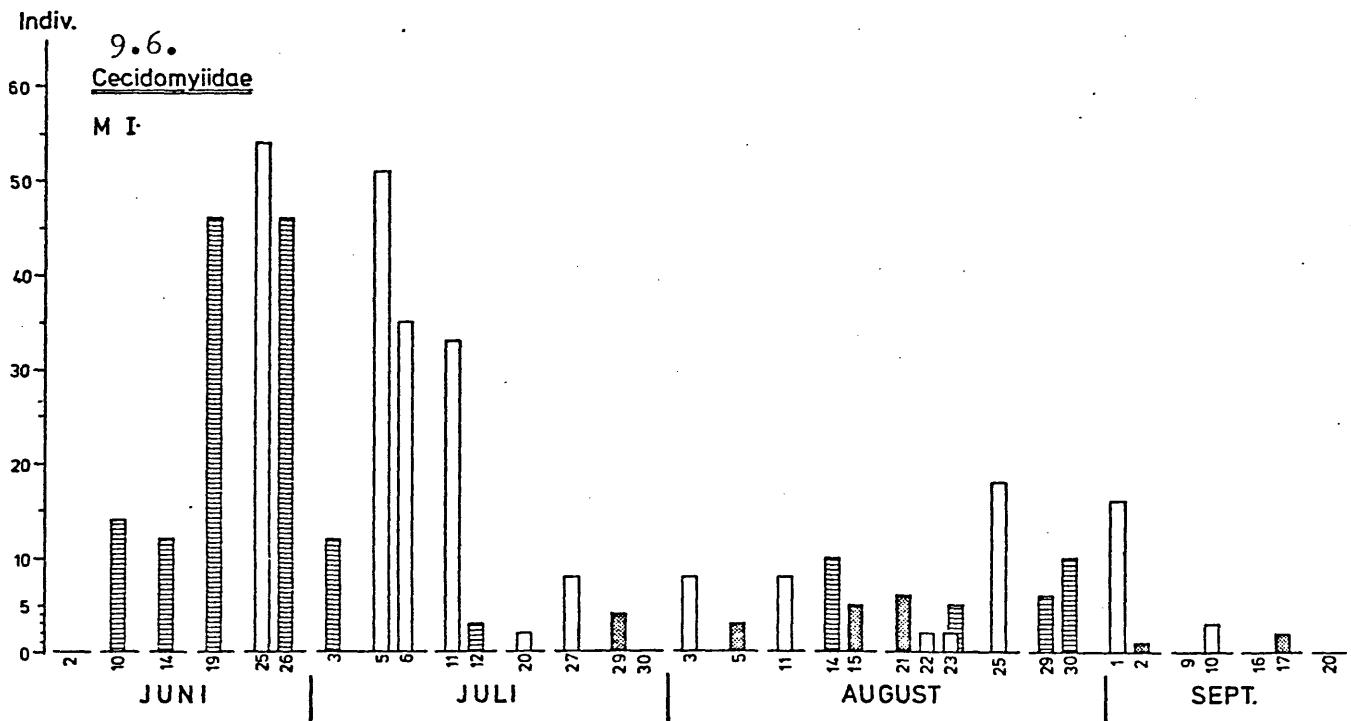
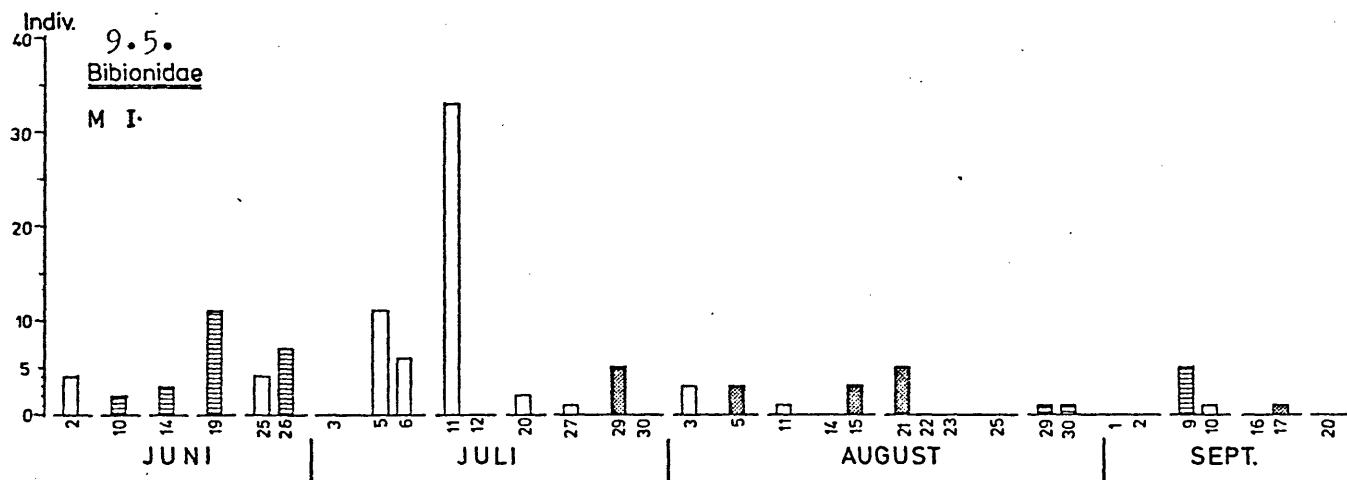
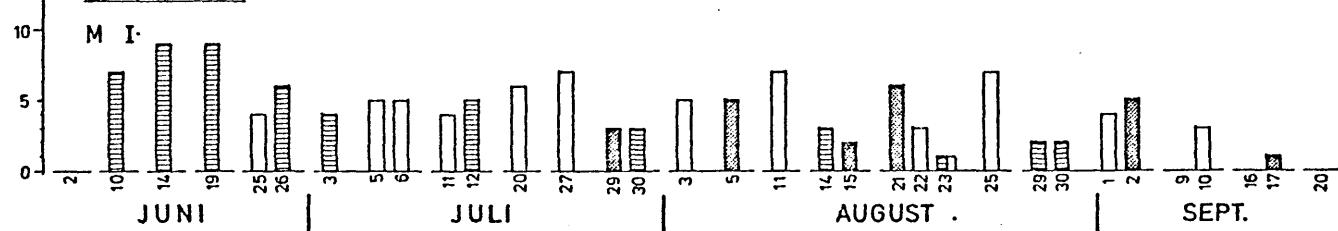


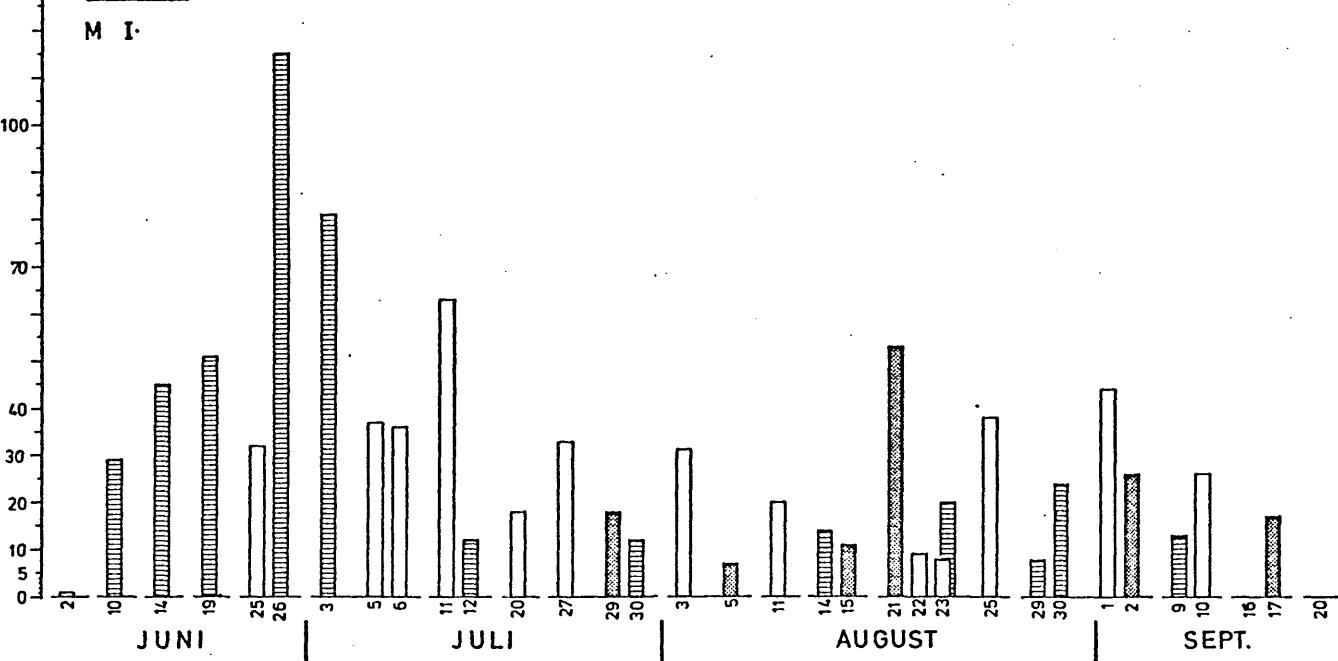
Abb.9: (Fortsetzung 2)

Indiv.
9.7.
Mycetophilidae

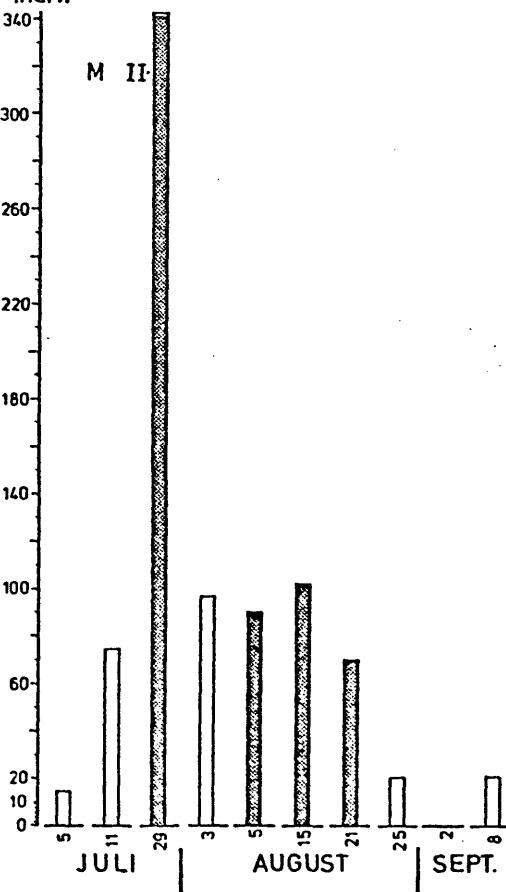


- 42 -

Indiv.
9.8.
Sciaridae



Indiv.



Indiv.
M III.

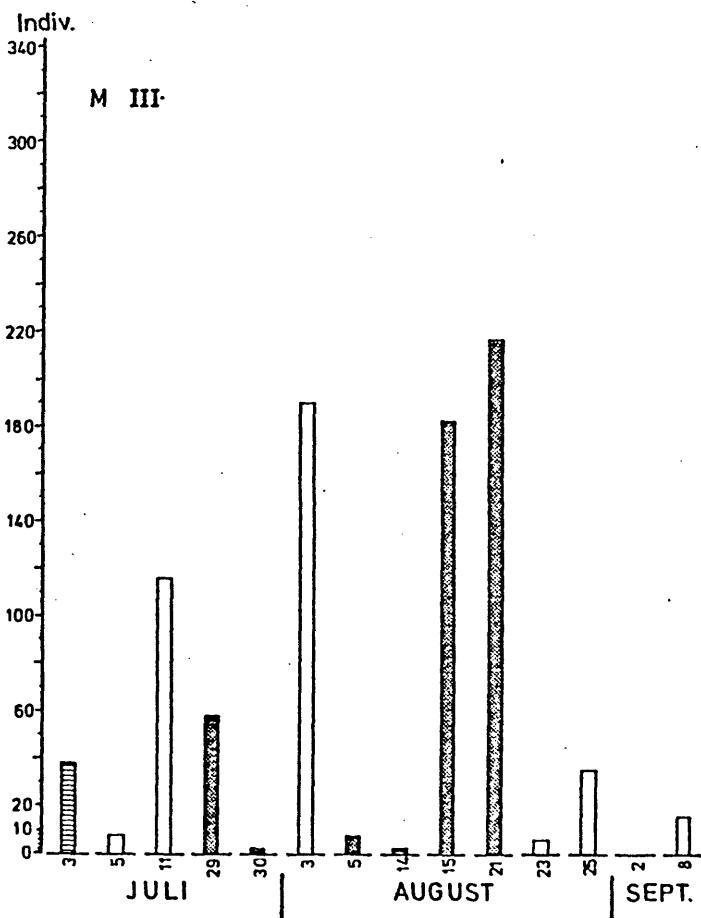


Abb. 9: (Fortsetzung 3)

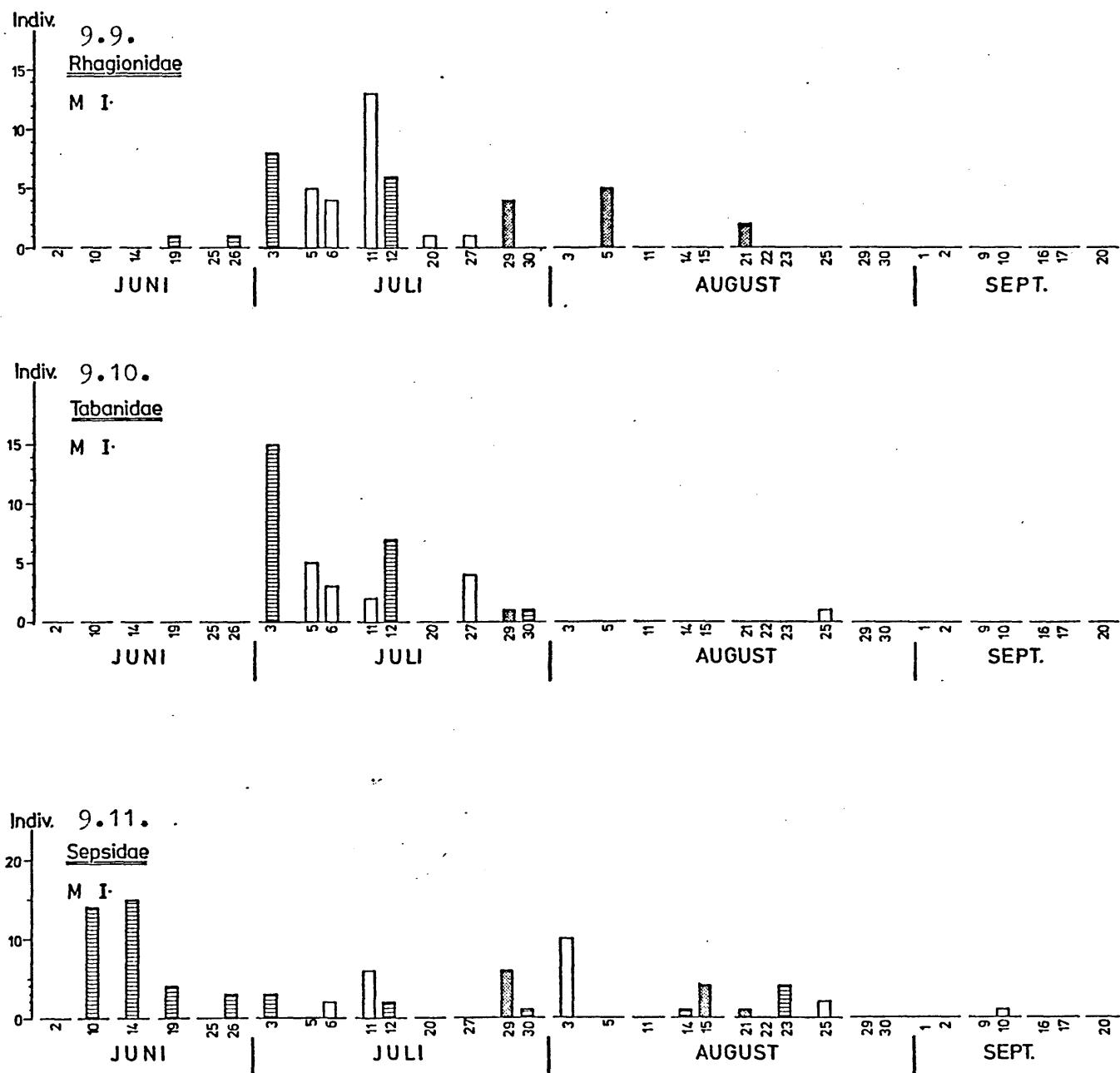


Abb.9: (Fortsetzung 4)

Abb. 9: (Fortsetzung 5)

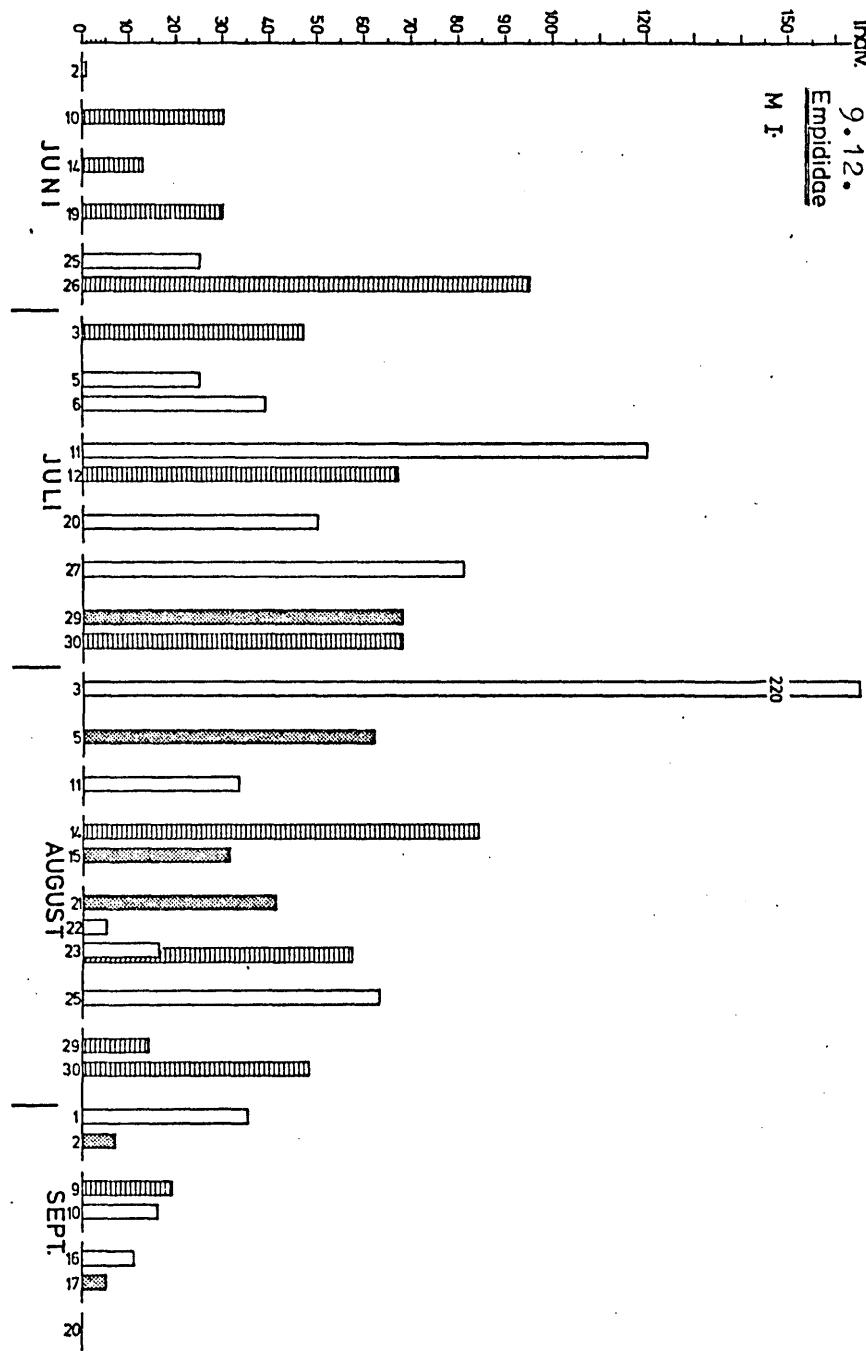
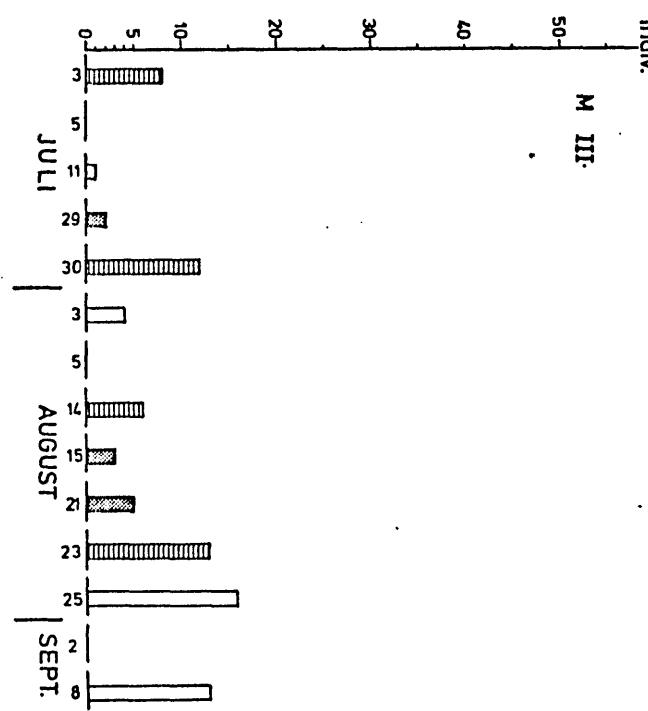
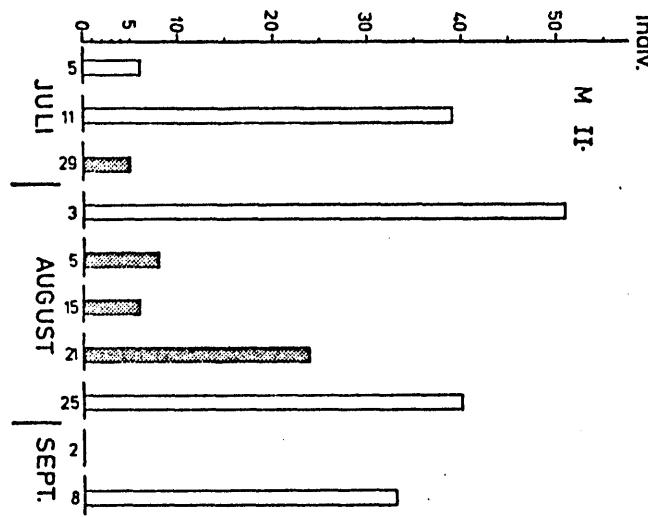
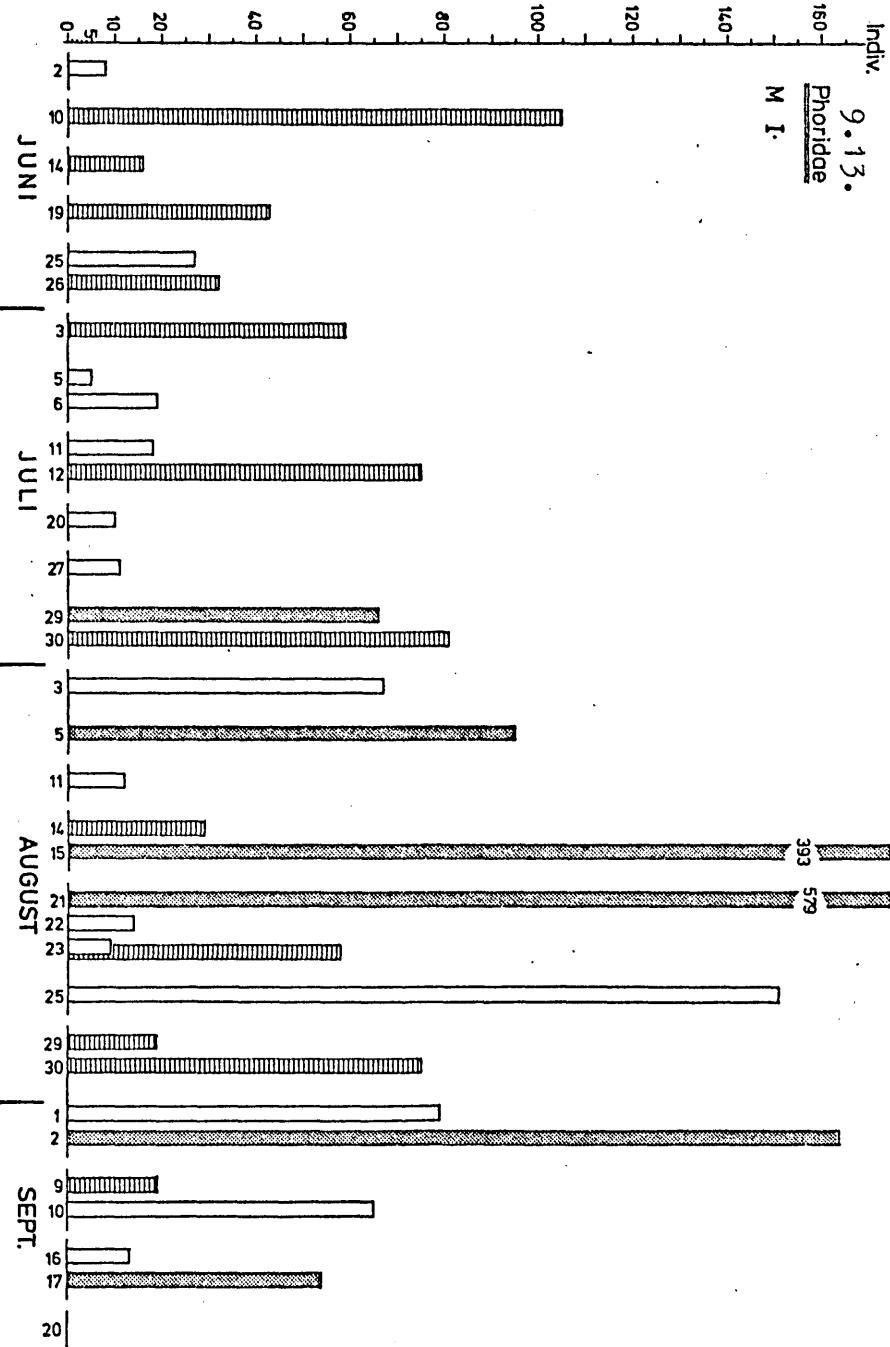
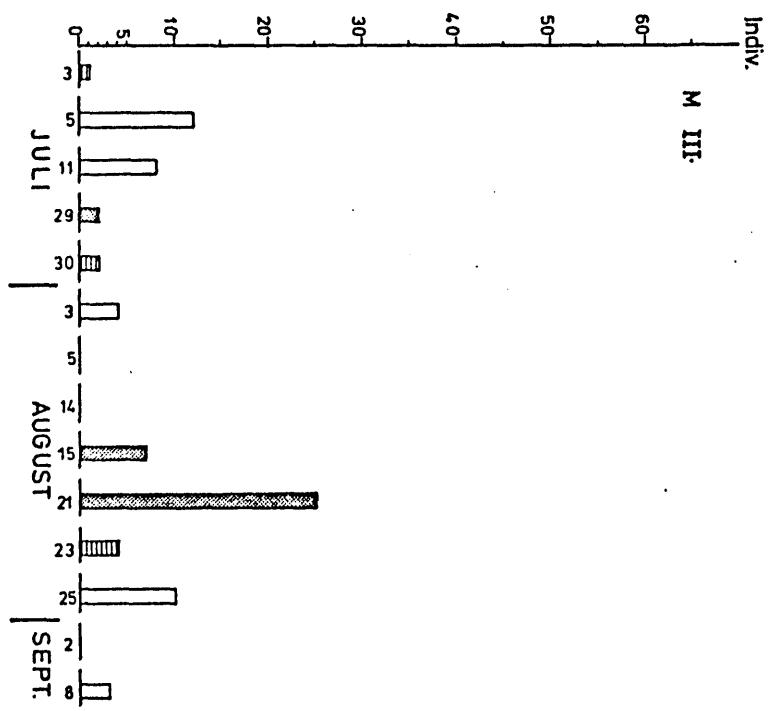
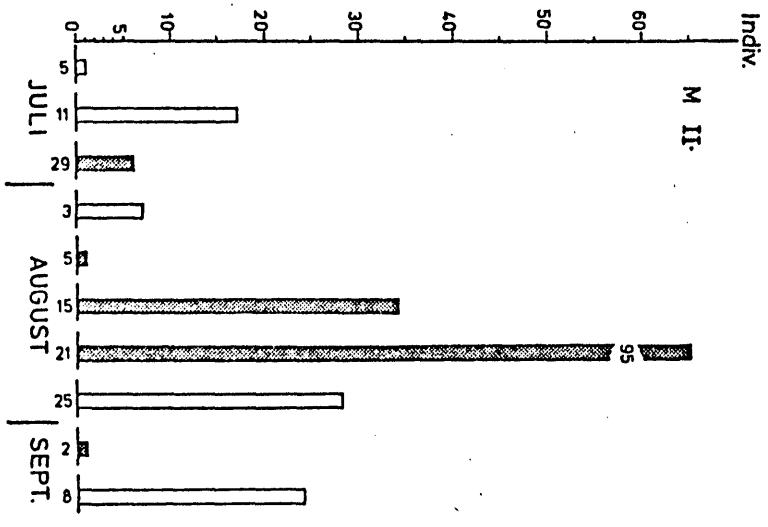
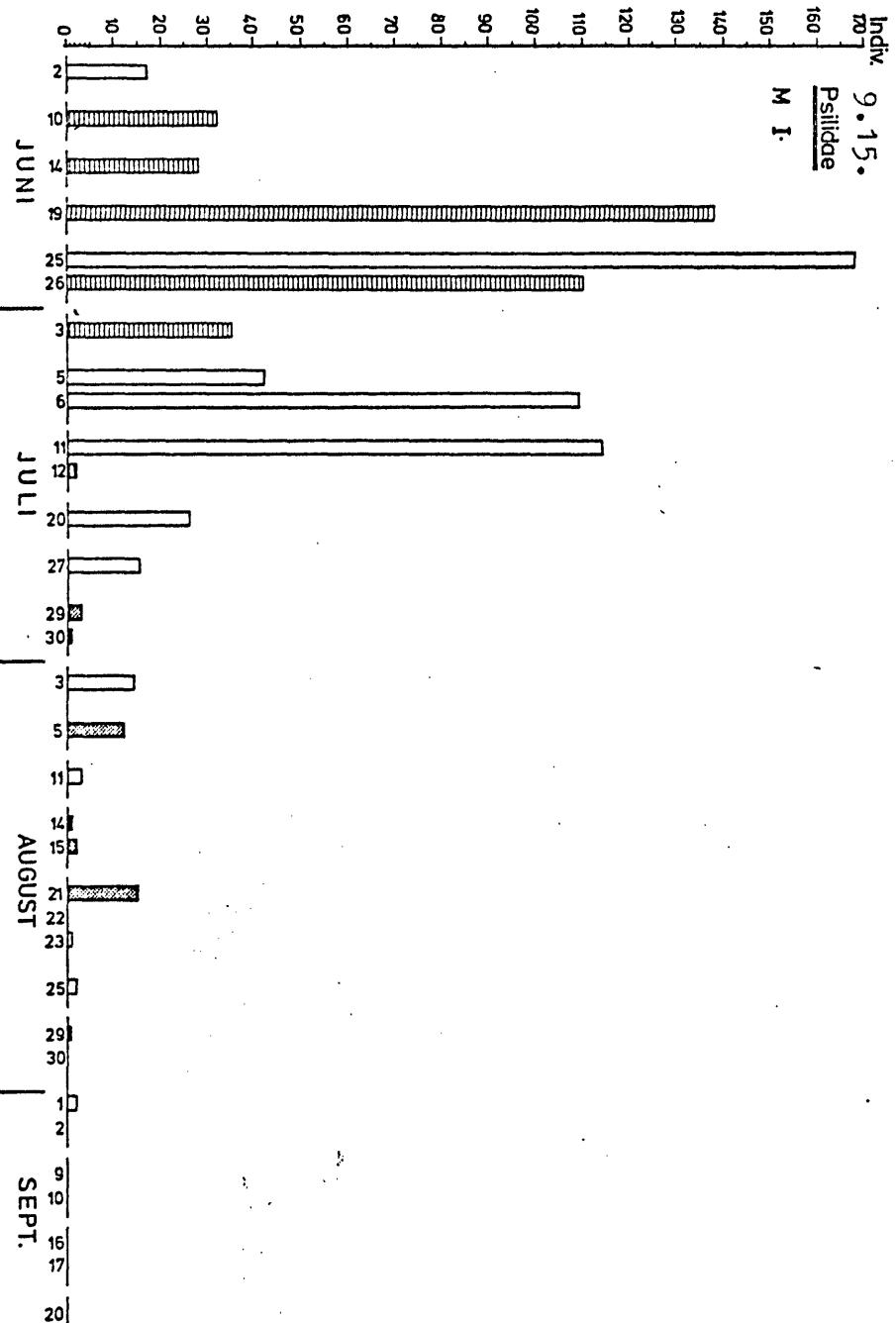
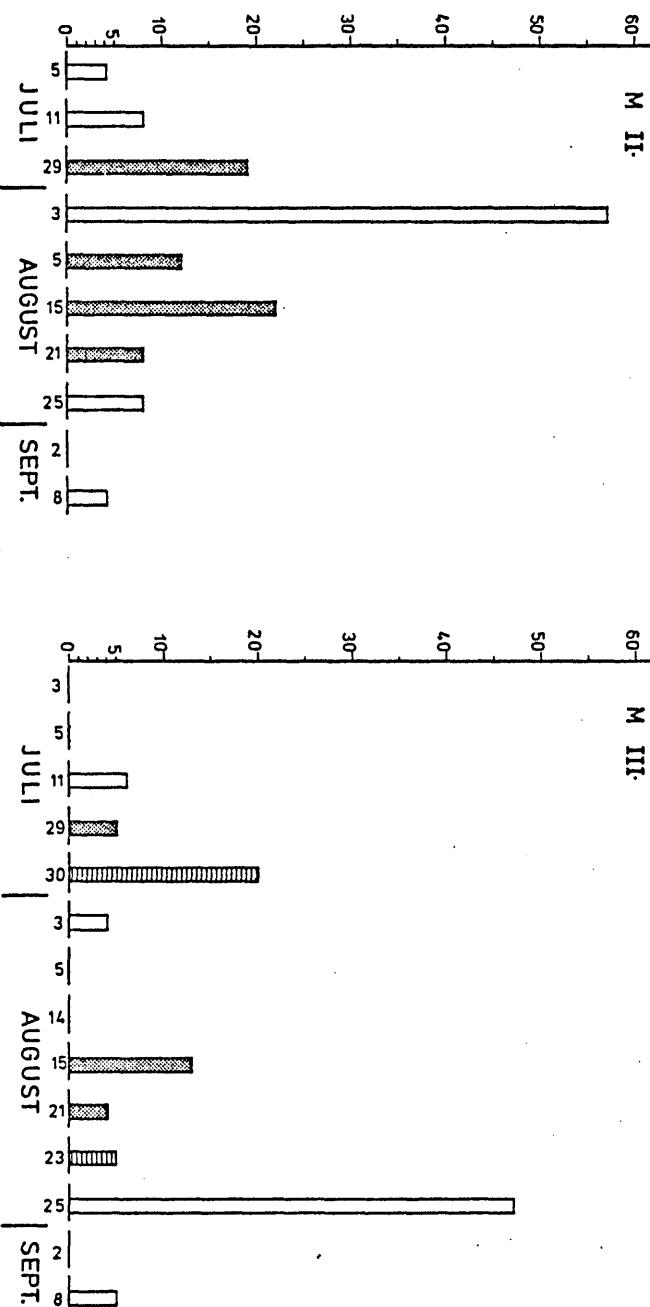
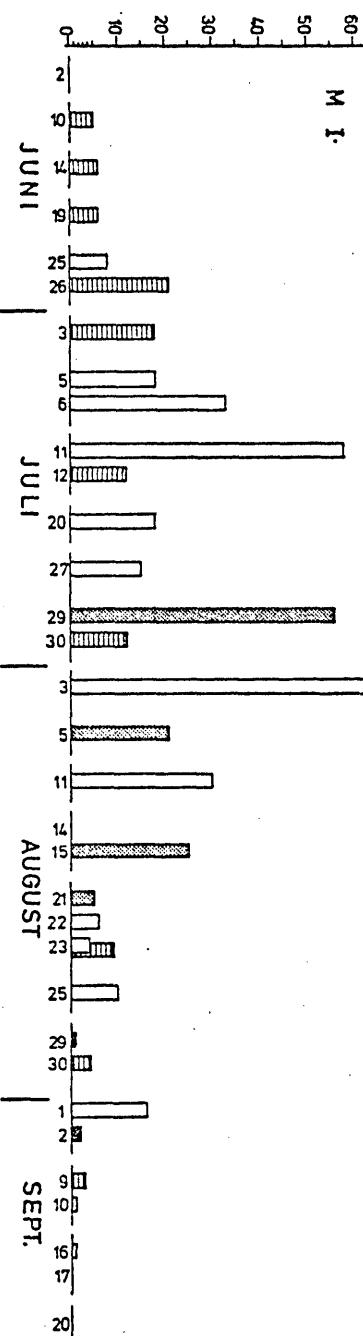


Abb. 9: (Fortsetzung 6)



Indiv. 9 • 14 •
Surphidæ

M I.



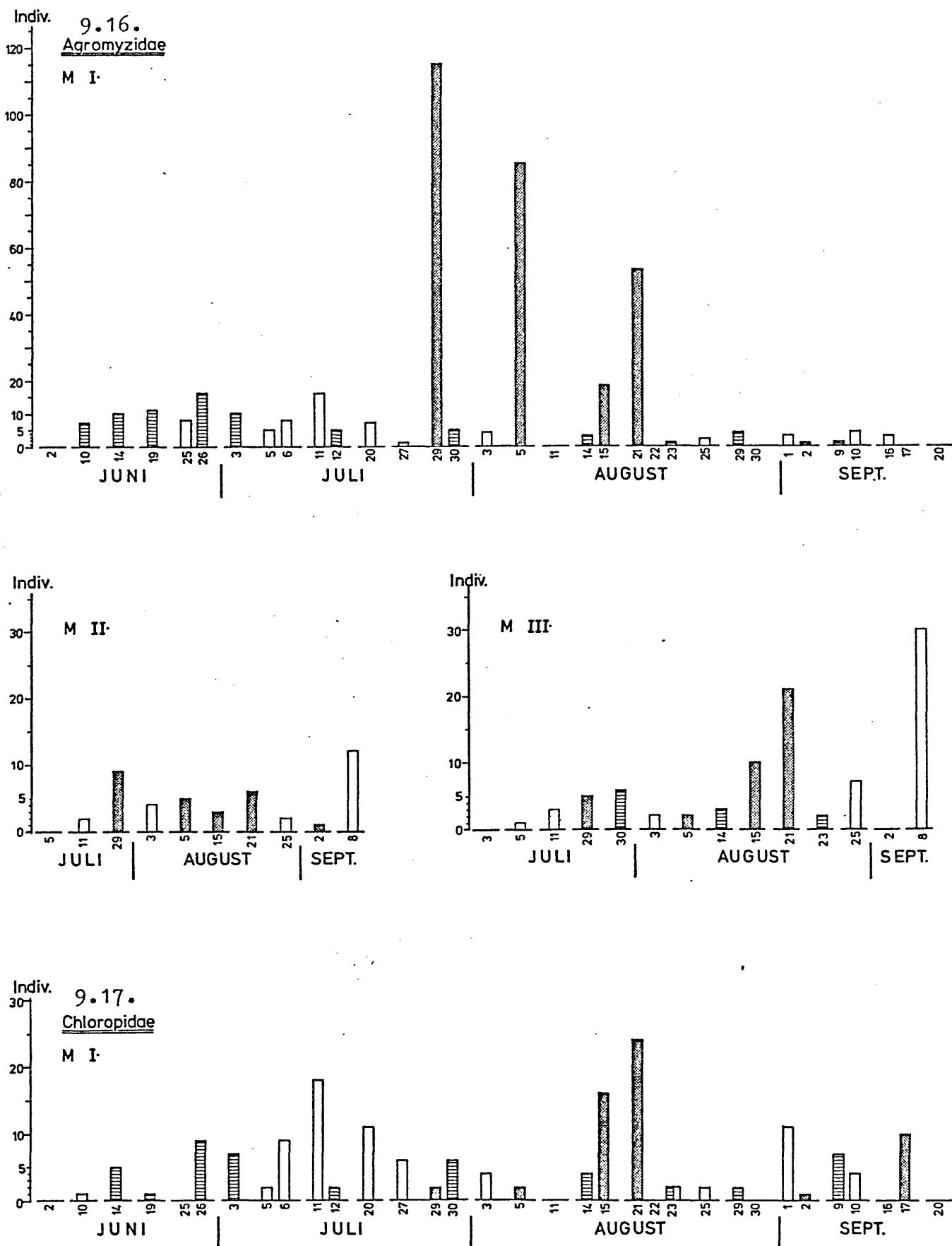


Abb. 9: (Fortsetzung 8)

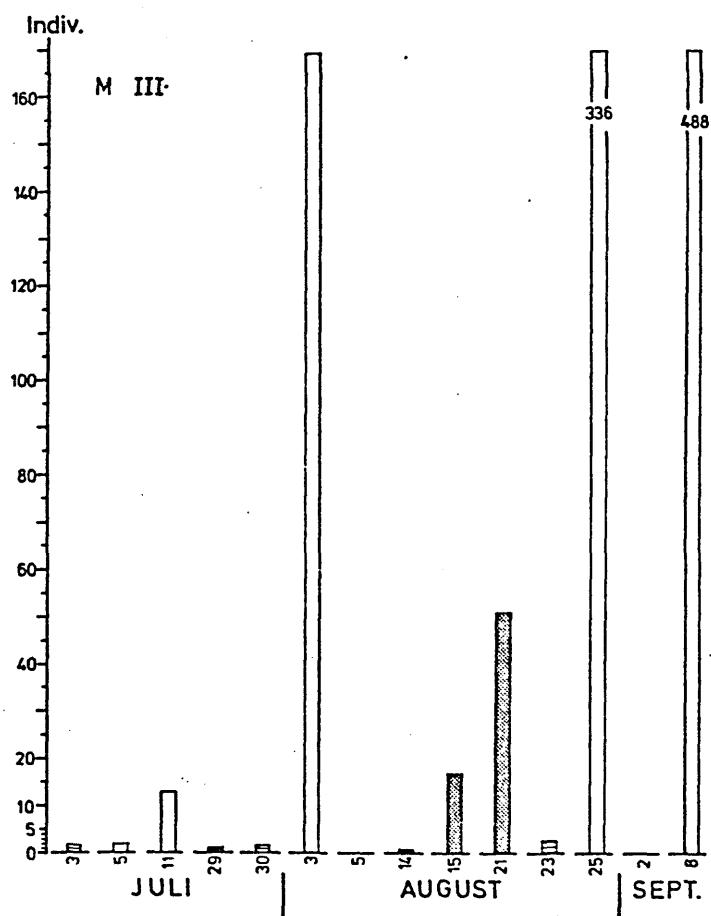
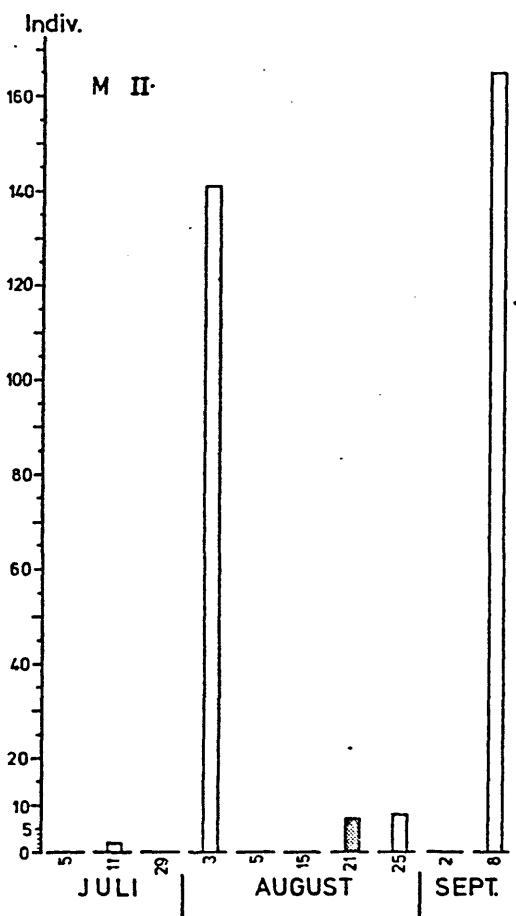
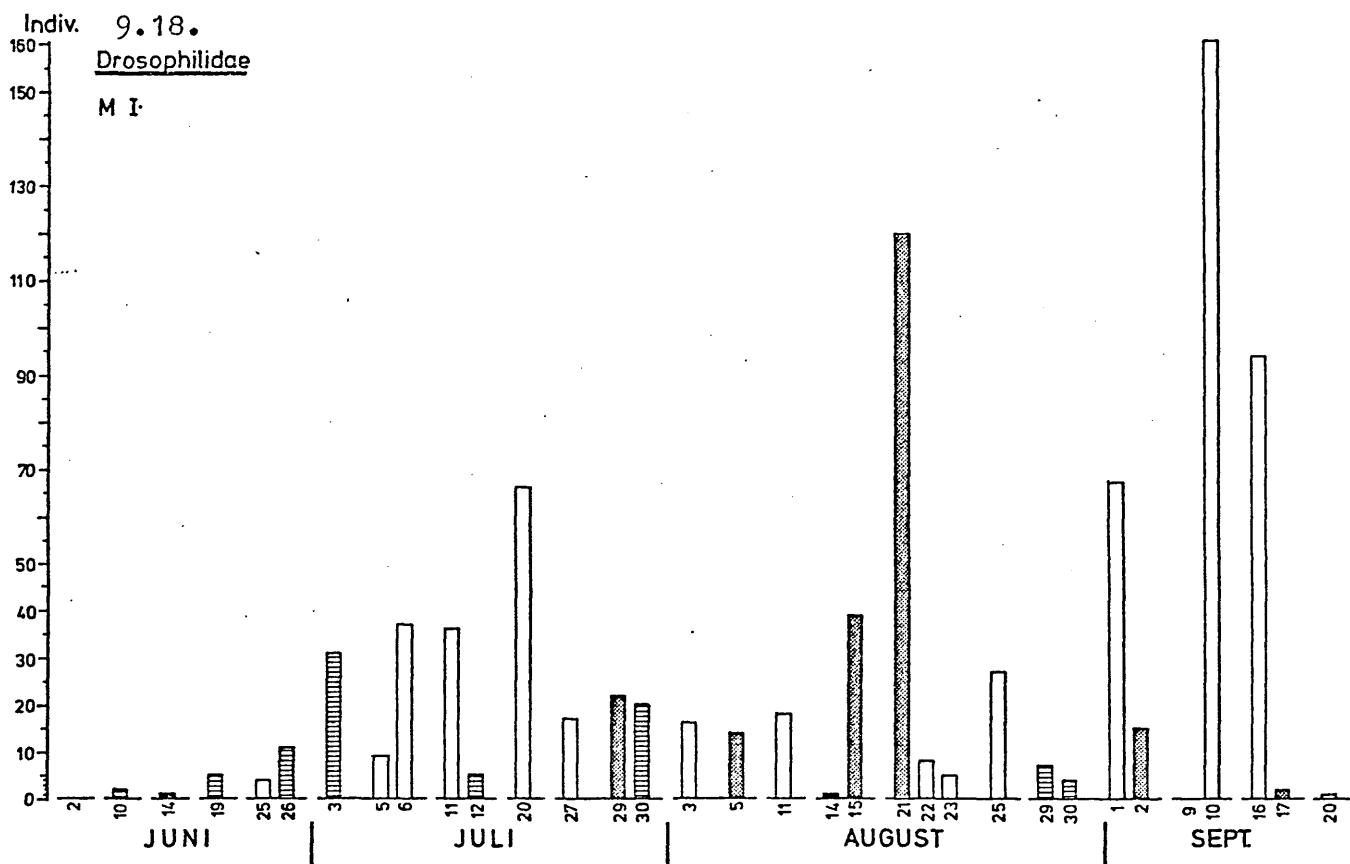


Abb. 9: (Fortsetzung 9)

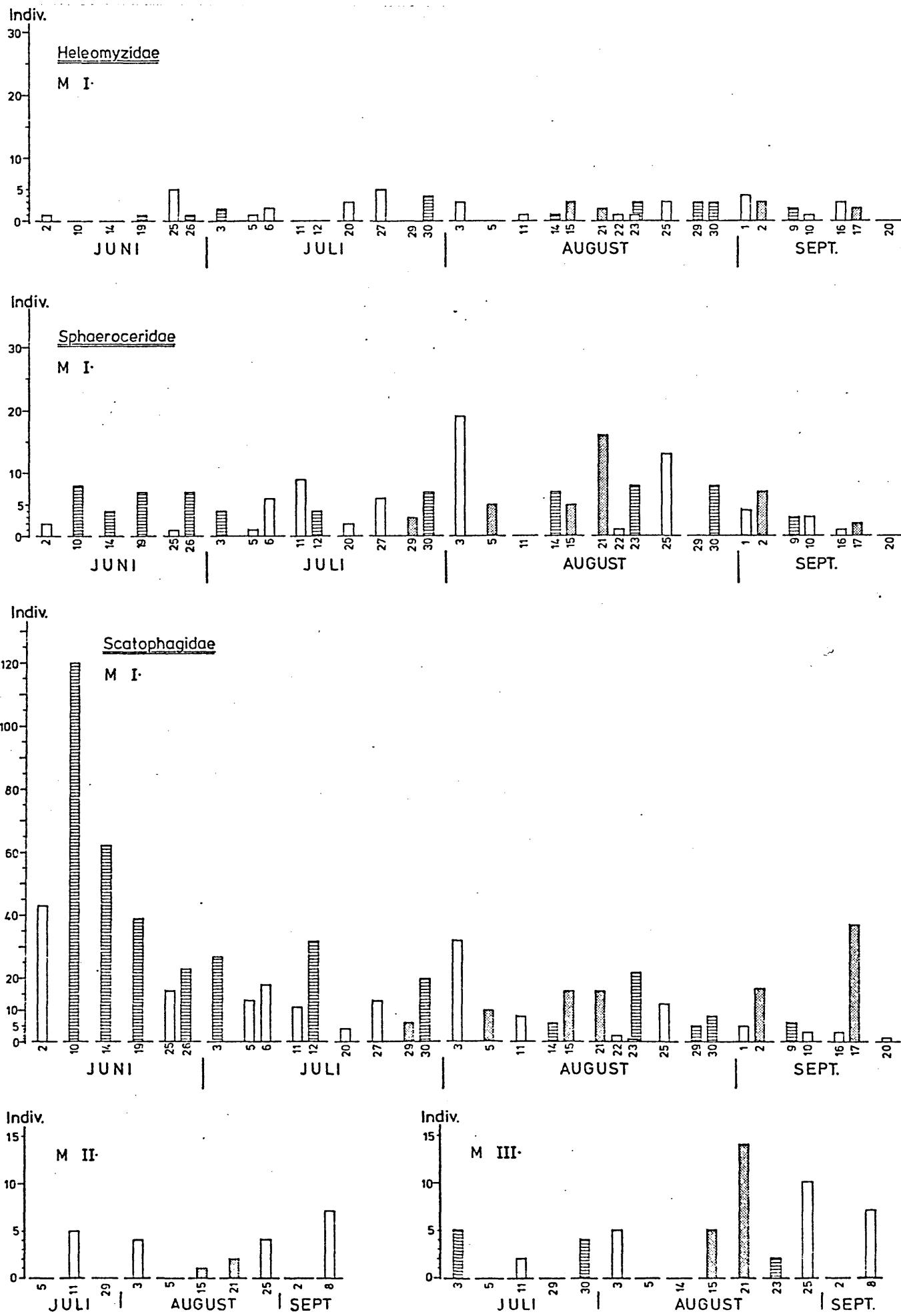


Abb.9: (Fortsetzung 10)

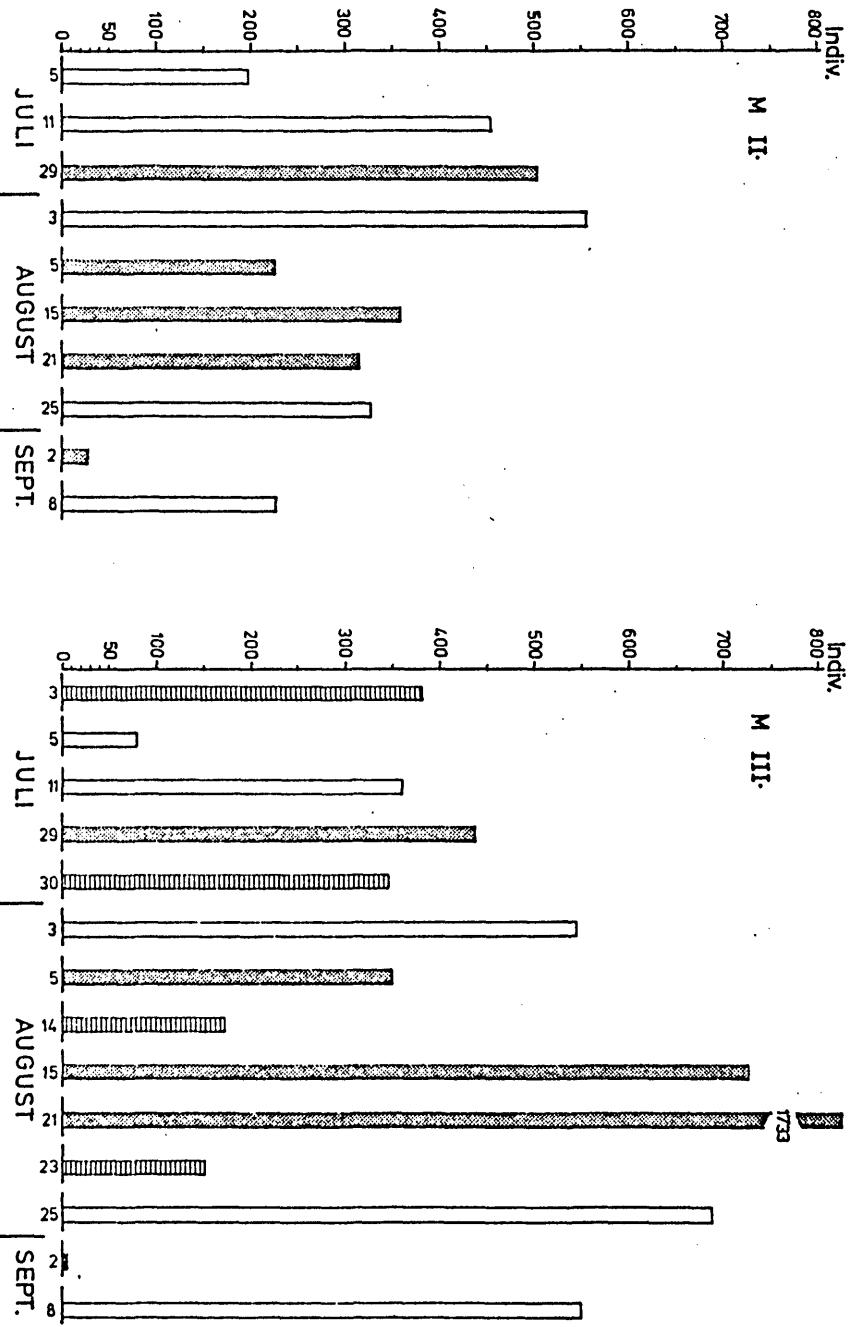
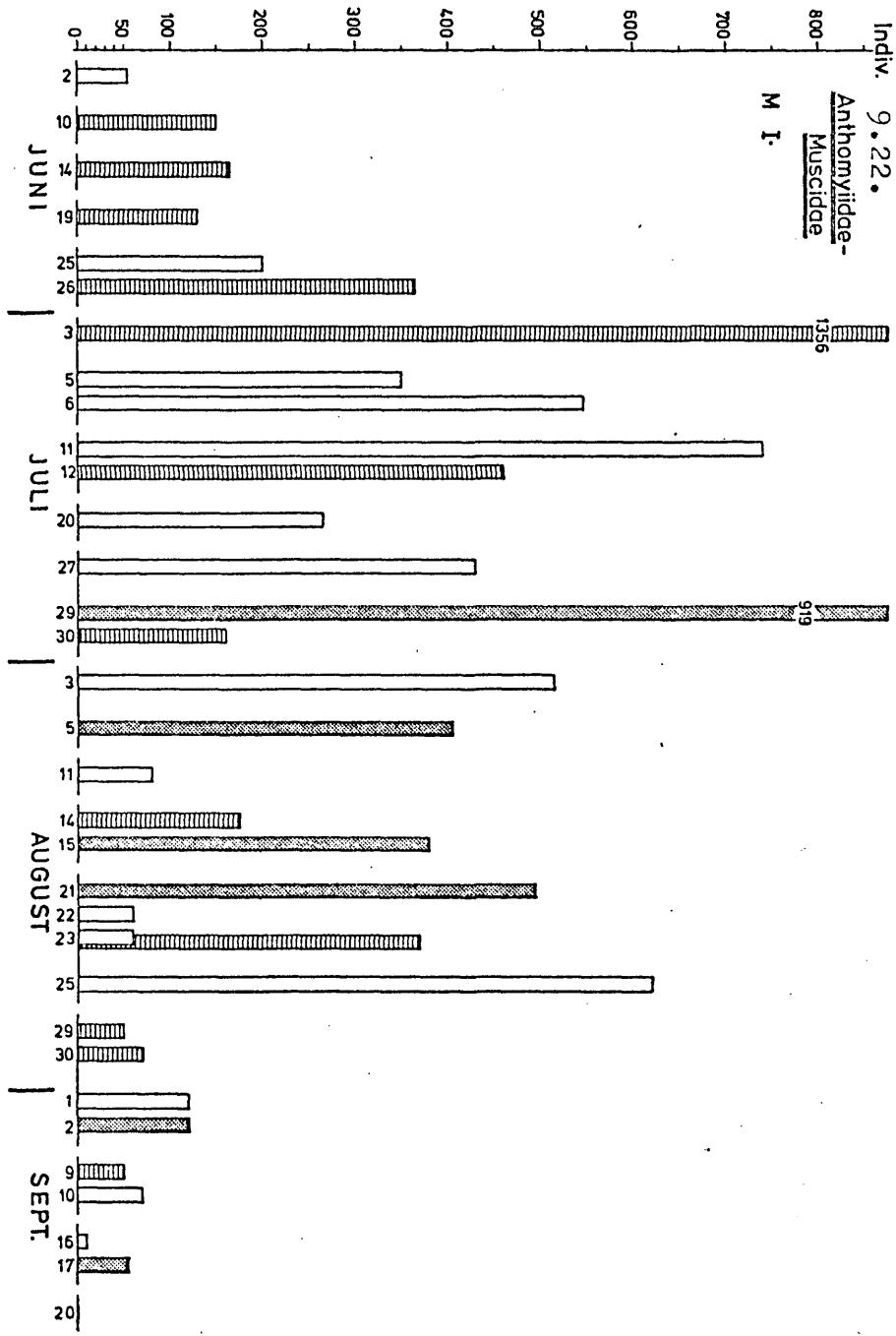
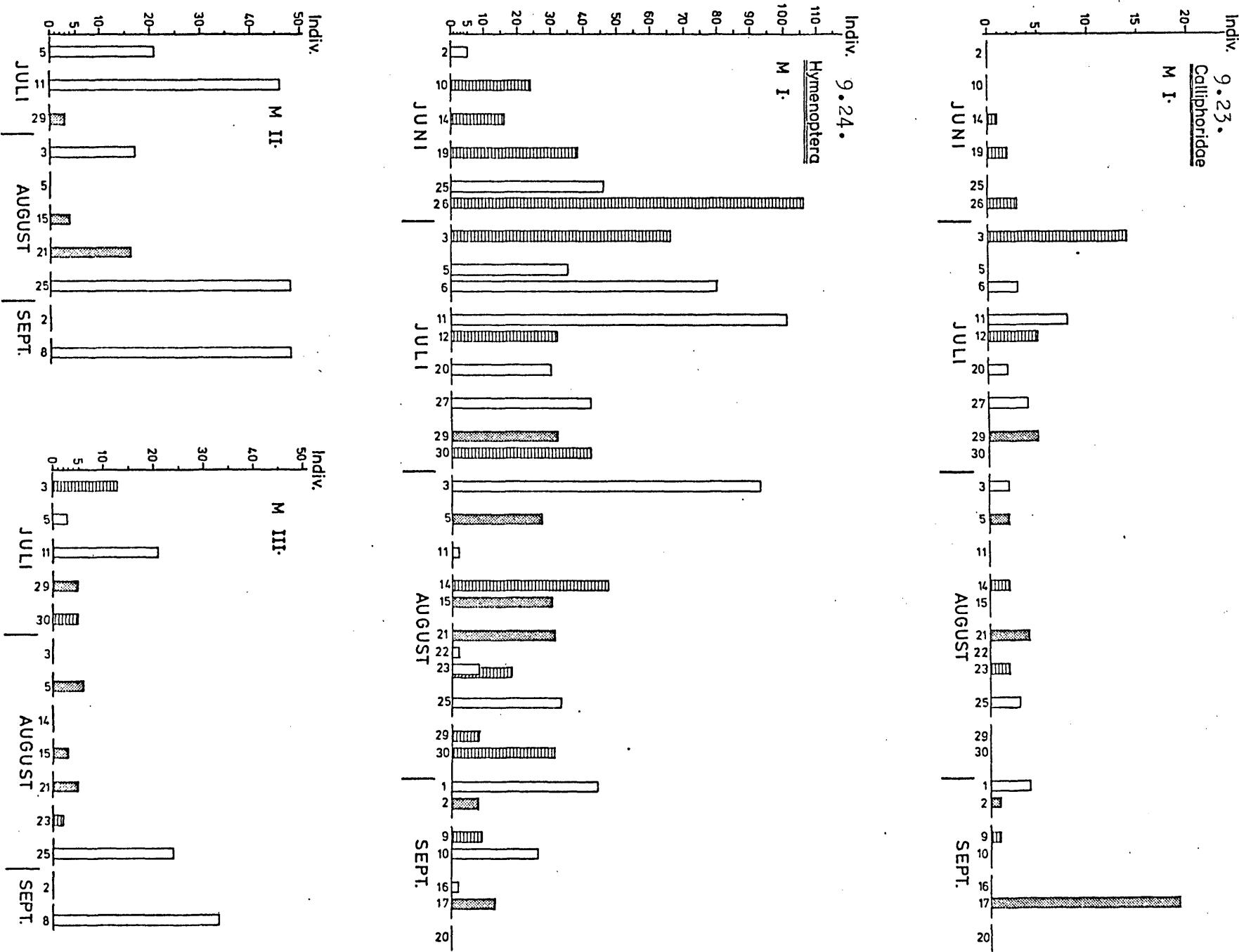


Abb. 9: (Fortsetzung 11)

Abb. 9: (Fortsetzung 12)



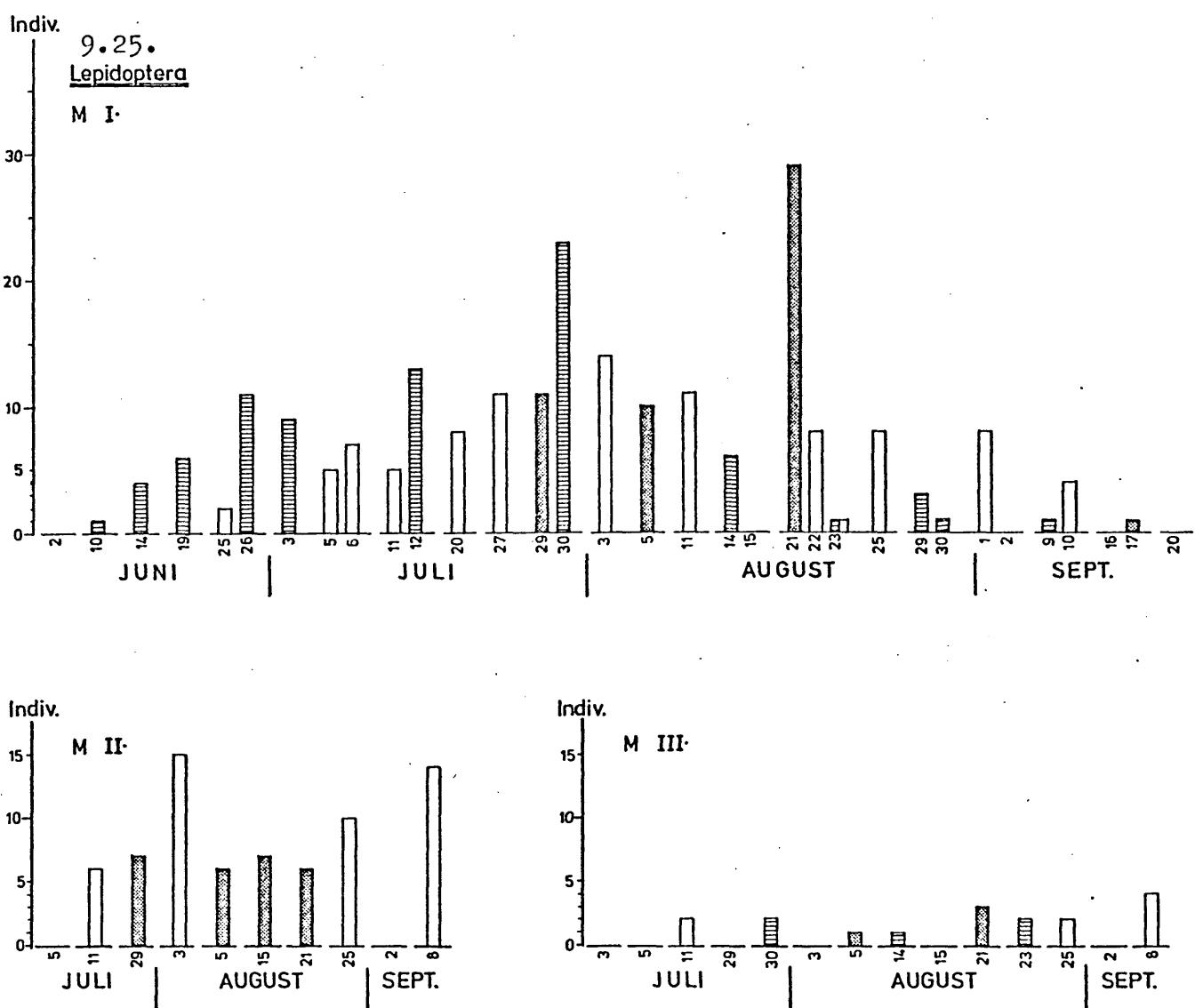


Abb.9: (Fortsetzung 13)

Indiv. 9•26.
Coleoptera
 M I.

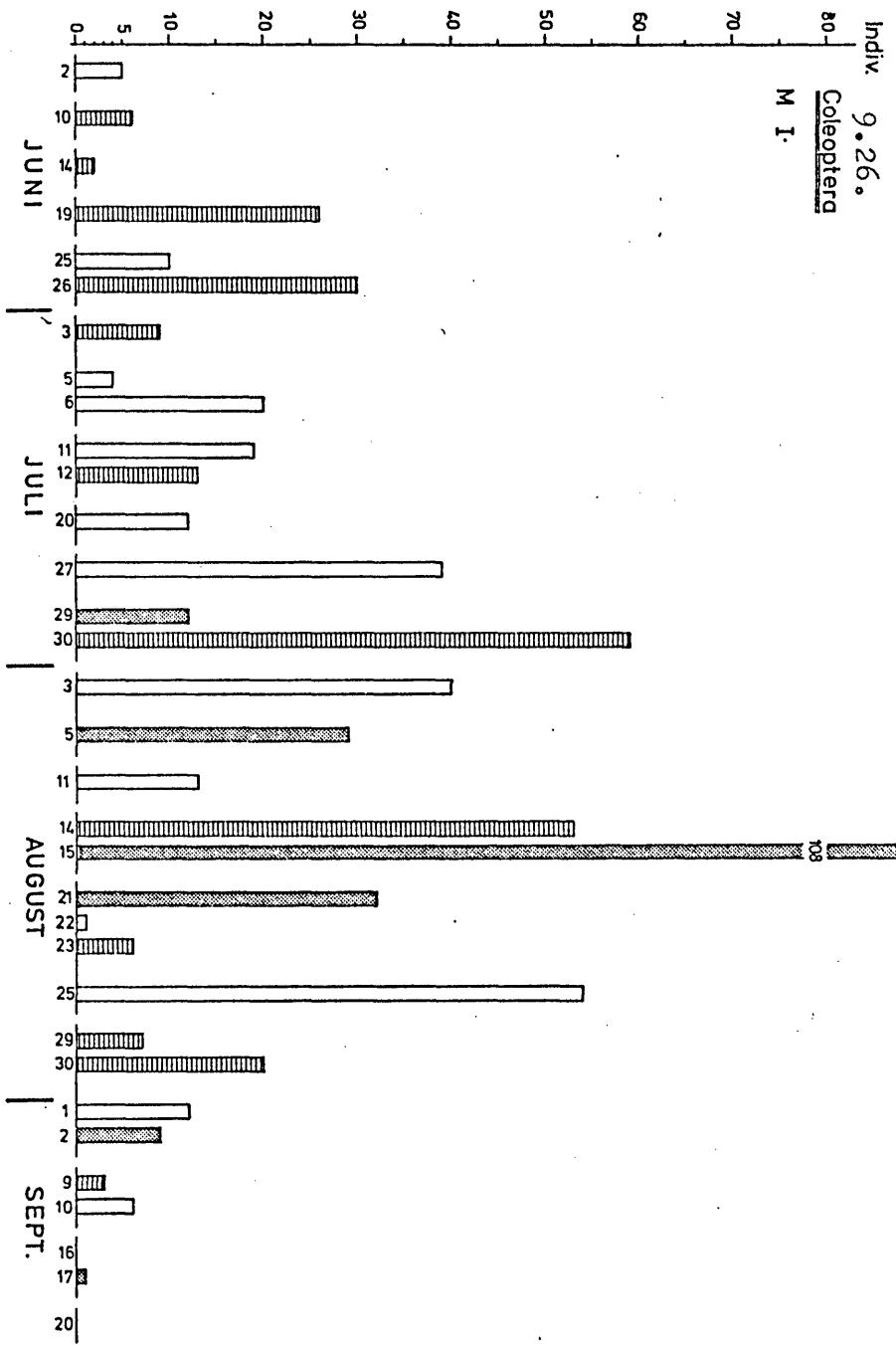
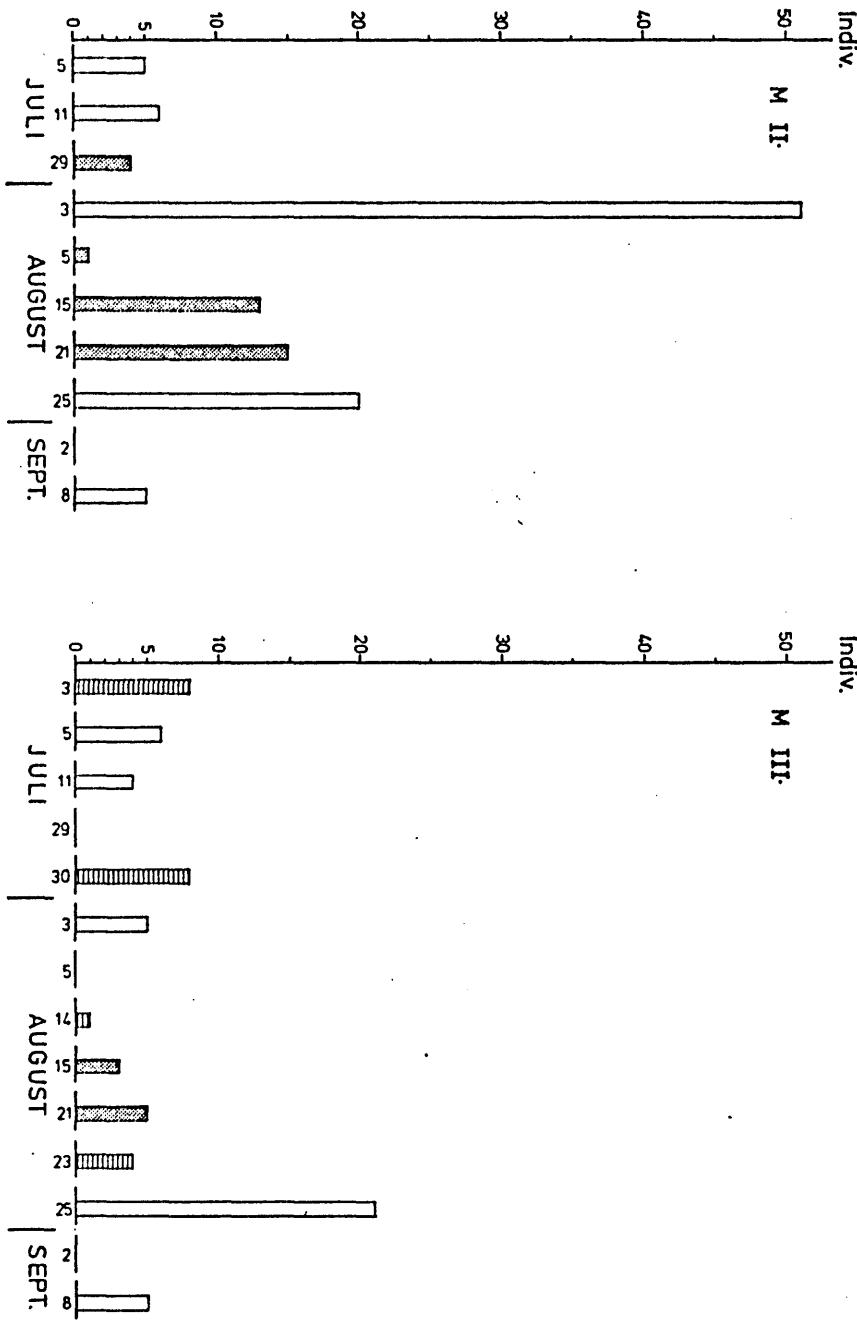


Abb. 9: (Fortsetzung 14)

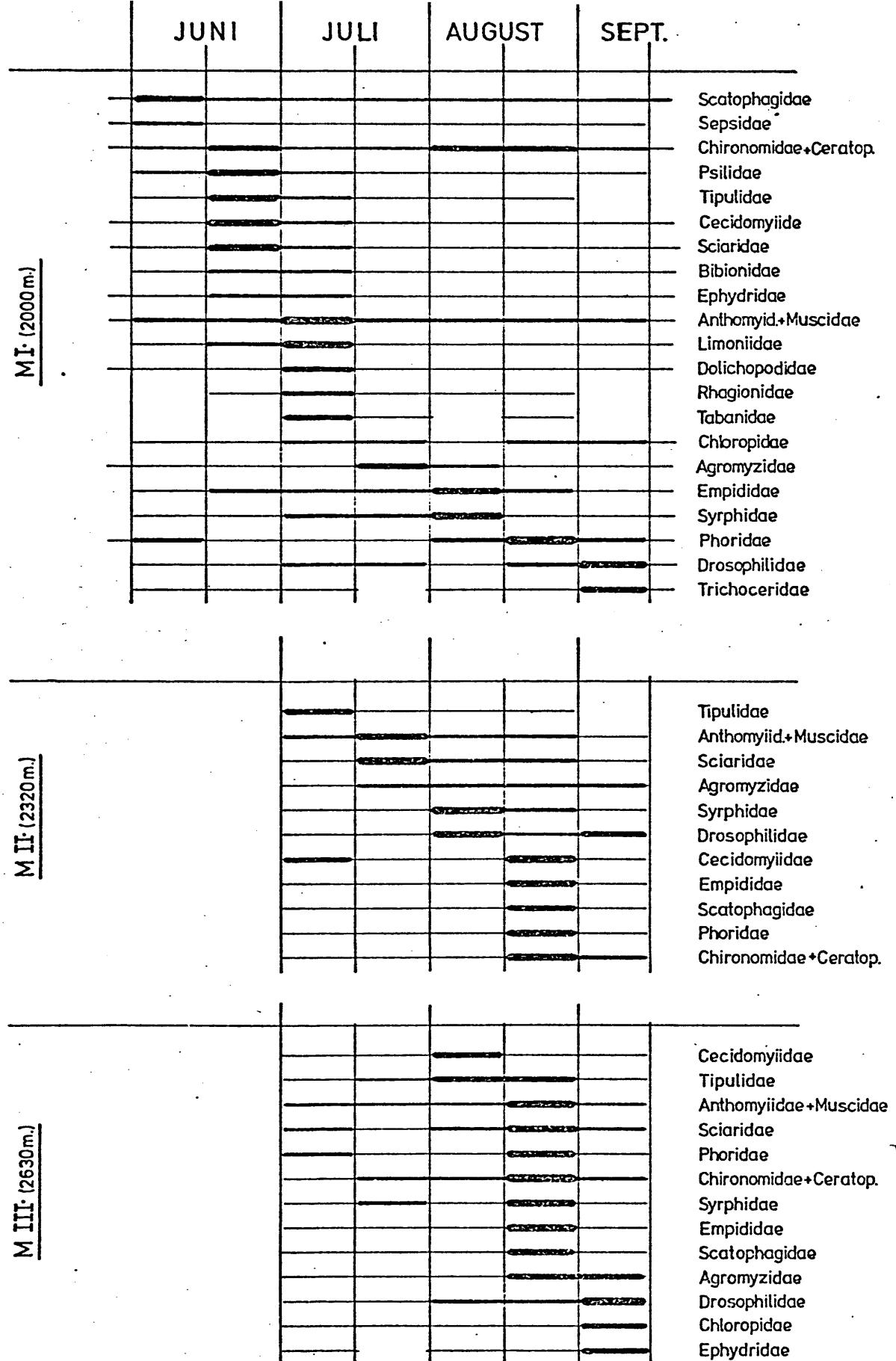


Eine zusammenfassende Darstellung (Abb. 10) soll zum Abschluß dieses Kapitels einen Überblick über Auftreten und Aktivitätsverlauf der Dipterenfamilien in den 3 Untersuchungsgebieten geben. Die Strichdicke bezieht sich dabei nur auf das Auftreten der jeweiligen Familie und steht nicht in Relation zur Häufigkeit der Familien untereinander. Die Grundlinie bedeutet gleichzeitig geringes Auftreten der Familie.

In der Wiese erreicht die Mehrheit der Familien das Aktivitätsmaximum in der ersten Hälfte der Vegetationsperiode (Ende Juni bis Anfang Juli). Typische Frühjahrsflieger sind die Sca-tophagidae und Psilidae; nur sommeraktiv sind Rhagionidae und Tabanidae und überwiegend herbstaktiv die Trichoceridae und Drosophilidae. Einen zweigipfligen Aktivitätsverlauf haben nur Chironomidae-Ceratopogonidae, Phoridae und Drosophilidae.

Auf der Flechtenheide beginnt die Aktivitätszeit um 2 - 3 Wochen später. In der ab Anfang Juli aufgestellten Malaise-Falle treten erste Aktivitätsmaxima gleich zu Beginn auf (Tiptulidae, Cecidomyiidae), die Mehrzahl der Familien erreicht ihren Aktivitätsgipfel aber erst im August.

Im Roßkar bleibt den Dipteren infolge der sehr kurzen Vegetationszeit kaum mehr ein Spielraum. Die Aktivitätsmaxima treten überwiegend in der zweiten August-Hälfte auf.



Tab.10: Übersicht über die Erscheinungszeit dominanter Dipterenfamilien in den 3 Untersuchungsflächen.
 Erläuterung: Die Aktivitätsdichte wird durch 3 Strichstärken symbolisiert: geringes- (=Grundlinie), vermehrtes-, maximales Auftreten, die nur innerhalb der jeweiligen Familie in Relation stehen.

9. Artenkatalog:

In der Folge sind für die 14 determinierten Dipterenfamilien, sowie für die Lepidoptera des Malaisefallen-Materials die Artenlisten angeführt. Arten, die auch in den Schlüpftrichtern im Untersuchungsgebiet aufgetreten sind (TROGER, 1978; SCHATZ, 1979), sind mit "ST" gekennzeichnet.

Die Gattungen und Arten sind innerhalb der Familien alphabetisch geordnet.

Die Tabellen im Anhang informieren über die Fangdaten und -zahlen der 3 Untersuchungsgebiete.

9.1.: TIPULIDAE (det.Dr.G.Theischinger, LINZ)

Tipula (Vestiplex) excisa excisa	SCHUMMEL	ST
Tipula (Vestiplex) montana montana	CURTIS	ST
Tipula (Pterelachisus) irregularis	POKORNY	
Tipula (Pterelachisus) variipennis	MEIGEN	ST
Tipula (Savtshenkia) alpium	BERGROTH	
Tipula (Savtshenkia) subnodicornis	ZETTERSTEDT	ST

9.2.: LIMONIIDAE (det.Dr.h.c.H.Mendl, KEMPTEN)

Brachylinnophila nemoralis	MEIGEN	ST
Dactylolabis sexmaculata	MACQUART	
Dicranomyia conchifera	STROBL	
Empeda caerulea	STARÝ	
Eriocnopa trivialis	MEIGEN	
Erioptera divisa	WALKER	
Limonia interjecta	STARÝ	
Limonia macrostigma	SCHUMMEL	
Limonia taurica	STROBL	ST
Melanolimonia spec.	(♀ indet.)	
Molophilus appendiculatus	STAEGER	ST
Molophilus scutellatus	GOETGHEBUER	
Molophilus spec.	(♀ indet.)	
Neolimnophila carteri	TONNOIR	ST

Ormosia bifida LACKSCHEWITZ ST
Ormosia egena BERGROTH ST
Ormosia fascipennis ZETTERSTEDT
Ormosia staegeriana ALEXANDER
Phyllolabis spec. (eine spec.nov.)
Rhipidia duplicata DOANE
Tricyphona alticola STROBL ST

9.3.: SCATOPSIDAE (det.Dr.P.Lastovka, PRAG)

Scatopse spec.
Scatopse spec.nov.
Colobostema spec.

9.4.: MYCETOPHILIDAE (det.Dr.P.Lastovka, PRAG)

Allodia sp.gr.lugens WIED.
Boletina apicalis WALK.
Boletina borealis ZETT. ST
Boletina sp.cf.borealis ZETT.
Boletina brevicornis ZETT.
Boletina cincticornis WALK.
Boletina gripha DZIEDZ.
Boletina nigricans DZIEDZ.
Boletina nitida GRZEGORZ.
Boletina plana WALK.
Boletina sciarina STAEG.
Boletina silvatica DZIEDZ.
Boletina trivittata MEIG. ST
Boletina spec.
Brevicornu boreale LUNDSTR. ST
Brevicornu crassicornne STANN.
Brevicornu foliatum EDW.
Brevicornu fuscipenne STAEG. ST
Brevicornu griseicolle STAEG.
Brevicornu kingi EDW.
Brevicornu sp.gr.kingi EDW.
Brevicornu luteum LANDR.
Brevicornu proximum STAEG.

Brevicornu radiatum LUNDSTR.
Brevicornu sericoma MEIG.
Brevicornu verralli EDW.
Brevicornu spec.
Coelosia truncata LUNDSTR.
Cordyla sp.cf.murina WINN.
Docosia beaucornui spec.nov.
Docosia nigrifemur STROBL
Docosia spec.nov.1
Docosia spec.nov.2
Exechia frigida BOH.
Exechia januari LUNDSTR.
Exechia parva LUNDSTR.
Exechia pectinivalva STACK.
Exechia separata LUNDSTR. ST
Leia bifasciata GIMM.
Leia sp.cf.longisetosa BAR.
Macrocerata vittata MEIG.
Mycetophila blanda WINN.
Mycetophila fungorum DE GEER
Mycomya fasciata GIMM. ST
Mycomya ornata MEIG.
Phronia sylvatica DZIEDZ.
Rymosia conexa WINN.
Rymosia virens DZIEDZ.
Sceptonia fumipes EDW.
Sciophila spec.
Trichonta vitta MEIG.
Zygomyia valida WINN.

9.5.: EMPIDIDAE

9.5.1.: UF. Tachydromiinae (revid.Dr.M.Chvála, PRAG)

Platypalpus alpinus CHV. ST
Platypalpus alter COLL. ST
Platypalpus boreoalpinus FREY ST
Platypalpus brunneitibia STR. ST
Platypalpus commutatus STR. ST

Platypalpus confiformis CHV.
Platypalpus difficilis FREY ST
Platypalpus ecalceatus ZETT.
Platypalpus longicornis MEIG.
Platypalpus maculus ZETT.
Platypalpus nigritarsis FALL. ST
Platypalpus pallidiventris MEIG.
Platypalpus ringdahli CHV.
Platypalpus stigmatellus ZETT.
Platypalpus prope nigellus COLL. ST
Platypalpus spec.nov.1
Platypalpus spec.nov.2
Platypalpus spec.nov.3
Platypalpus spec.nov.4
Symballophthalmus pictipes BECK. ST
Tachydromia interrupta LOEW
Tachypeza nubila MEIG.

9.5.2. Gatt. Empis s.str. (sensu Pterempis n. Engl in Lindner)
(det.O.Syrovatka, PRAG)

Empis s.str. alampra LOEW
Empis s.str. alpicola STROBL
Empis s.str. florisomna LOEW
Empis s.str. lamellicornis BECK. ST
Empis s.str. maerens LOEW
Empis s.str. malleola BECK. ST
Empis s.str. nigricoma LOEW
Empis s.str. nitidissima STROBL
Empis s.str. pilosa LOEW
Empis s.str. scaura LOEW

9.5.3. Gatt. Hilara (det.Dr.V.Straka, MARTIN)

Hilara brevivittata MEIG.
Hilara litorea FALL. ST
Hilara monedula COLL.
Hilara nitidula ZETT.
Hilara pilosa ZETT.

Hilara primula COLL.

Hilara tyrolensis STROBL

9.6.: LAUXANIIDAE (det. Doz. Dr. V. Martinek, PRAG)

Calliopum aeneum FALL.

Cnemacantha muscaria FALL.

Lyciella laeta ZETT.

9.7.: AGROMYZIDAE (det. Dr. M. v. Tschirnhaus, KIEL)

Agromyza nana MEIG.

Agromyza nigrociliata HENDEL

Agromyza pseudoreptans NOWAKOWSKI

Agromyza sulfuriceps STROBL

Calycomyza humeralis (VON ROSER)

Cerodontha (*Cerodontha*) *unguicornis* HENDEL

Cerodontha (*Diszygomyza*) *griffithsi* NOWAKOWSKI ST

Cerodontha (*Icteromyza*) *geniculata* (FALL.)

Cerodontha (*Poemyza*) *alpina* NOWAKOWSKI

Cerodontha (*Poemyza*) *incisa* (MEIG.)

Cerodontha (*Poemyza*) *tschirnhausi* NOWAKOWSKI

Liriomyza buhri HERING

Liriomyza flaveola (FALL.) ST

Liriomyza pusilla (MEIG.)

Liriomyza richteri HERING

Liriomyza taraxaci HERING ST

Napomyza albipennis (FALL.)

Napomyza evanescens (HENDEL)

Napomyza nigritula (ZETT.)

Ophiomyia pulicaria (MEIG.)

Phytoliriomyza arctica (LUNDBECK) ST

Phytoliriomyza mikii (STROBL) ST

Phytomyza autumnalis GRIFFITHS

Phytomyza brischkei HENDEL ST

Phytomyza ciliata HENDEL ST

Phytomyza hedingi RYDÉN

Phytomyza notata MEIG.

Phytomyza pullula ZETT.

- Phytomyza ranunculi (SCHRANK) ST
Phytomyza rufescens VON ROSEN
Phytomyza symphyti HENDEL
Phytomyza trollii HERING
Phytomyza (Chromatomyia) fuscula ZETT. ST
Phytomyza (Chromatomyia) gentianae HENDEL
Phytomyza (Chromatomyia) gentianella HENDEL ST
Phytomyza (Chromatomyia) gentii HENDEL ST
Phytomyza (Chromatomyia) horticola GOUREAU ST
Phytomyza (Chromatomyia) milii KALTENBACH
Phytomyza (Chromatomyia) nigra MEIG.; f. cinereofrons (HARDY) ST
Phytomyza (Chromatomyia) norwegica RYDÉN
Phytomyza (Chromatomyia) opacella HENDEL
Phytomyza (Chromatomyia) tschirnhausi GRIFFITHS, noch nom.
nud.
Phytomyza spec.1
Phytomyza spec.2 (robustella-Gruppe)
Phytomyza spec.3 (albiceps-Gruppe)
Phytomyza spec.4 (ranunculi-Gruppe), eine spec.nov. ST
Phytomyza spec.5 (aff. zarzyckii)
Phytomyza spec.6 (aff. angelicastri)
Phytomyza spec.7 (aff. angelicivora)
Phytomyza spec.8 (aff. autumnalis), eine spec.nov.
Phytomyza spec. 9
Phytomyza spec.10
Phytomyza spec.11

9.8.: MILICHIIDAE (det.Dr.L.Papp, BUDAPEST)

- Desmometopa sordida FALL.
Phylloomyza securicornis FALL.

9.9.: CARNIDAE (det.Dr.L.Papp, BUDAPEST)

- Meoneura flavifacies COLLIN
Meoneura flavifrons spec.nov. (Papp in litt.)
Meoneura carpathica atoma subsp.n. (Papp in litt.)

Anm.: Der Holotypus von Meoneura flavifrons wird im Institut für Zoologie der Univ.Innsbruck aufbewahrt.

9.10.: CHLOROPIDAE (det.Dr.M.v.Tschirnhaus, KIEL)

Chlorops alpicola BECKER ST
Conioscinella frontella FALLEŃ ST
Conioscinella sp.aff.mimula COLLIN
Elachiptera cornuta FALLEŃ ST
Fiebrigella palposa FALLEŃ ST
Oscinella frit L. ST
Thaumatomyia glabra MEIGEN
Thaumatomyia notata MEIGEN ST
Thaumatomyia rufa MACQUART

9.11. DIASTITIDAE (det.Dr.G.Bächli, ZÜRICH)

Diastata fuscula MEIGEN ST

9.12.: DROSOPHILIDAE (det.Dr.G.Bächli, ZÜRICH)

Drosophila cameraria HALIDAY
Drosophila funebris FABRICIUS
Drosophila melanogaster MEIGEN
Drosophila subobscura COLLIN ST
Scaptomyza flava FALLEŃ ST
Scaptomyza graminum FALLEŃ ST
Scaptomyza pallida ZETTERSTEDT ST

9.13. HELEOMYZIDAE (det.Doz.Dr.V.Martinek, PRAG)

Aecothea fenestralis FALLEŃ ST
Eccoptomera infuscata WAHLGREN
Eccoptomera ornata LOEW
Heleomyza captiosa GORODKOV ST
Heleomyza modesta MEIGEN ST
Heleomyza serrata L.
Heteromyza commixta COLLIN
Heteromyza rotundicornis ZETTERSTEDT
Morpholeria variabilis LOEW ST
Morpholeria spec.
Neoleria inscripta MEIGEN
Suillia bicolor ZETTERSTEDT

Suillia crinimana CZERNY ST
Suillia flavifrons ZETTERSTEDT
Suillia fuscicornis ZETTERSTEDT
Suillia nemorum MEIGEN ST
Tephrochlamys laeta MEIGEN
Tephrochlamys rufiventris MEIGEN

9.14.: SPHAEROCHERIDAE (det.Dr.J.Roháček, OPAVA)

Coproica ferruginata STENHAMMER ST
Copromyza alpicola ROHÁČEK ST
Copromyza atra MEIGEN ST
Copromyza costalis ZETTERSTEDT
Copromyza equina FALLEŃ ST
Copromyza gelida HACKMAN
Copromyza glabrifrons MEIGEN ST
Copromyza nigra MEIGEN ST
Copromyza nitida MEIGEN ST
Copromyza stercoraria MEIGEN ST
Copromyza zuskai ROHÁČEK
Ischiolepta nitida DUDA ST
Ischiolepta pusilla FALLEŃ ST
Ischiolepta vaporariorum HALIDAY ST
Leptocera finalis COLLIN ST
Leptocera spec.
Limosina appendiculata VILLENEUVE
Limosina clunipes MEIGEN ST
Limosina denticulata DUDA ST
Limosina luteilabris RONDANI
Limosina mirabilis COLLIN
Limosina penetralis COLLIN
Limosina plumosula RONDANI
Limosina rozkosnyi ROHÁČEK
Limosina rufilabris STENHAMMER ST
Limosina schmitzi DUDA ST
Limosina spinipennis HALIDAY ST
Limosina talparum RICHARDS ST

Limosina vitripennis ZETTERSTEDT ST
Sphaerocera curvipes LATREILLE ST

Anm.: Die Art *Copromyza alpicola* wurde aus dem Material der Malaisefalle beschrieben (TROGER & ROHÁČEK, 1980).

9.15.: Weitere Arten aus diversen Familien. Nachfolgende Artenliste ergab sich aus Einzelindividuen, die als "Irrläufer" mit anderem Material an die Spezialisten verschickt wurde.

Trichoceridae (det. Mendl): *Metatrichocera lutea* BECHER ST

Sciaridae (det. Lastovka): *Trichosia scotica* EDWARDS
Trichosia viatica WINNERTZ

Empididae (det. Straka): *Bicellaria sulcata* ZETTERSTEDT
Empis pennipes L.
Wiedemannia czernyi BEZZI

Sciomyzidae (det. Martinek): *Pherbellia ventralis* FALLEN

Ephydriidae (det. Papp): *Hydrellia griseola* FALLEN

9.16.: LEPIDOPTERA (det. K. Burmann, INNSBRUCK)

Fam.: *Micropterigidae*:

Micropterix spec.

Fam.: *Yponomeutidae*:

Plutella xylostella (L.) (= *maculipennis* CURT.)

Fam.: *Epermeniidae*:

Epermenia scurella (H.S.)

Fam.: *Elachistidae*:

Elachista spec.

Elachista bifasciella TR.

Fam.: *Oecophoridae*:

Pleurota bicostella (CL.)

Fam.: *Gelechiidae*:

Acompsia cinerella (CL.)

Acompsia tripunctella D.& SCHIFF.

Lita sexpunctella (F.) (= *longicornis* CURT.)

Scrobipalpa cacuminum (FREY)

Scrobipalpa spec.

Teleiopsis elatella (H.S.)

Fam.: Psychidae:

Psychidae spec.

Fam.: Tortricidae:

Ancylis myrtillana (TR.)

Aterpia anderreggana GN.

Eana osseana (SC.)

Epinotia mercuriana (FRÖL.)

Euledereria alpicolana (FRÖL.)

Lozotaenia forsterana (F.)

Olethreutes schulziana (F.)

Philedone gerningana (D.& SCHIFF.)

Fam.: Hesperiidae:

Hesperia comma L.

Pyrgus andromedae WALLGR.

Fam.: Pyralidae:

Asarta aethiopella (DUP.)

Eudonia sudetica (Z.)

Panstegia aerealis-opacalis (HB.)

Pyrausta cespitalis (D.& SCHIFF.)

Titanio phrygialis (HB.)

Udea nebulalis (HB.)

Udea uliginosalis (STPH.)

Fam.: Zygaenidae:

Zygaena exulans HOCHW.

Fam.: Noctuidae:

Amathes alpicola (ZETT.)

Anarta melanopa-ruestralidis HB.

Autographa gamma (L.)

Cerapteryx graminis L.

Discestra marmorosa (BKH.)

Hada nana (HFN.)

Mamestra bi-ren GOEZE

Fam.: Geometridae:

Entephria caesiata (D.& SCHIFF.)

Eulithis populata (L.)

Gnophos sordaria-mendicaria H.S.

Perizoma verberata (SCOP.)

Psodos quadrifaria SULZER

Pygmaena fusca THNBG.

Triphosa dubitata L.

Xanthorhoe fluctuata (L.)

Xanthorhoe spadiciaria (D.& SCHIFF.)

Fam.: Lycaenidae:

Cyaniris semiargus ROTT.

Heodes tityrus-subalpinus SPEYER

Fam.: Nymphalidae:

Boloria pales D.& SCHIFF.

Glossiana selene D.& SCHIFF.

Fam.: Satyridae:

Coenonympha gardetta PRUN.

Erebia cassioides HOHENW.

Erebia eryale ESP.

10. Tagesaktivität:

10.1. Verteilung des Gesamtmaterials auf die Tageszeit:

Ein 24-Stunden-Zyklus ist eine Abfolge von Tag, Dämmerung und Nacht. Demzufolge kann man eine Tag-, Dämmerungs- und Nachtaktivität unterscheiden. Auf Grund der Entleerungszeiten der Flugfallen wird die Tagaktivität von 9^h - 18^h, die Dämmerungsaktivität von 6^h - 9^h und 18^h - 21^h und die Nachtaktivität von 21^h - 6^h definiert.

Nach LEWIS & TAYLOR (1965) ist der Flug der Insekten periodisch. Mit wenigen Ausnahmen fliegen sie nur während eines Teiles des 24-Stunden-Tages, wobei Flugzeit und Flugdauer von Art zu Art verschieden sind.

Über tageszeitliche Flugperiodik in der alpinen Stufe ist nur sehr wenig bekannt.

Abb. 11 gibt einen Überblick über die Tagesperiodik des Gesamtmaterials an den 3 Fallenstandorten:

M I; 1975: Die Flugaktivität am Tag ist ziemlich ausgeglichen. Zwischen 12^h und 15^h erreicht sie einen leichten Gipfel. Die Dämmerungsaktivität ist ungefähr so hoch wie die Tagaktivität und die Nachtaktivität erreicht mit 11% hier ihren höchsten Wert.

Im Jahr 1975 wurde mit den Untersuchungen aber erst Ende Juli begonnen, daher ist es nur bedingt mit den 2 folgenden Untersuchungsjahren vergleichbar.

1976: Die tageszeitlichen Unterschiede sind ausgeprägter. Das Maximum in der Mittagszeit ist höher; die Dämmerungsaktivität liegt bei 26% (morgendliche und abendliche sind gleich hoch) und die Nachtaktivität erreicht 7%.

1977: Die Werte entsprechen dem vorangegangenen Jahr; hervorzuheben ist nur, daß die Aktivität in der Abenddämmerung erhöht ist.

M II: Hier ist die Tagesperiodik nur für 1977 auswertbar. Gegenüber der Wiese sinkt die Dämmerungs- und Nachtaktivität

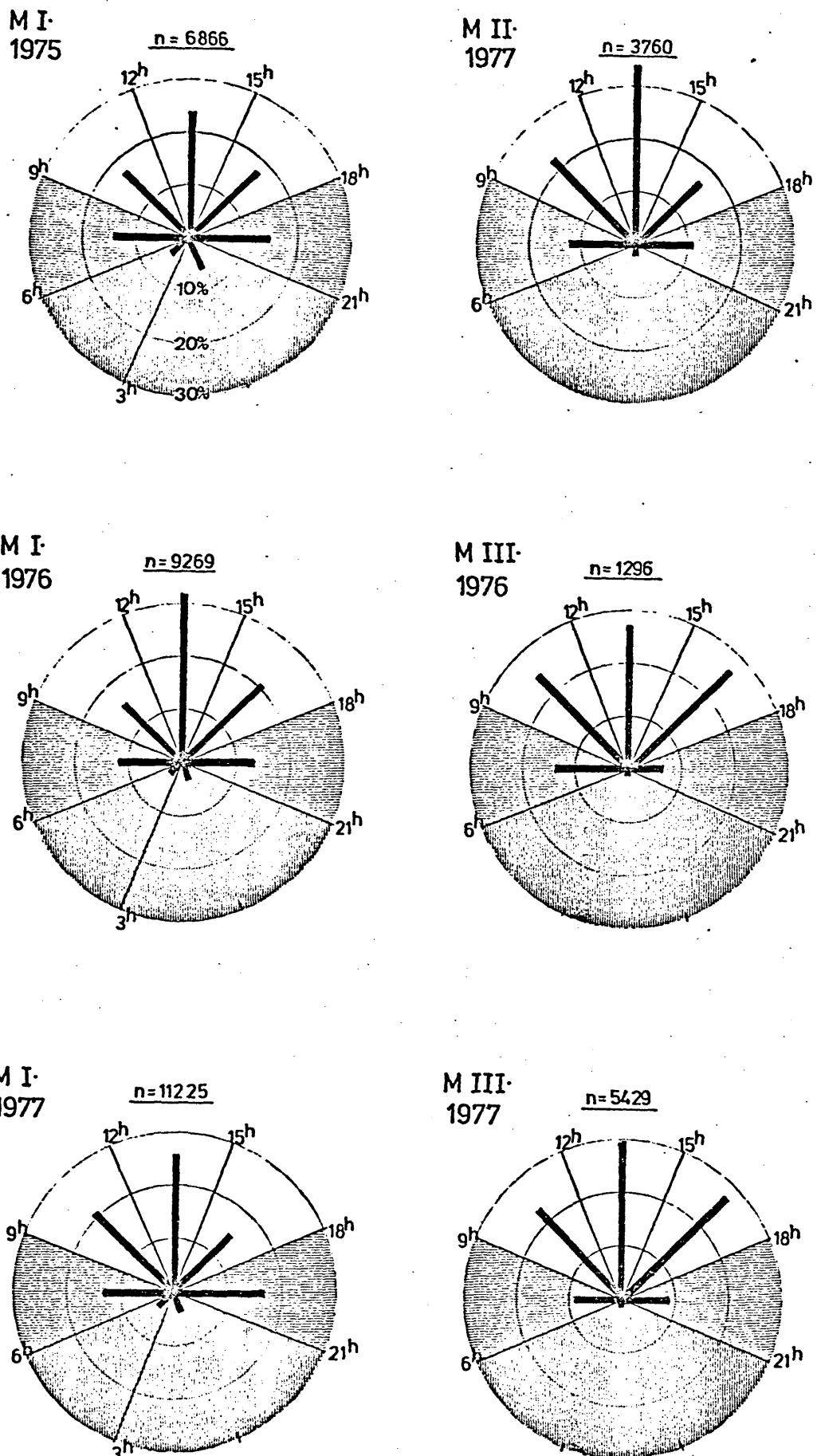


Abb.11: Tageszeitliche Verteilung des Gesamtfanges in Prozenten aus der Malaisefalle an den 3 Standorten: M I (2000 m), M II (2320 m) und M III (2630 m) in den Untersuchungsjahren 1975 - 1977.

etwas ab; die Insekten sind hier vor allem von 9^h bis 15^h flugaktiv.

M III: 1976 und 1977 sind einander sehr ähnlich. Die Nachtaktivität sinkt in dieser Höhe auf 1 - 2% ab, die Dämmerungsaktivität liegt unter 20% (1976 überwiegt die morgendliche, 1977 sind sie gleich hoch) und die Aktivität über den Tag hinweg ist ausgeglichen. Das Maximum fällt wieder in die Mittagszeit, bleibt aber am Nachmittag fast gleich hoch.

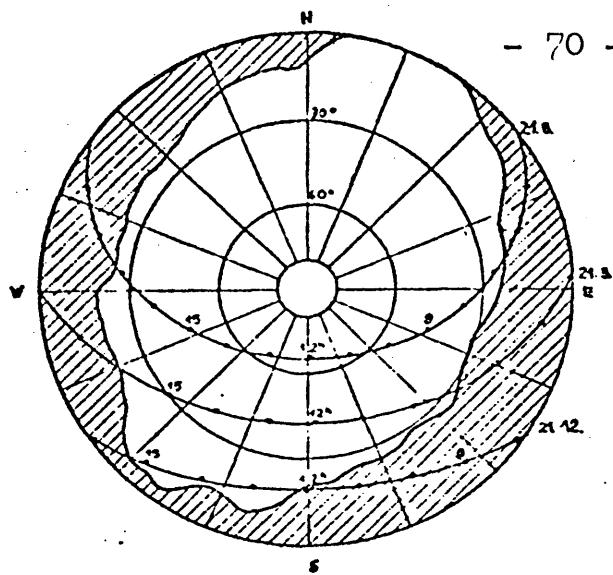
Die Tagesperiodik in der alpinen Stufe ändert sich mit der Höhe. Die Dämmerungsaktivität erreicht in der Wiese 30%, auf der Flechtenheide ca 24% und im Roßkar sinkt sie unter 20%. Die Nachtaktivität, die in der Wiese noch 10% erreicht, fällt im Roßkar auf 1 - 2% ab.

In Wiese und Flechtenheide zeigen die Insekten in etwa das-selbe Flugverhalten (in M II ist der Mittagsgipfel ausgepräg-ter). Im Roßkar erreicht die Flugaktivität am Nachmittag (15^h bis 18^h) einen deutlich höheren Wert als in den anderen Gebie-ten. Dies dürfte mit der Westexposition des Geländes zu erklä-ren sein. Der Sonnenaufgang ist in allen 3 Gebieten zwischen 6.30^h und 7^h im Juni und um ca 9^h im September. Der Sonnenun-tergang ist in den einzelnen Gebieten aber deutlich verschie-den. In M I um 17.15^h im Juni und um 16^h im September; in M II um 17.45^h im Juni und um 16.30^h im September und in M III um 19^h im Juni und um 17^h im September (siehe: Horizonteinengungs-diagramm, Abb.12). In M I tritt die Tageshöchsttemperatur meist gegen 14^h auf, in M III dagegen erst zwischen 15^h und 16^h.

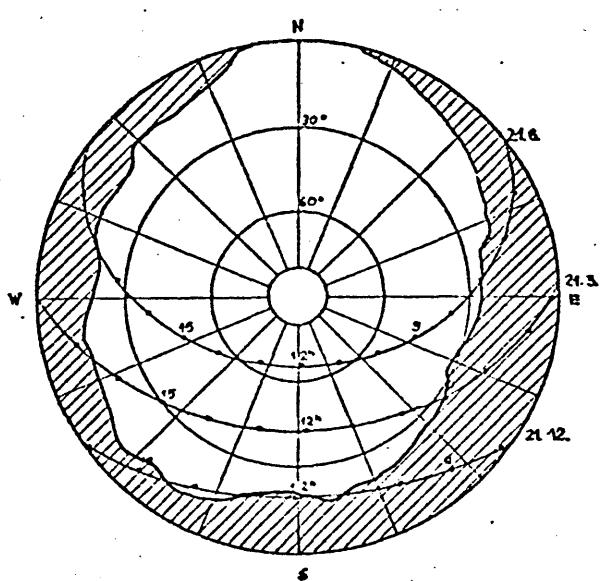
10.2. Tageszeitliche Verteilung in Abhängigkeit von der Jahreszeit:

Um zu untersuchen, ob und wie sich die Tagesaktivität im Laufe der Vegetationszeit ändert, wurden 5 dafür geeignete Fangtage für alle 3 Gebiete herausgenommen und getrennt in Brachycera und Nematocera in Abb.13 und Abb.14 graphisch dar-gestellt.

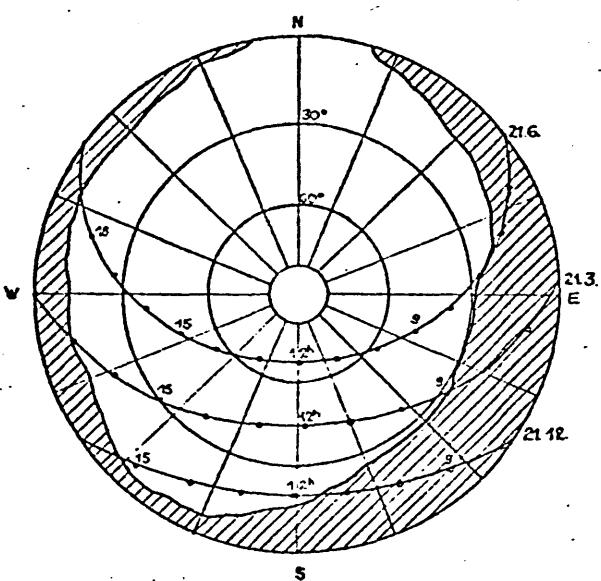
Bei den Brachycera tritt das Aktivitätsmaximum in M I und



M I (Wiese)
2000 m



M II (Flechtenheide)
2320 m



M III (Roßkar)
2630 m

Abb.12: Horizonteineingung der 3 Fallenstandorte M I, M II und M III mit eingezeichneten Sonnenbahnen der Sommer- und Wintersonnenwende und der Frühjahrs-Tag- und Nachtgleiche (entnommen aus: MEYER, 1977).

Aufnahmehöhe: 15 cm über der Bodenoberfläche.

M II während der ganzen Untersuchungszeit zwischen 12^h und 15^h auf; im Roßkar dagegen ist es uneinheitlich: im Juli sind die Fangzahlen noch gering und sie verteilen sich unterschiedlich. Im August und September steigen sie sehr stark an und dabei tritt das Maximum in der Mittagszeit auf und bleibt am Nachmittag (15^h - 18^h) annähernd gleich (teils geringfügig höher!).

Bei den Nematoceren unterscheidet sich M I von den anderen zwei Standorten. In M I sind die Chironomidae-Ceratopogonidae während der ganzen Vegetationszeit die dominierende Nematoceren-Familie und dementsprechend ist die Hauptaktivitätszeit in der Morgendämmerung und am frühen Vormittag, bzw. am späten Nachmittag und in der Abenddämmerung.

In M II und M III herrschen bis Anfang August die Sciaridae und Cecidomyiidae vor (s.Kap.7) und das Aktivitätsmaximum fällt hier in die Zeit zwischen 9^h - 12^h, bzw. 12^h - 15^h. Im August treten dann die Chironomidae-Ceratopogonidae stark in Erscheinung und das Aktivitätsmaximum verlagert sich in die Zeit der Abenddämmerung.

BRACHYCERA

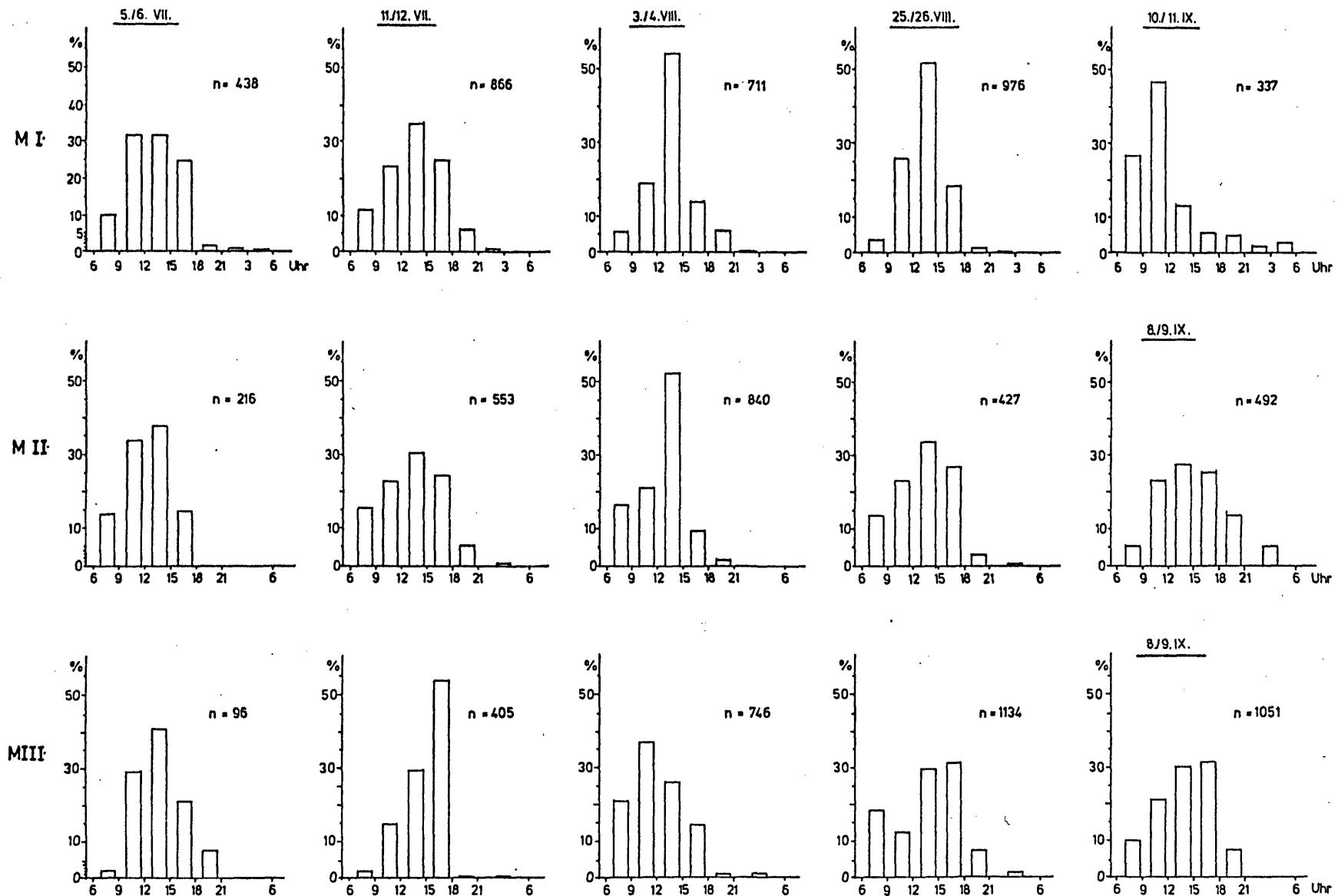


Abb.13: Vergleichende Darstellung der Tagesaktivität der Brachycera an 5 ausgewählten Aufstellungstagen aus dem Jahr 1977 an den 3 Standorten: M I (2000 m), M II (2320 m) und M III (2630 m).
 Abszisse: Fangperioden; Ordinate: Prozentverteilung der Fangausbeute (n) auf die Fangperioden.

NEMATOCERA

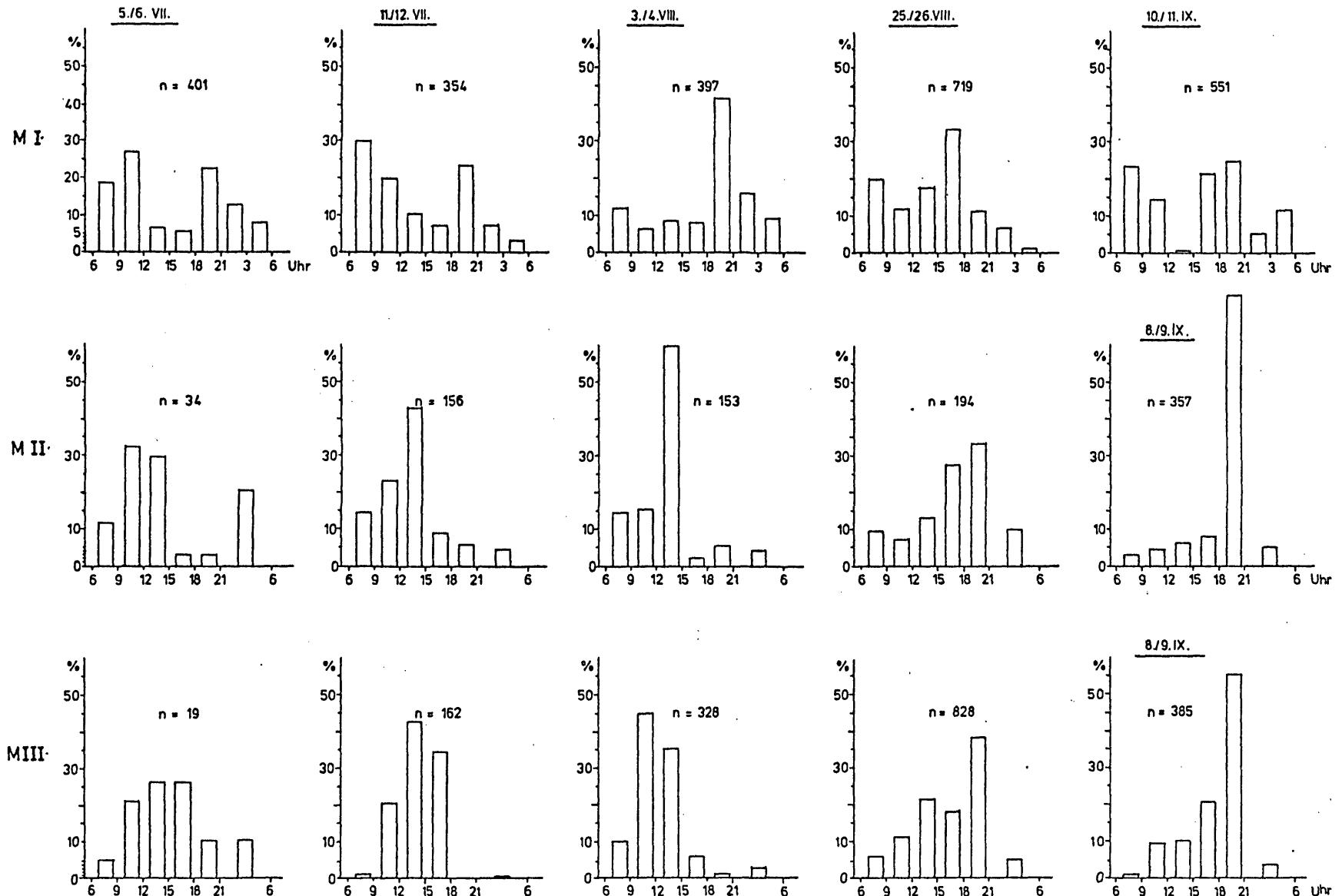


Abb.14: Vergleichende Darstellung der Tagesaktivität der Nematocera an 5 ausgewählten Aufstellungstagen aus dem Jahr 1977 an den 3 Standorten: M I (2000 m), M II (2320 m) und M III (2630 m).
Abszisse: Fangperioden; Ordinate: Prozentverteilung der Fangausbeute (n) auf die Fangperioden.

10.3. Tagesaktivität von ausgewählten Gruppen (Familien):

Aussagen über Tagesaktivität auf Artniveau sind im Rahmen dieser Arbeit nicht durchführbar, denn:

es konnte nur ein geringer Teil einer Artdetermination zu geführt werden,

aus witterungsbedingten und organisatorischen Gründen sind nur ein Teil der Fangtage volle 24-Stunden-Fänge,

ist die Individuenzahl der meisten Arten zu gering, um statistische Auswertungen zu machen.

So wird im Folgenden versucht, zumindest bei den Diptera auf Familien-Niveau tageszeitliches Flugverhalten darzustellen.

Psychodidae (Abb.: 15.1.)

Neben den Trichoceridae sind dies die einzigen Dipteren, die zum überwiegenden Teil dämmerungs- und nachtaktiv sind. In M II und M III wurden nur Einzelexemplare gefangen, aber auch diese meist in der Dämmerungs- und Nachtzeit.

Chironomidae-Ceratopogonidae (Abb.: 15.3.)

In der Wiese tritt eine zweigipelige Kurve auf; das Maximum fällt in die Zeit der Abenddämmerung, ein etwas geringerer Gipfel wird während der Morgendämmerung erreicht. Hohe Anteile erreicht auch die Nachtaktivität.

Auf der Flechtenheide ist das Aktivitätsmuster nicht mehr so deutlich. Das Maximum wird zwar auch wieder in der Abenddämmerung erreicht, die Nachtaktivität erlangt hier noch höhere Anteile als in M I.

Im Roßkar überwiegt die Tagaktivität; die Dämmerungs- und Nachtaktivität ist deutlich vermindert.

Cecidomyiidae (Abb.: 15.4.)

In M I sind sie vorherrschend von 6^h bis 18^h aktiv, wobei das Maximum während der Morgendämmerung erreicht wird. In der Abenddämmerung und während der Nacht ist die Aktivität nur sehr gering.

In M II und M III sind die Fänge nicht statistisch auswertbar, aber der aus den geringen Fangzahlen errechnete Mittelwert gibt für M II dasselbe Bild; in M III wurden nur zwischen 9^h und 12^h höhere Fangzahlen erreicht.

In M II und M III wurde keinerlei Nachtaktivität festgestellt.

Sciaridae (Abb.: 15.5.)

Sie sind typisch tagaktiv und haben den Aktivitätsgipfel um die Mittagszeit (in allen 3 Untersuchungsgebieten).

In M I ist die Dämmerungs- und Nachtaktivität noch deutlich vorhanden, in M II und M III geht sie auf ein Minimum zurück. In M I und M II überwiegt die Flugaktivität zwischen 9^h und 15^h, in M III ist sie etwas in den Nachmittag verschoben.

Empididae (Abb.: 15.6.)

Sie sind überwiegend tagaktiv und haben das Maximum zwischen 12^h und 15^h in der Wiese und Flechtenheide. Im Roßkar lassen die Fangdaten wiederum keine statistische Auswertung zu, aber sie deuten an, daß die Aktivitätsspitze erst am Nachmittag erreicht wird und dann rasch abnimmt.

Phoridae (Abb.: 15.7.)

Auch sie sind tagaktiv und das Maximum fällt in die Mittagszeit. Nachtaktive Phoridae konnten nur ein einziges Mal in M I nachgewiesen werden und dabei betrug der Anteil der an diesem Tag gefangenen Phoriden auch nur 1%.

In M I und M II fällt die Hauptaktivität zwischen 9^h und 15^h und verschiebt sich in M III auf 12^h bis 18^h.

Syrphidae (Abb.: 15.8.)

Auch sie sind Tag-Flieger mit einem ähnlichen Muster wie die Empididae und Phoridae. Nachtaktivität wurde nicht festgestellt (Ausnahme: 1 Exemplar in M III).

Psilidae (Abb.: 15.2.)

Sie treten nur in der Wiese in größeren Zahlen auf und sind vorwiegend in der Zeit von Mittag bis Abenddämmerung aktiv.

Drosophilidae (Abb.: 15.9)

Die Aktivität in M I ist bei allen Fangperioden während des Tages ausgeglichen, in der Nacht aber deutlich geringer.

In M II scheint die Aktivität zur Mittagszeit deutlich vermehrt.

Beim Aktivitätsverlauf in M III "stört" der hohe Anteil zur Zeit der Morgendämmerung. Das Maximum zwischen 15^h und 18^h geht synchron mit dem Temperaturmaximum (vergl. S.69).

Scatophagidae (Abb.: 15.10.)

Es sind typische Tag-Flieger mit einem ausgeprägten Maximum in der Mittagszeit. Die Aktivität ist am Vormittag bereits sehr hoch und sinkt nach dem Mittagsgipfel rasch ab.

In M II und M III sind die Fangzahlen zu gering, um den SE-Wert zu berechnen, aber die Tendenz ist dieselbe, nur in M III ist das Maximum in den Vormittag verschoben.

Anthomyiidae (Abb.: 15.11.)

Sie sind in allen 3 Untersuchungsgebieten überwiegend tagaktiv. Während der Dämmerungszeit sinkt die Aktivität auf 10% und darunter, wobei die Morgendämmerungsaktivität gegenüber der abendlichen immer überwiegt. Die Nachtaktivität liegt in allen 3 Untersuchungsgebieten unter 1%.

Die 3 Standorte unterscheiden sich darin, daß in M I die Aktivität zwischen 9^h - 12^h und 12^h - 15^h überwiegt und in M II und M III wird die Aktivität zwischen den Perioden der Tag-Phase mit zunehmender Höhe immer ausgeglichener.

Muscidae (Abb.: 15.12.)

Das Aktivitätsmuster ist dem der Anthomyiiden praktisch ident.

Apocrita (Hymenoptera) (Abb.: 15.13.)

Sie sind überwiegend tagaktiv und das Maximum fällt in die Mittagszeit (an allen 3 Standorten).

In der Wiese und Flechtenheide ist die Aktivität mehr auf die erste Tageshälfte verlagert, im Roßkar dagegen auf den Nachmittag. Die Dämmerungsaktivität erreicht je nach Höhenlage 5% - 15% und ist fast ausnahmslos eine Aktivität in der Morgendämmerung. In der Wiese ist auch noch eine minimale Nachtaktivität feststellbar.

Lepidoptera (Abb.: 15.14.)

Das Aktivitätsmuster der einzelnen Untersuchungsgebiete ist sehr unterschiedlich.

In M I fällt die Hauptaktivität in die Zeit zwischen 18^h abends und 3^h morgens, während die übrige Zeit immer eine geringe und ausgeglichene Aktivität vorhanden ist. Dieser Gipfel wird von den 4 häufigsten Arten: *Entephria caesiata*, *Autographa gamma*, *Eana osseana* und *Eulithis populata* (s.Kap.9) bewirkt, die überwiegend Dämmerungs- und Nachtflieger sind.

In M II wurde keine Nachtaktivität festgestellt, die Dämmerungsaktivität ist auch eher gering. Hier sind die 2 Arten: *Pygmaena fusca* (ein tagaktiver Spanner) und *Zygaena exulans* für das ausgeprägte Maximum verantwortlich.

In M III sind die Fänge nur mehr sehr spärlich, sie weisen aber auf ein ähnliches Verhalten wie in M II hin, nur verlagert sich hier die Aktivität mehr auf den Nachmittag.

Coleoptera (Abb.: 15.15.)

Sie sind vorwiegend tagaktiv, mit dem Maximum um die Mittagszeit.

In M I ist die Dämmerungs- und Nachtaktivität noch relativ hoch, in M II ist nur mehr eine Dämmerungsaktivität in der Früh festzustellen, diese ist allerdings beachtlich hoch. In M III dürfte sich dasselbe Bild wiederholen.

Abb.15: Tageszeitliche Aktivität ausgewählter Gruppen und Dippterengruppen aus Malaisefallen-Fängen in den Untersuchungsgebieten: M I (2000 m), M II (2320 m) und M III (2630 m).

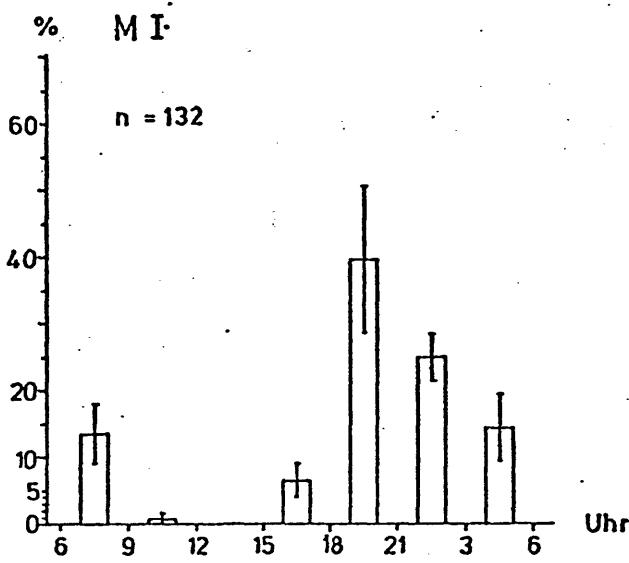
Erläuterung: Für die Berechnung der mittleren Tagesaktivität wurden die Ergebnisse aus allen 3 Untersuchungsjahren berücksichtigt.

Abszisse: Fangperioden

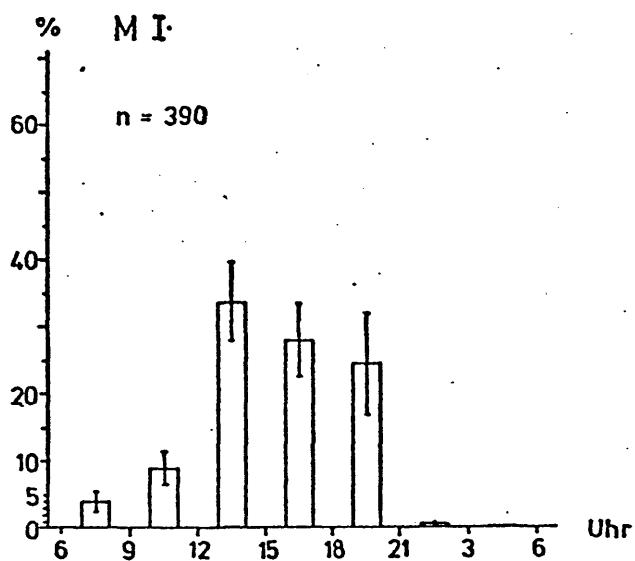
Ordinate: Mittlere Aktivitätsdichte \pm SE in Prozenten des Gesamtfanges.

- 15. 1.: Psychodidae
- 15. 2.: Psilidae
- 15. 3.: Chironomidae-Ceratopogonidae
- 15. 4.: Cecidomyiidae
- 15. 5.: Sciaridae
- 15. 6.: Empididae
- 15. 7.: Phoridae
- 15. 8.: Syrphidae
- 15. 9.: Drosophilidae
- 15. 10.: Scatophagidae
- 15. 11.: Anthomyiidae
- 15. 12.: Muscidae
- 15. 13.: Apocrita (Hymenoptera)
- 15. 14.: Lepidoptera
- 15. 15.: Coleoptera

15.1: Psychodidae



15.2: Psilidae



15.3: Chironomidae + Ceratopogonidae

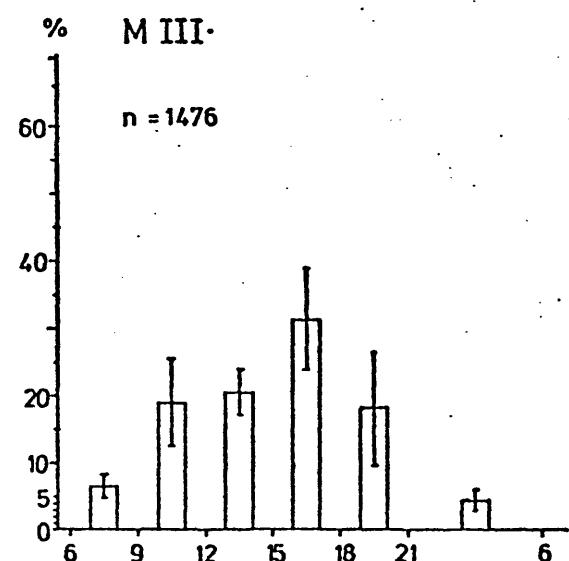
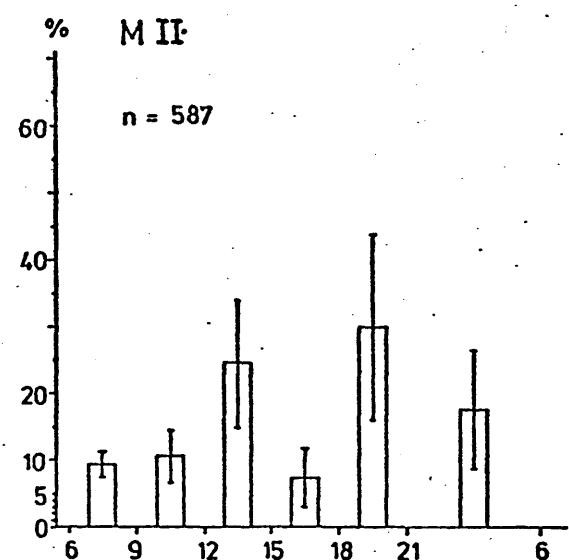
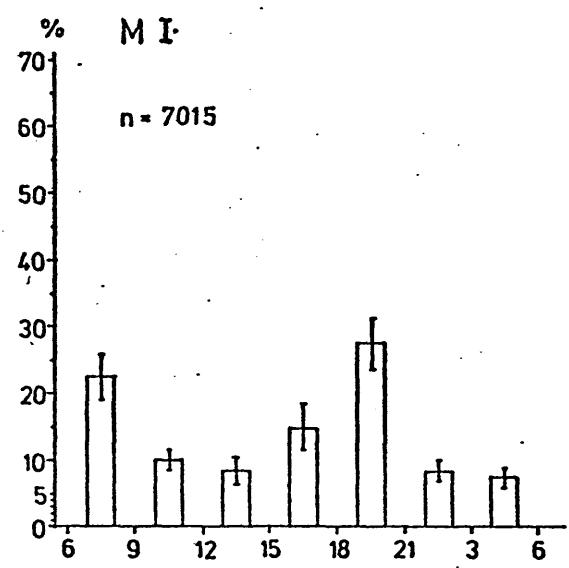
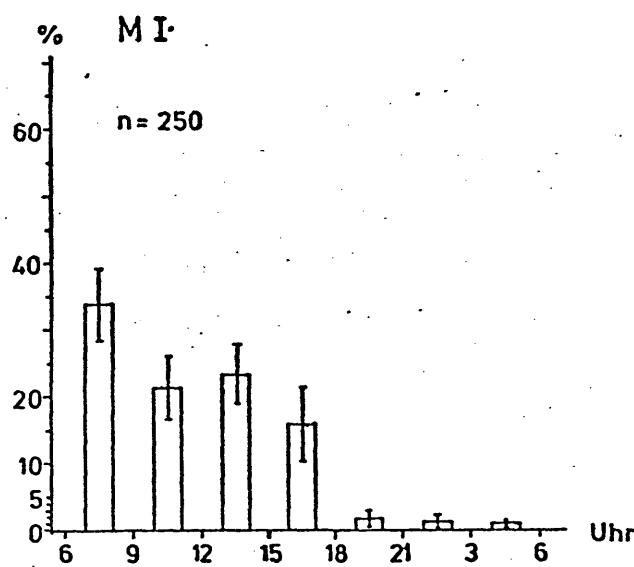
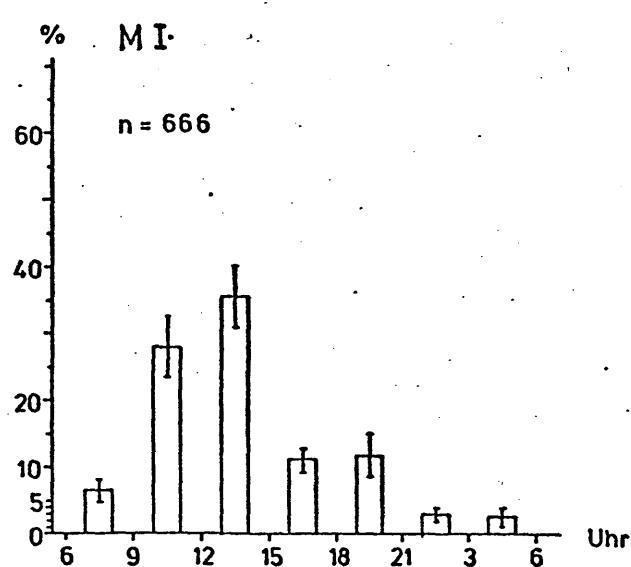


Abb.15: Erklärung siehe linke Seite

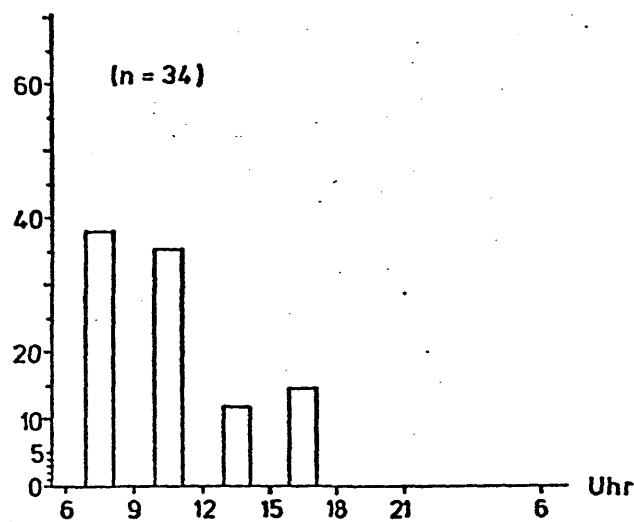
15.4: Cecidomyiidae



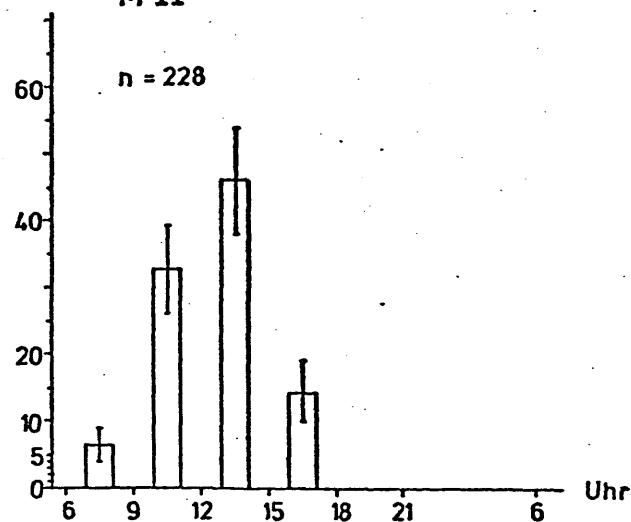
15.5: Sciaridae



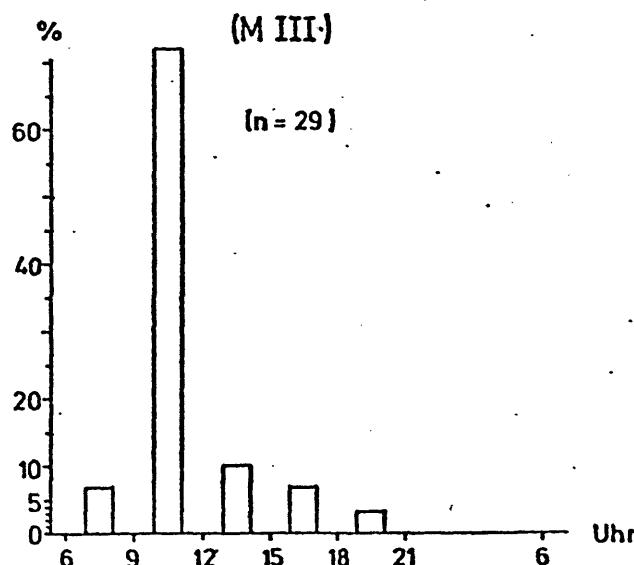
% (M II)



M II



(M III)



M III

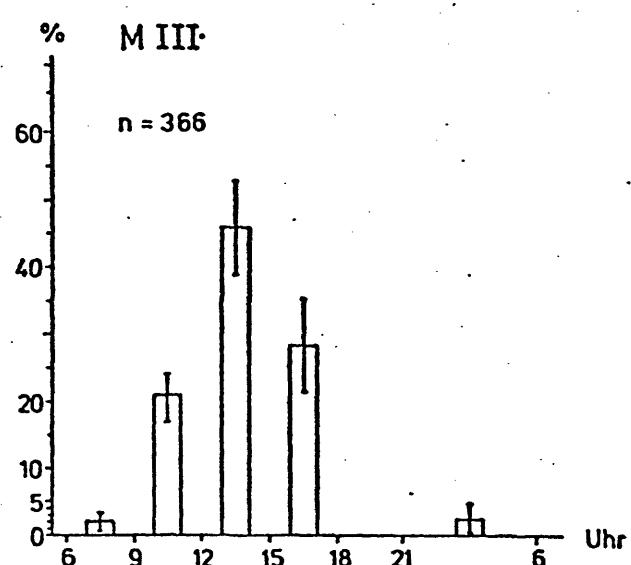
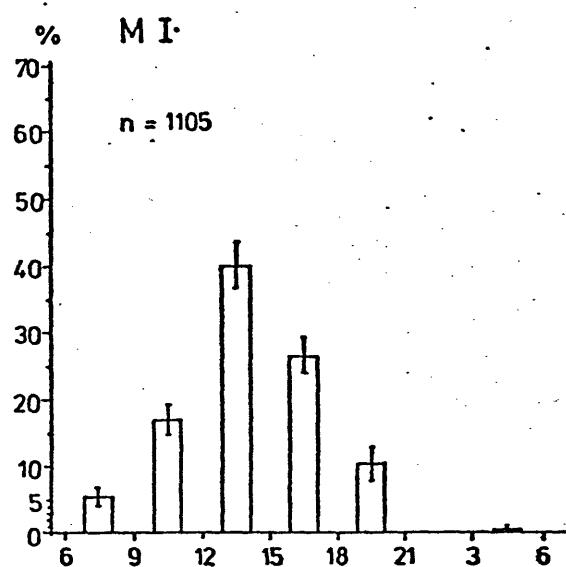
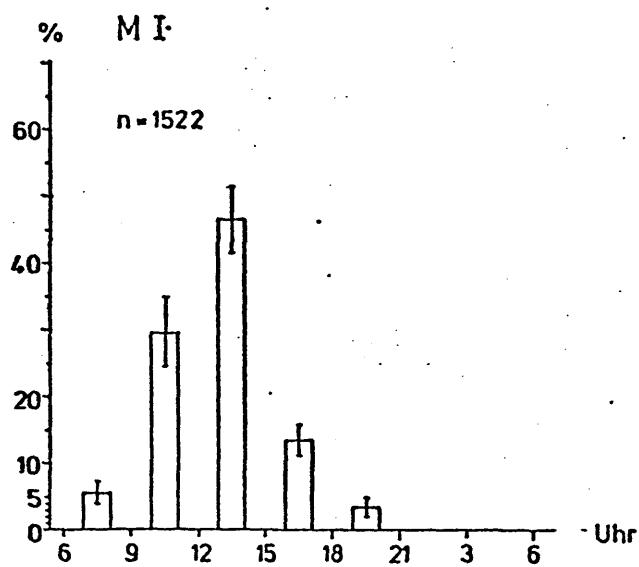


Abb.15: (Fortsetzung 1)

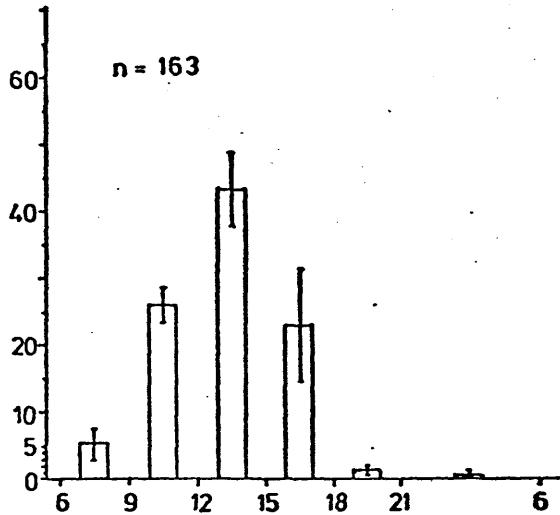
15.6: Empididae



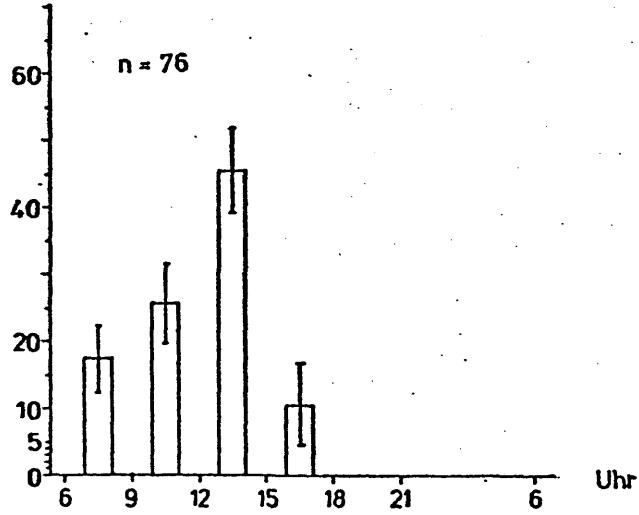
15.7: Phoridae



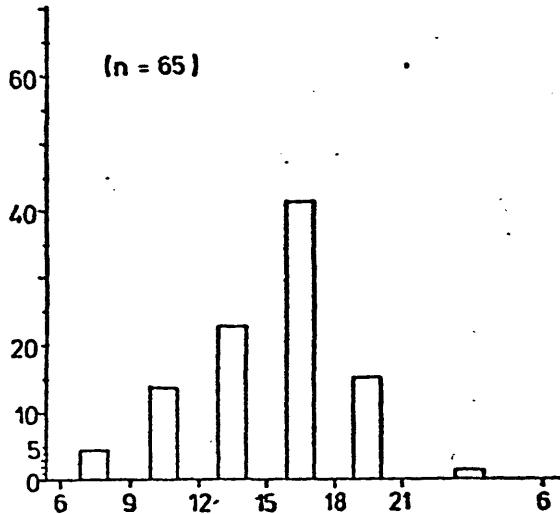
M II.



M II.



(M III.)



M III.

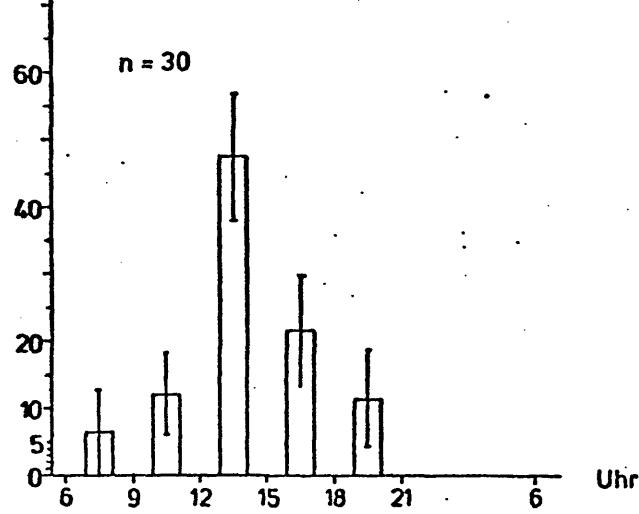
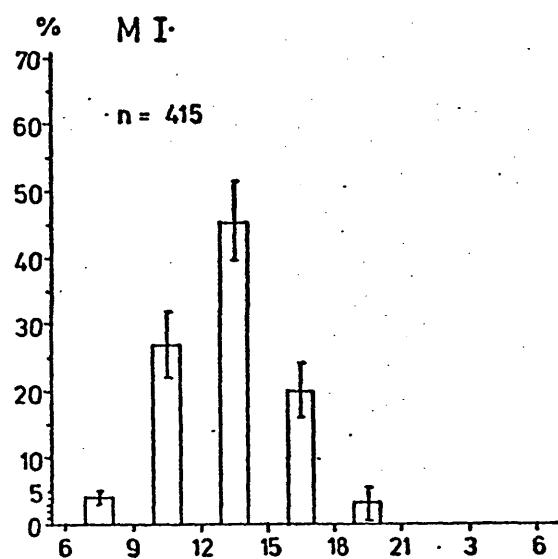
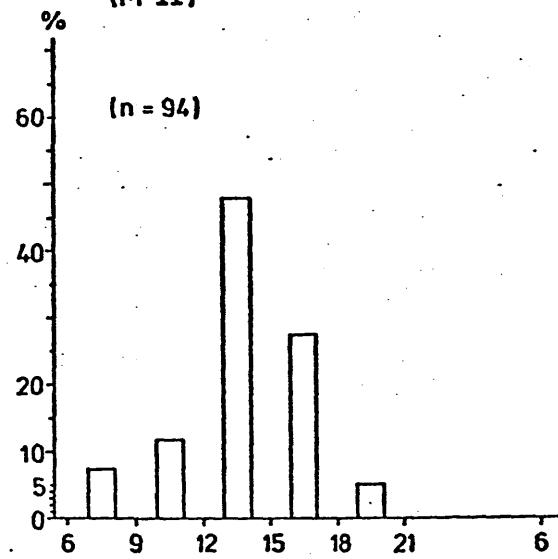


Abb. 15: (Fortsetzung 2)

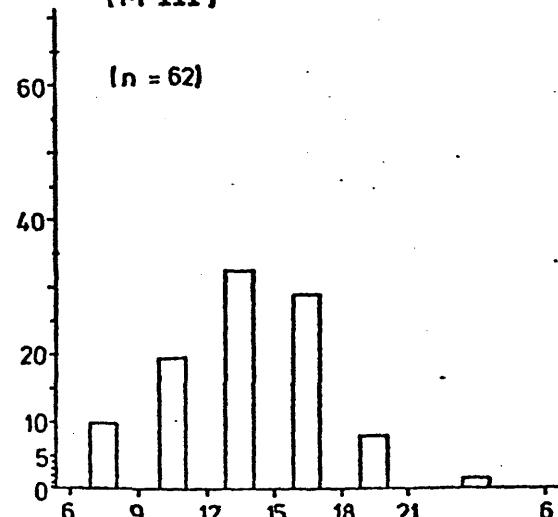
15.8: Syrphidae



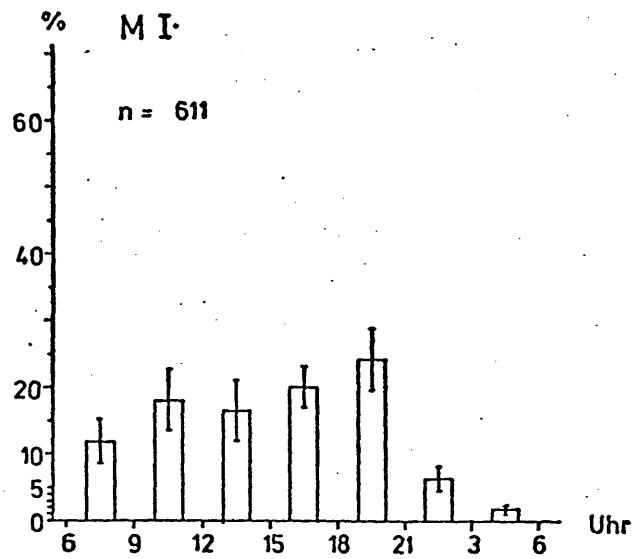
(M II.)



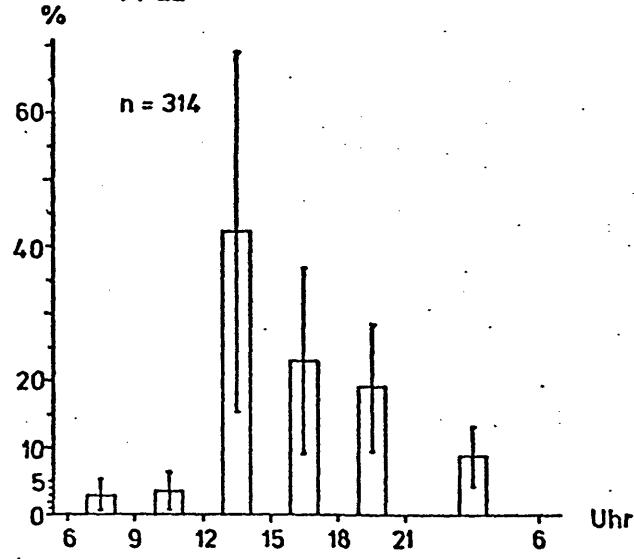
(M III.)



15.9: Drosophilidae



M II.



M III.

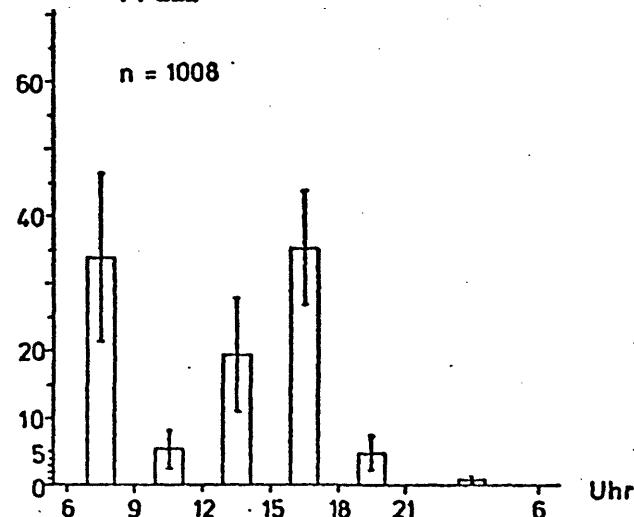
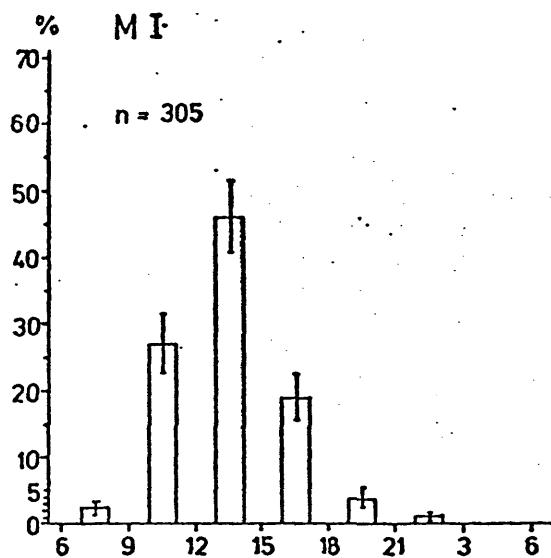


Abb. 15: (Fortsetzung 3)

15.10: Scatophagidae



15.11: Anthomyiidae

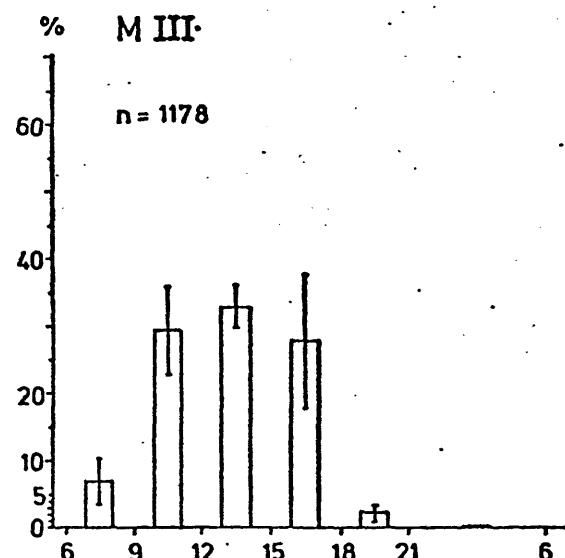
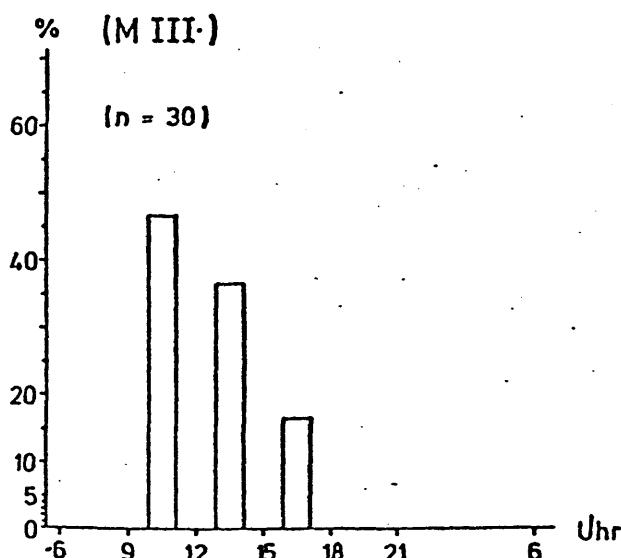
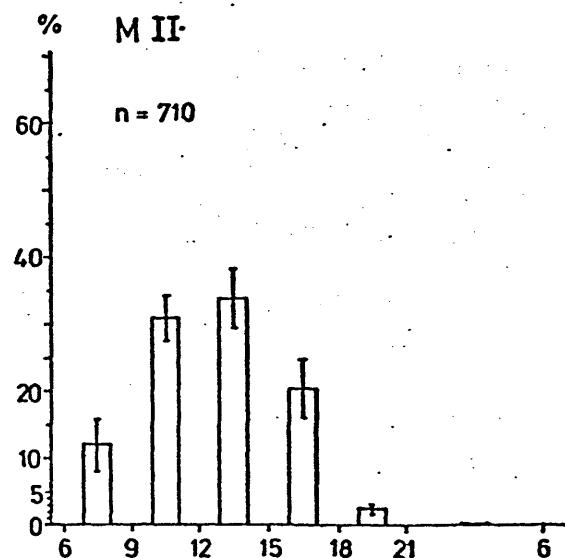
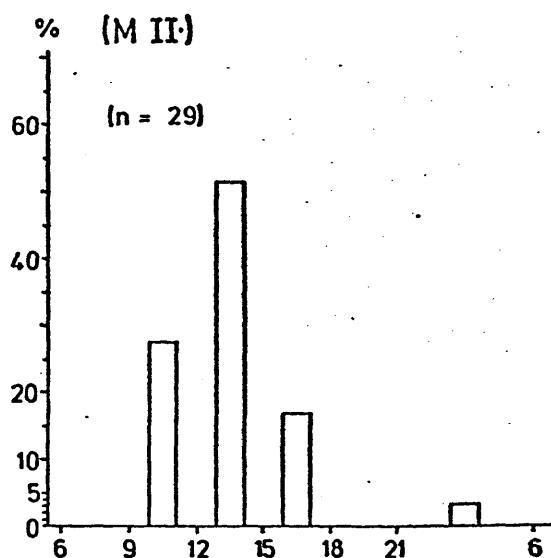
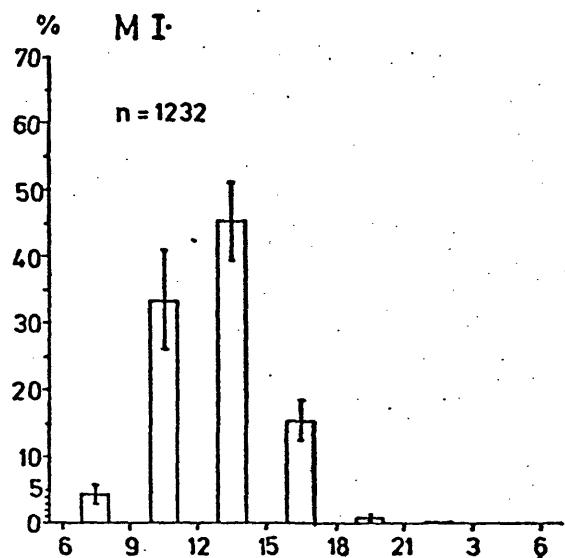
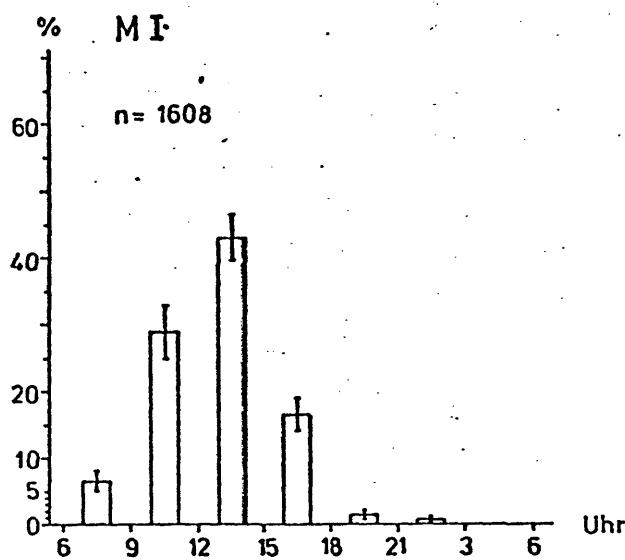
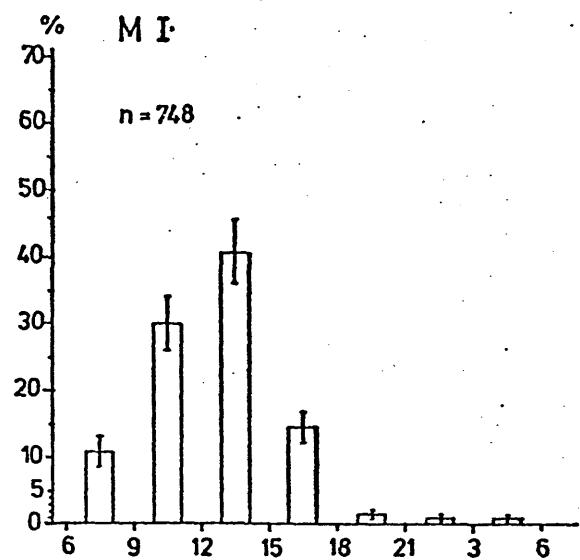


Abb. 15: (Fortsetzung 4)

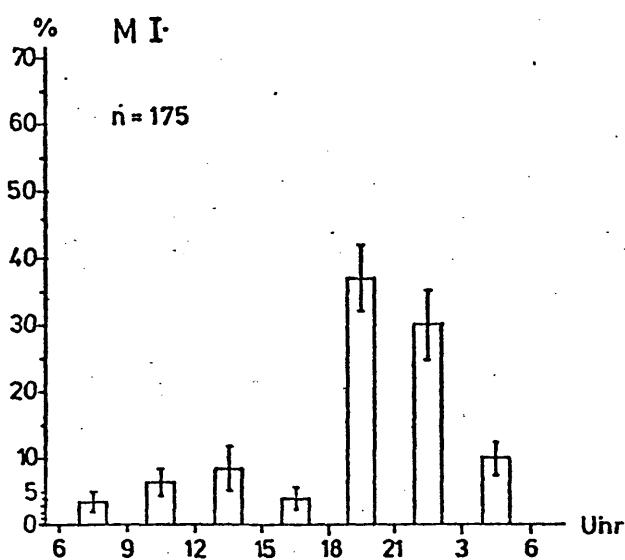
15.12: Muscidae



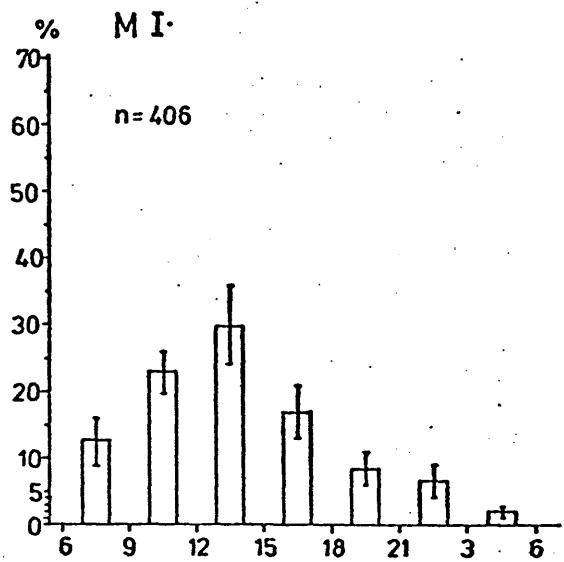
15.13: Apocrita



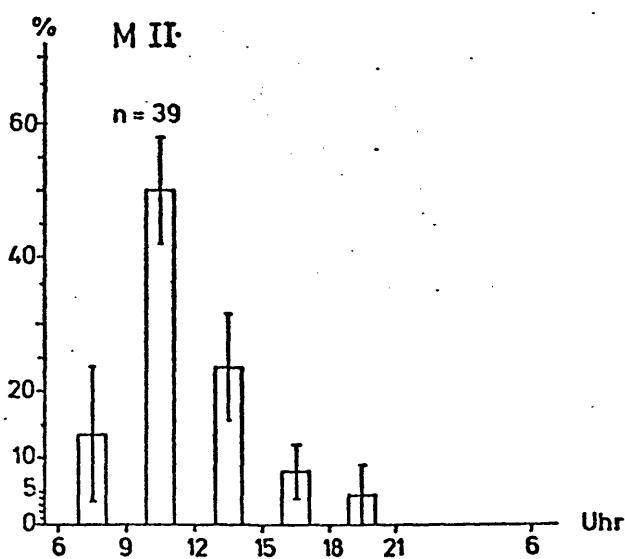
15.14: Lepidoptera



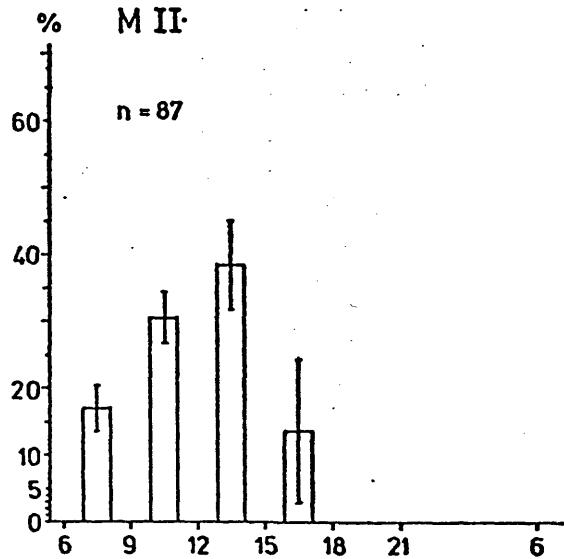
15.15: Coleoptera



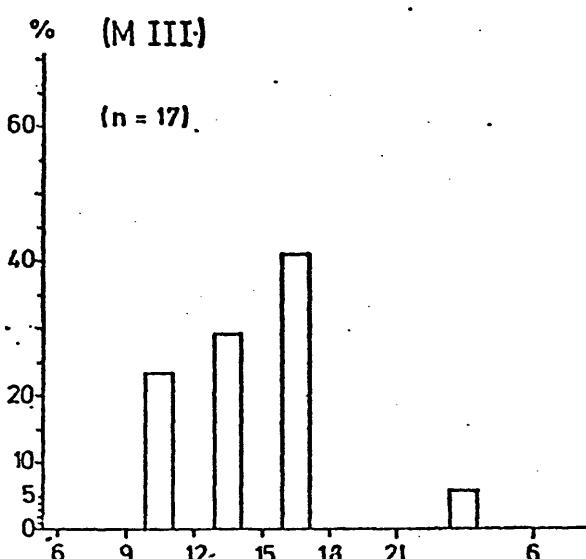
M II.



M II.



(M III.)



(M III.)

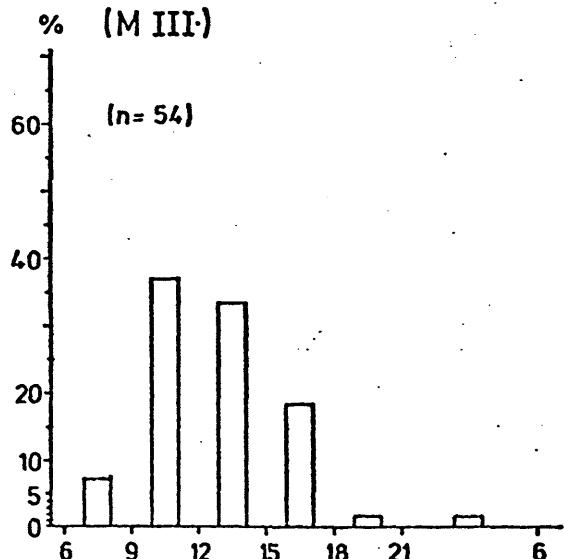


Abb. 15: (Fortsetzung 6)

10.4. Zusammenfassung des tageszeitlichen Auftretens der Diptera:

In Abb.16 und Abb.17 wird versucht, die Dipteren-Familien nach ihrem tageszeitlichen Auftreten zu ordnen und die 3 Gebiete einander gegenüberzustellen. In M I wurden alle jene Familien, die eine Individuenzahl von 20 erreichen, in M II und M III in Anbetracht der geringeren Zahl der Aufstellungstage bereits jene ab 10 Individuen berücksichtigt.

Das Aktivitätsmaximum in der Morgendämmerung erreichen in M I die Agromyzidae und Cecidomyiidae. Letztere zeigen dasselbe Bild in M II und in M III verschiebt sich das Maximum auf die Zeit zwischen 9^h und 12^h. Die Agromyzidae dagegen haben in M II das Maximum zur Mittagszeit und in M III dann gar erst am Nachmittag.

Am Vormittag erreichen in M I die Rhagionidae das Maximum, in M II und M III sind es die Tipulidae.

Der überwiegende Teil der Dipteren-Familien erreicht dann das Flugmaximum während der Mittagszeit: an allen 3 Standorten ist dies der Fall bei den Syrphidae, Phoridae, Scatophagidae, Anthomyiidae-Muscidae und Sciaridae. In M I kommen noch eine Reihe von Familien dazu, die in den höheren Standorten fehlen, bzw. nur in Einzelexemplaren gefangen worden sind.

Die Empididae haben in M I und M II das Maximum in der Mittagszeit, in M III aber erst am Nachmittag. In M I haben die Heleomyzidae und Carnidae, in M II die Psychodidae das Maximum am Nachmittag.

In der Abenddämmerung erreichen in M I die Mycetophilidae, Anisopodidae, Psychodidae und Limoniidae, in M II die Chironomidae-Ceratopogonidae und in M III auch die Chironomidae-Ceratopogonidae sowie die Psychodidae das Maximum.

Zweigifelig sind in M I die Chironomidae-Ceratopogonidae und in M III die Drosophilidae mit jeweils einen Gipfel in der Morgen- und Abenddämmerung. In M I sind die Drosophilidae über den ganzen Tag hinweg sehr ausgeglichen aktiv, die Trichoceridae dagegen von der Abenddämmerung bis zur Morgendämmerung.

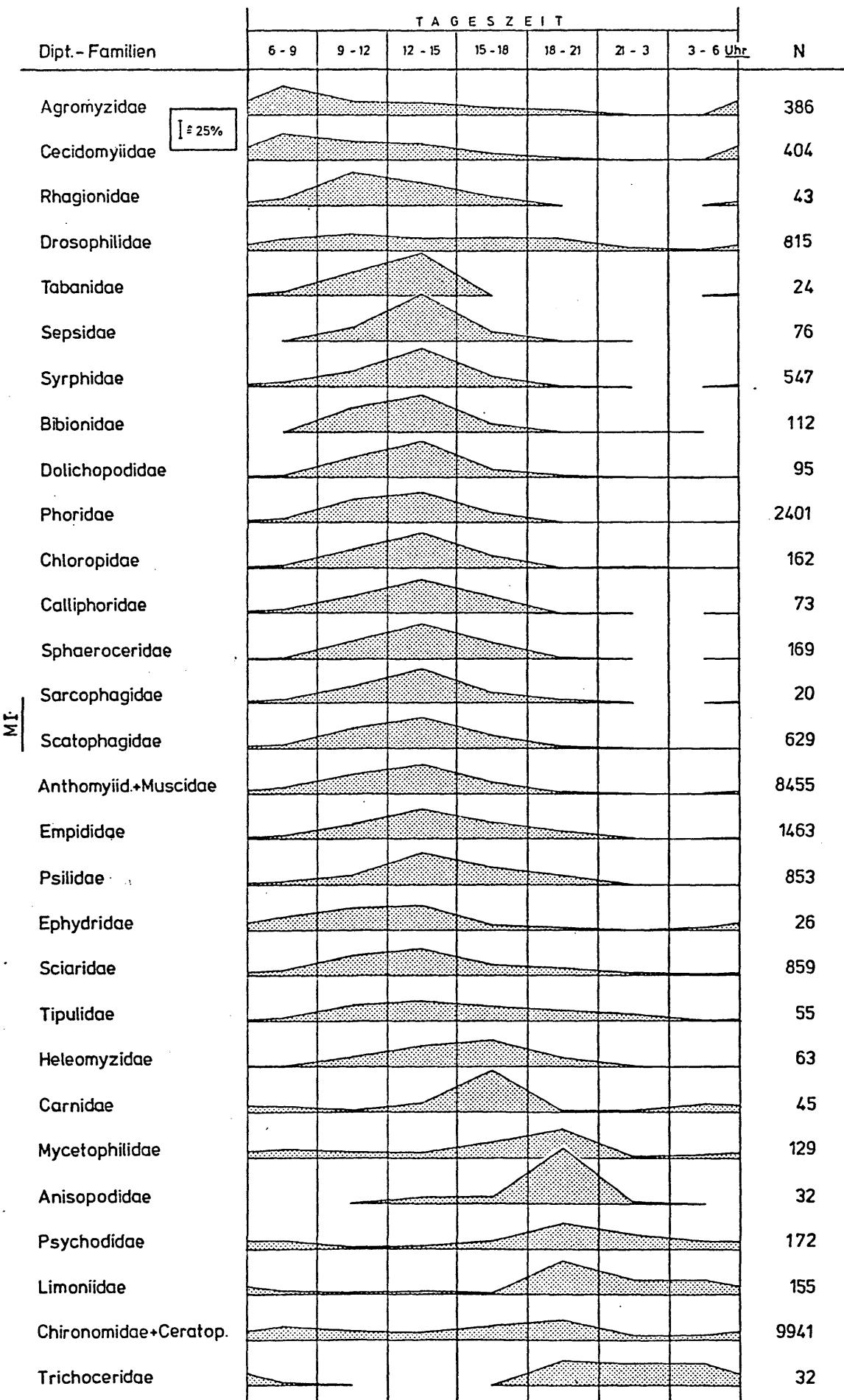


Abb. 16: Übersicht über das tageszeitliche Auftreten der Dipterenfamilien in Malaisefallenfängen auf M I (2000 m).
 Erläuterung: Angegeben ist die prozentuale Verteilung des Gesamtfanges (N) aus den 3 Untersuchungsjahren 1975 - 1977 auf die Fangperioden

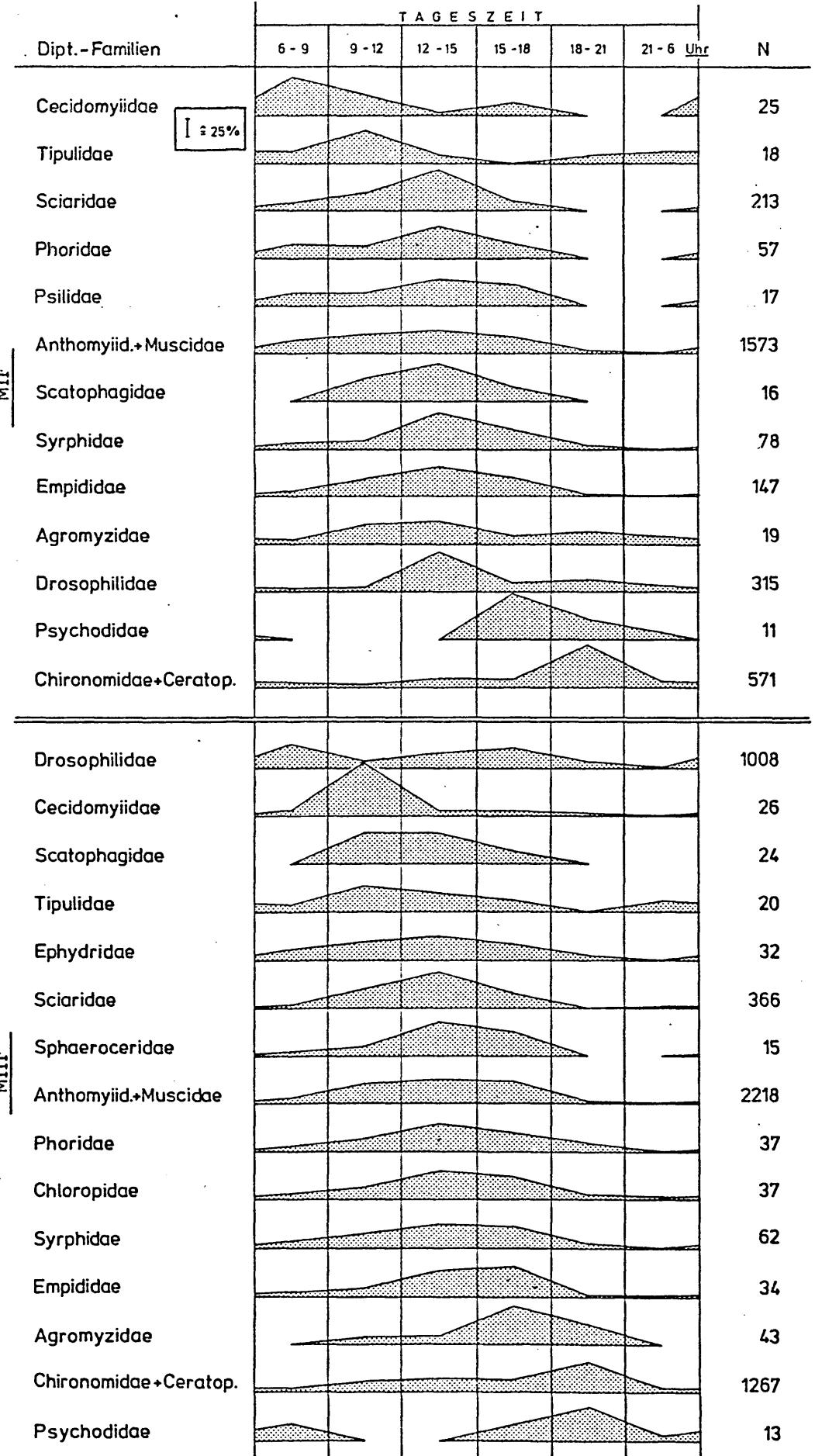


Abb.17: Übersicht über das tageszeitliche Auftreten der Dipterenfamilien in Malaisefallenfängen auf M II (2320m) und M III (2630m). Erläuterung: Angegeben ist die prozentuale Verteilung des Gesamtfanges (N) aus den 3 Untersuchungsjahren 1975 - 1977 auf die Fangperioden

11. Flugaktivität und Witterung:

Witterung und Klima beeinflussen Physiologie und Verhalten - und somit auch die Flugaktivität der Insekten (VARLEY, et al., 1980). Die Lichtintensität ist gewöhnlich der Faktor, der den Flug auslöst, während die Temperatur die Dauer (Amplitude) der Flugzeit bestimmt (LEWIS & TAYLOR, 1965).

Im Folgenden wird versucht, den Einfluß der Temperatur, der Strahlungsintensität, des Windes und des Niederschlages auf die gewonnenen Fangdaten zu analysieren. Die meteorologischen Daten standen aus Aufzeichnungen der Wetterstation an der Alpinen Forschungsstelle Obergurgl und aus mikrometeorologischen Messungen im Rahmen des MaB-6-Obergurgl, Projekt 17: Mikrometeorologie, Leiter UD Dr.M.Kuhn, zur Verfügung. Die Aufzeichnungen waren aber nur für den Fallstandort M I (2000 m) auswertbar.

11.1. Das aktuelle Wetter während der 3 Untersuchungsjahre:

11.1.1. Temperatur (Tab. 4):

Die Monatsmittel in den 3 Untersuchungsjahren weichen vom langjährigen Monatsmittel unterschiedlich stark ab (vergl.: Klimadiagramm, Abb. 1). 1975 liegen die Werte von Mai bis Juli unterhalb, August und September oberhalb des Mittels. Besonders hervorzuheben ist hier noch, daß der Monat September das höchste Monatsmittel des ganzen Jahres hat. 1976 ist es genau umgekehrt, hier sind die Werte von Mai bis Juli über dem Durchschnitt und August und September liegen darunter. Dieses Jahr ist vor allem durch den warmen und trockenen Juni charakterisiert. 1977 liegen die Werte mit Ausnahme vom August durchwegs unterhalb des langjährigen Mittels.

11.1.2. Wind:

Die Windverhältnisse in Obergurgl zeigen eine bevorzugte Windrichtung und einen deutlichen Tagesgang. Die weitaus über-

	1975		1976		1977		1975		1976		1977	
	Temperaturmittel ($^{\circ}\text{C}$):						Niederschlagssummen (mm):					
	Woche	Monat	Woche	Monat	Woche	Monat	Woche	Monat	Woche	Monat	Woche	Monat
1.5. - 7.5.	-1,4		6,1		3,9		53,2		0,0		45,6	
8.5. - 14.5.	4,0		6,7		2,0		6,0		15,6		43,4	
15.5. - 21.5.	9,6	4,8	7,5	5,9	5,4	4,5	0,0	93,8	19,2	59,8	34,9	133,3
22.5. - 28.5.	6,7		3,6		8,1		28,7		23,3		5,0	
29.5. - 4.6.	3,5		4,8		5,2		27,3		11,3		4,7	
5.6. - 11.6.	4,8		8,4		9,3		11,5		0,5		2,7	
12.6. - 18.6.	8,9	6,6	10,1	9,6	10,2	8,0	20,1	68,6	3,2	16,4	87,9	
19.6. - 25.6.	8,7		12,6		9,6		1,4		3,0		27,4	
26.6. - 2.7.	8,1		13,9		7,4		14,9		0,1		27,5	
3.7. - 9.7.	11,7		13,4		12,5		17,0		6,9		9,3	
10.7. - 16.7.	13,2	10,0	12,5	10,5	10,9	10,0	10,6	102,7	5,0	103,7	13,4	80,8
17.7. - 23.7.	11,0		10,5		9,5		55,2		58,4		7,1	
24.7. - 30.7.	10,0		6,9		9,2		19,2		33,0		33,0	
31.7. - 6.8.	13,1		8,0		8,8		0,1		7,6		20,5	
7.8. - 13.8.	12,0		8,9		8,6		40,8		6,8		22,0	
14.8. - 20.8.	11,0	9,7	6,6	8,8	9,8	8,5	17,0	156,5	7,5	32,4	24,2	100,8
21.8. - 27.8.	7,1		8,9		7,8		88,4		10,5		14,1	
28.8. - 3.9.	10,0		7,0		11,0		10,9		7,9		39,0	
4.9. - 10.9.	9,4		4,8		9,7		11,2		19,2		15,9	
11.9. - 17.9.	9,6	10,4	4,4	4,7	8,5	5,6	44,7	68,5	40,7	79,2	3,0	24,9
18.9. - 24.9.	11,9		5,0		0,9		10,0		0,0		4,4	
25.9. - 1.10.	10,4		9,1		6,1		1,9		11,7		0,8	
Total:							490,1		291,5		427,7	

Tab. 4: Temperaturmittel in $^{\circ}\text{C}$ (links) und Niederschlagssummen in mm (rechts) für Wochen und Monate von Mai bis September für die Jahre 1975 - 1977 von der AFO-Wetterstation (1950 m).

wiegende Windrichtung ist ONO, d.h., die Winde wehen taleinwärts.

Die Windgeschwindigkeit ist in der Nacht und am Vormittag gering, gegen Mittag hin nimmt sie stetig zu, erreicht im Laufe des Spätnachmittages das Maximum und sinkt bei Einbruch der Dunkelheit wieder ab. Die Windstärke dürfte für Obergurgl als nicht hoch bezeichnet werden; Windgeschwindigkeiten von über 8 m/sec (30 km/h) sind Spitzenwerte.

11.1.3. Strahlung:

Strahlungsmessungen wurden im Rahmen des MaB-6-Obergurgl, Projekt Mikrometeorologie für 1976 und 1977 in den Monaten Juli bis September durchgeführt.

Eine Übersicht über die maximale Strahlungsintensität in den einzelnen Monaten, über die Tagessummen des jeweils strahlungsreichsten Tages und über die mittleren Tagessummen der Strahlung pro Monat gibt die folgende Tabelle:

Tab.5: Höchster, im Monat aufgetretener Strahlungs-Stundenwert, Tagessumme des strahlungsreichsten Tages im Monat und mittlere Tagessumme der Strahlung pro Monat für die Monate Juli - September und die Jahre 1976 und 1977.

Der Meßstandort befand sich ca 50 m unterhalb von M I.

		Juli	August	September
Höchster, im Monat aufgetretener Strahlungswert (cal x cm ⁻² x h ⁻¹)	1976	91,9	87,1	87,1
	1977	96,0	87,9	84,3
Tagessumme des strahlungsreichsten Tages im Monat (cal x cm ⁻²)	1976	724,6	634,5	550,7
	1977	738,7	612,9	491,6
Mittlere Tagessumme der Strahlung pro Monat (cal x cm ⁻²)	1976	418,3	360,8	335,5
	1977	498,8	346,2	326,5

Ausgewählte Tagesgänge der Strahlung sind in Abb. 18 dargestellt. Einer weiteren Auswertung des Faktors Strahlung zur Interpretation des Flugverhaltens waren aus methodischen Gründen

den Grenzen gesetzt. Auf Grund der raschen Änderung der Strahlungsintensität (vergl. Abb. 18) waren die Fangperioden zu lang.

11.1.4. Niederschlag (Tab. 4):

Tab. 4 zeigt, daß die monatlichen Niederschlagssummen in den 3 Beobachtungsjahren sehr stark variieren.

Im langjährigen Mittel ist der Juli mit 115 mm der niederschlagreichste Monat, gefolgt vom August und Juni. Im Untersuchungszeitraum wurde die höchste Niederschlagssumme im August 1975 mit 156,5 mm, gefolgt vom Mai 1977 mit 133,3 mm registriert. Sehr wenig Niederschläge fielen im Juni 1976 (nur 16,4 mm), sowie im September 1977 (24,9 mm).

Die winterliche Schneedeckung dauert in M I (2000 m) ca von Mitte Oktober bis Mitte Mai. Die Aperzeit wurde 1975 dreimal (1./2.Juni; 30.Juni - 1.Juli; 23.-26.August), 1976 viermal (1.-3.Juni; 22./23.Juli; 3.-5.September; 15.-17.September) und 1977 einmal (17.-23.September) unterbrochen.

11.1.5. Tagesgang von Temperatur, Wind und Strahlung:

In Abb. 18 sind für 2 ausgewählte Fangperioden Temperatur, Wind und Strahlung im Tagesgang dargestellt (für M I).

Der Tagesgang der Temperatur ist an Schönwettertagen deutlich ausgeprägt; das Maximum tritt in der Regel um 14 Uhr, das Minimum um 4 Uhr auf. Auf der obersten Untersuchungsfläche (M III) ist der Temperaturverlauf flacher und die Maxima und Minima entsprechend tiefer. In diesem Falle liegen die Tagesmaxima in M III (630 m Höhendifferenz) um 6° - 7°C darunter. Zudem wird die höchste Temperatur erst um 16 Uhr und die niedrigste um 6 Uhr registriert. Die größte Temperaturdifferenz zwischen M I und M III tritt um 10 Uhr auf.

An windstillen Tagen verursacht die Konvektion eine Tagesrhythmik der Windtätigkeit, wobei das Maximum nach Sonnenuntergang aufzutreten scheint. Sehr ausgeprägt ist der Strahlungsverlauf eines Schönwettertages; das Strahlungsmaximum tritt vorwiegend um 13 Uhr auf.

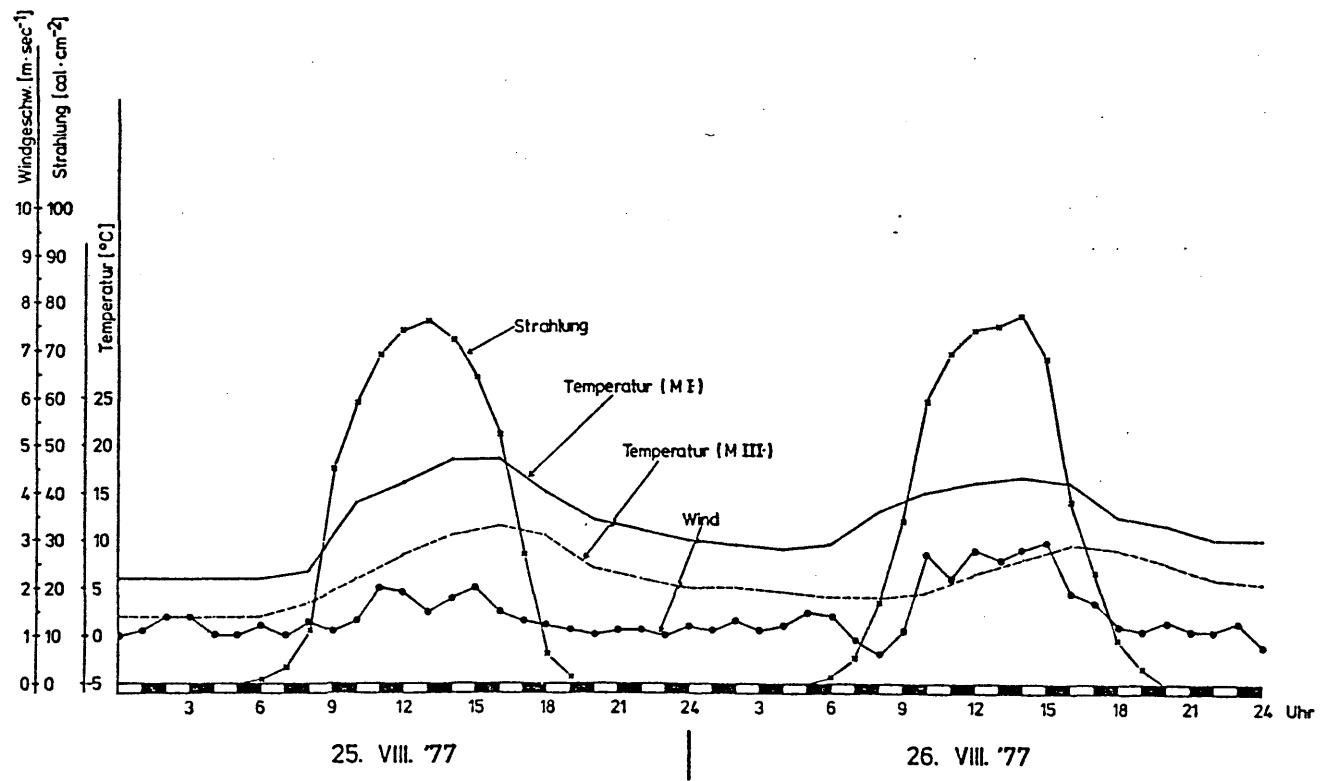
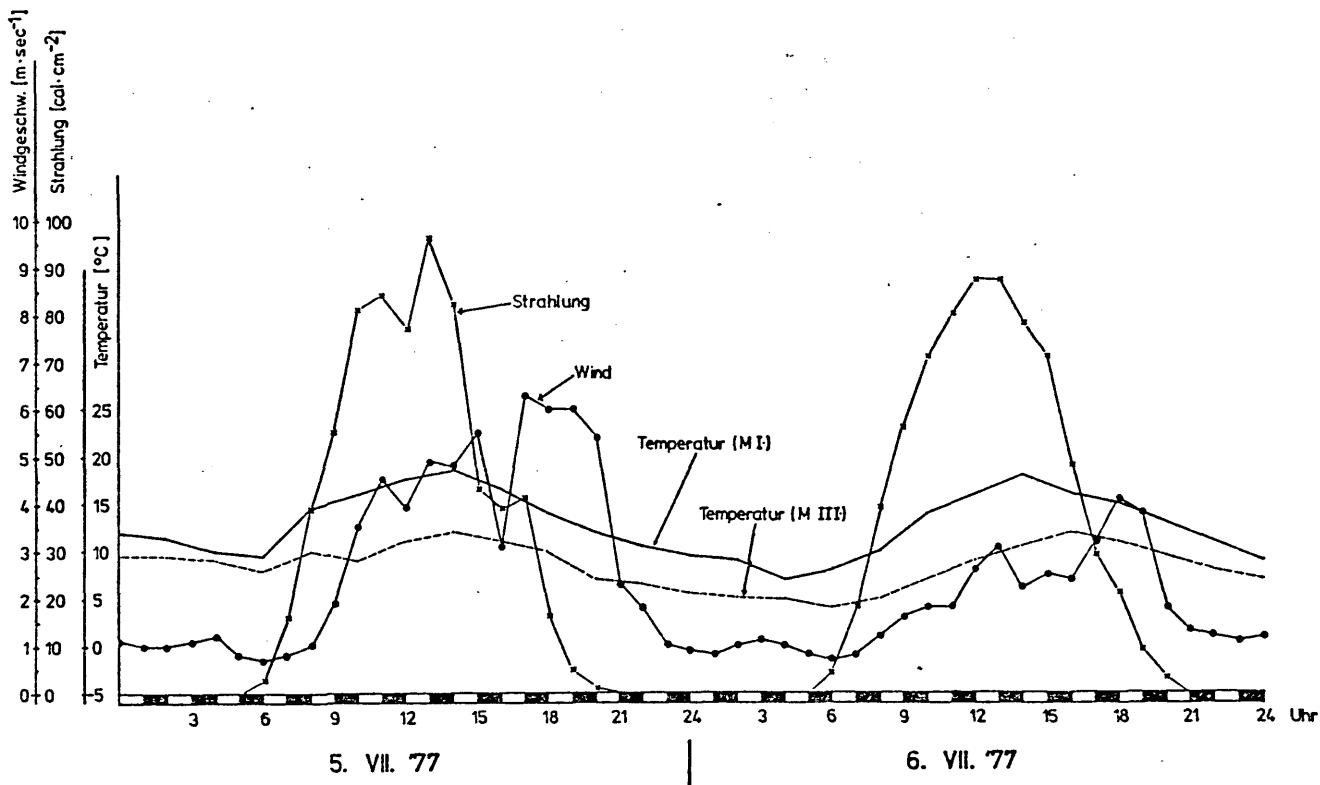


Abb.18: Tagesgänge von Temperatur, Wind und Strahlung in M I (2000 m), sowie von der Temperatur in M III (2630 m) für ausgewählte Schönwettertage im Juli und August 1977.

11.2. Flugintensität in Abhängigkeit von Temperatur und Wind:

Nach WILLIAMS (1940) steigt die Flugaktivität der Insekten kontinuierlich mit der Temperatur bis zu einem Optimum an und sinkt dann wieder ab. Es besteht also eine positive Korrelation zwischen Temperatur und Flugaktivität. Diese zeigt sich jedoch nur bei Berücksichtigung der Phänologie, d.h., wenn bei der Analyse nur der Zeitraum des jahreszeitlichen Auftretens der jeweiligen taxonomischen Einheit verwendet wird.

Im vorliegenden Fall wurden aus den 3 Untersuchungsjahren insgesamt acht 24-Stunden-Fänge (Ausbeute: 10638 Fluginsekten), für die Temperatur- und Windwerte vorhanden waren, auf eine eventuell vorhandene Beziehung zwischen Flugaktivität und Temperatur, bzw. Wind geprüft. Dies geschah mittels einer Korrelationsanalyse. Die Wind-, bzw. Temperaturwerte wurden sowohl mit der Individuen-Abundanz, als auch mit dem Logarithmus (zur Basis 10: lg) der Individuen-Abundanz korreliert. Im letzten Falle ist der Korrelationskoeffizient (r) durchwegs höher.

Nach RAYMOND (1979) soll die Beziehung zwischen der Temperatur und dem lg der Abundanz der Gesamtpopulation linear sein; auf Artniveau kann sie verschiedenartig sein.

Bringt man den Gesamtfang mit der Temperatur in Beziehung, so beträgt der Korrelationskoeffizient $r = 0,538^{+++}$ ($P < 0,1\%$; FG = 46). Bei den Brachycera (Ausbeute: 5999 Indiv.) steigt der Koeffizient auf $r = 0,639^{+++}$ ($P < 0,1\%$; FG = 46) und bei den Nematocera (Ausbeute: 3854 Indiv.) sinkt er auf $r = 0,037$ ($P > 5\%$; FG = 46). Korreliert man die Temperatur mit lg-Individuenabundanz so ist beim Gesamtmaterial $r = 0,632^{+++}$, bei den Brachyceren $r = 0,697^{+++}$ und bei den Nematoceren $r = 0,172$. Für die signifikante Beziehung zwischen Temperatur und Flugintensität scheinen also hauptsächlich die Brachyceren verantwortlich zu sein.

Korreliert man die Ausbeute mit der Windgeschwindigkeit, so beträgt beim Gesamtfang $r = 0,011$ ($P > 5\%$; FG = 46). Berücksichtigt man nur die Zeiten mit erhöhter Windtätigkeit (9 Uhr bis 18 Uhr), so wird $r = 0,527^{++}$ ($P < 1\%$; FG = 22), die Beziehung ist negativ. Bei lg-Werten ist zuerst $r = 0,065$ und steigt dann auf $r = 0,607^{++}$.

Für die Brachycera ergibt sich für die Fangperioden zwischen 9 Uhr und 18 Uhr keine Beziehung: $r = 0,360$ ($P > 5\%$; FG = 22) (bei lg: $r = 0,400$), wohl aber für die Nematocera: $r = 0,555^{++}$ ($P < 1\%$; FG = 22); bei lg-Werten steigt der Koeffizient sehr stark an: $r = 0,919^{+++}$.

Brachycera und Nematocera verhalten sich gegenüber Wind und Temperatur gegenläufig.

Die Temperatur wirkt positiv, der Wind negativ auf die Flugintensität. Aus Felddaten lässt sich aber keiner der Faktoren unabhängig vom anderen analysieren, da Wind und Temperatur gleichzeitig auf das Flugverhalten einwirken. Hohe Windgeschwindigkeit verhindert bei hoher Temperatur entsprechend hohe Fangzahlen. Daher wurde versucht, die Fangsumme mit der Windgeschwindigkeit zu multiplizieren und diese Zahl mit der Temperatur zu korrelieren. Damit sollte die Wirkung des Windes ausgeschaltet, bzw. vermindert werden. Tatsächlich steigt der Korrelationskoeffizient deutlich an:

beim Gesamtmaterial: $r = 0,683^{+++}$ ($P < 0,1\%$; FG = 46)

bei den Brachyceren: $r = 0,690^{+++}$ ($P < 0,1\%$; FG = 46)

bei den Nematoceren: $r = 0,163$ ($P > 5\%$; FG = 46)

Nimmt man auch hier wiederum lg-Werte der Fangausbeute, so ist:

beim Gesamtmaterial: $r = 0,797^{+++}$ ($P < 0,1\%$; FG = 46)

bei den Brachyceren: $r = 0,782^{+++}$ ($P < 0,1\%$; FG = 46)

bei den Nematoceren: $r = 0,080$ ($P > 5\%$; FG = 46)

Abschließend lässt sich folgendes zusammenfassen: Die Flugaktivität der Nematocera wird weniger von der Temperatur und mehr vom Wind beeinflusst. Für das Flugverhalten der Brachycera ist der entscheidende Faktor die Temperatur, während der Wind an Bedeutung verliert.

11.3. Temperatur-Schwellenwerte:

Die Temperatur beeinflusst erst, wenn eine bestimmte spezifische Temperaturschwelle überschritten ist, das Ausmaß der wärmebedingten Aktivität (SCHWERDTFEGER, 1978; S.65). Das unter 11.2. Gesagte gilt also nur für einen gewissen Temperaturbereich.

Um die Schwellenwerte der Temperatur für die Flugaktivität der Insekten darzustellen, entwickelte TAYLOR (1963) folgendes Verfahren: Zuerst werden für die Fangperioden die Temperaturmittelwerte berechnet. Einer jeden Temperatur entspricht dann ein Fangergebnis von "0" (kein Fang) oder "1" (eines oder mehr Indiv. gefangen). Die Fangergebnisse 1 werden summiert und als Prozente der Häufigkeit der aufgetretenen Temperaturwerte angegeben. Diese Prozentwerte werden gegen die Temperatur aufgetragen (Abb. 19).

Beispiel: Die Temperatur von 12°C tritt bei Berücksichtigung aller Fangperioden (1975 - 1977) 10 mal auf. Vertreter der Familie Empididae wurden bei dieser Temperatur 9 mal gefangen. Sie zeigen also für 12°C ein 90%iges Auftreten.

Nach den Felddaten ist der Übergang von 0% auf 100% Flug nicht scharf, sondern er erstreckt sich über einen bestimmten Temperaturbereich. Als Temperatur-Schwellenwert wird daher aus der Abbildung der Wert bei 50% Flugaufreten abgelesen.

Die Aussagekraft der folgenden Analyse ist vermindert, weil das Dipteren-Material nur auf Familien-Niveau auswertbar war. Einzelne Arten konnten aber nicht für eine Analyse verwendet werden, da die Fangsummen durchwegs zu gering waren.

Nachteilig wirken sich auch die 3-stündigen Fangperioden aus. Um den Einfluß der Strahlung weitgehend auszuschalten, wurden nur die Tagesfänge von 6 Uhr bis 21 Uhr verwendet. Für den Großteil der untersuchten Gruppen konnte eine untere Temperaturschwelle nachgewiesen werden, obere Grenztemperaturen wurden nie erreicht.

Abb. 19. bringt die Temperatur-Schwellenwerte für ausgewählte Dipteren-Familien, für Hymenoptera und Coleoptera. Reih man diese nach aufsteigendem Temperatur-Schwellenwert, so ergibt sich folgende Zusammenstellung:

- < 2°C : Chironomidae-Ceratopogonidae
- 6°C - 7°C : Anthomyiidae-Muscidae
- 7°C - 8°C : Empididae
- 9°C - 10°C : Sciaridae, Phoridae
- 10°C - 11°C : Scatophagidae, Drosophilidae, Hymenoptera
- 11°C - 12°C : Syrphidae, Cecidomyiidae, Coleoptera
- 12°C - 13°C : Agromyzidae

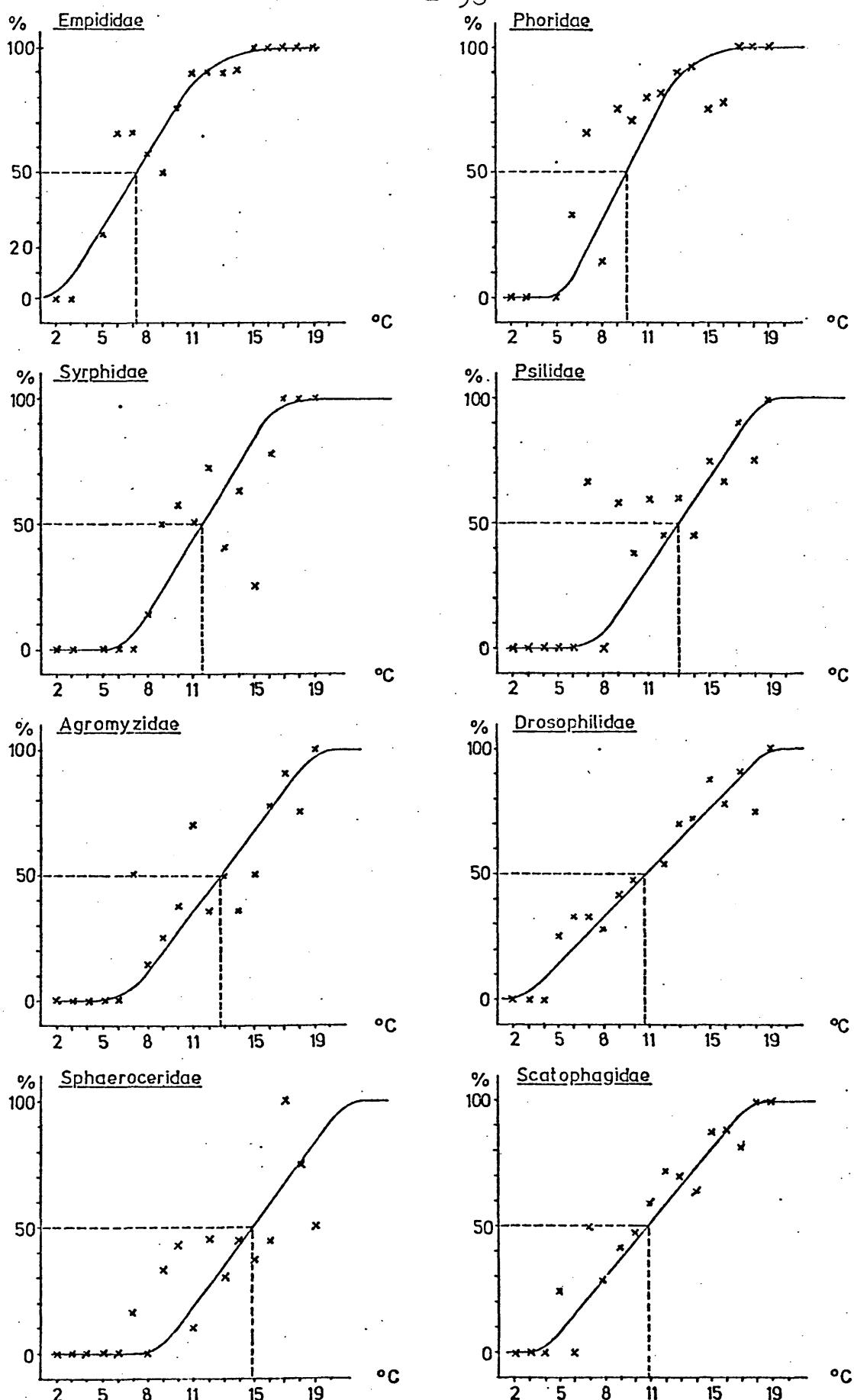


Abb. 19: Temperatur-Schwellenwerte für ausgewählte Dipteren-Familien, für Hymenoptera und Coleoptera in M I (2000 m), an ausgewählten Fangtagen ($6^{\text{h}} - 21^{\text{h}}$) in den 3 Untersuchungsjahren. Weitere Erläuterungen im Text S. 95

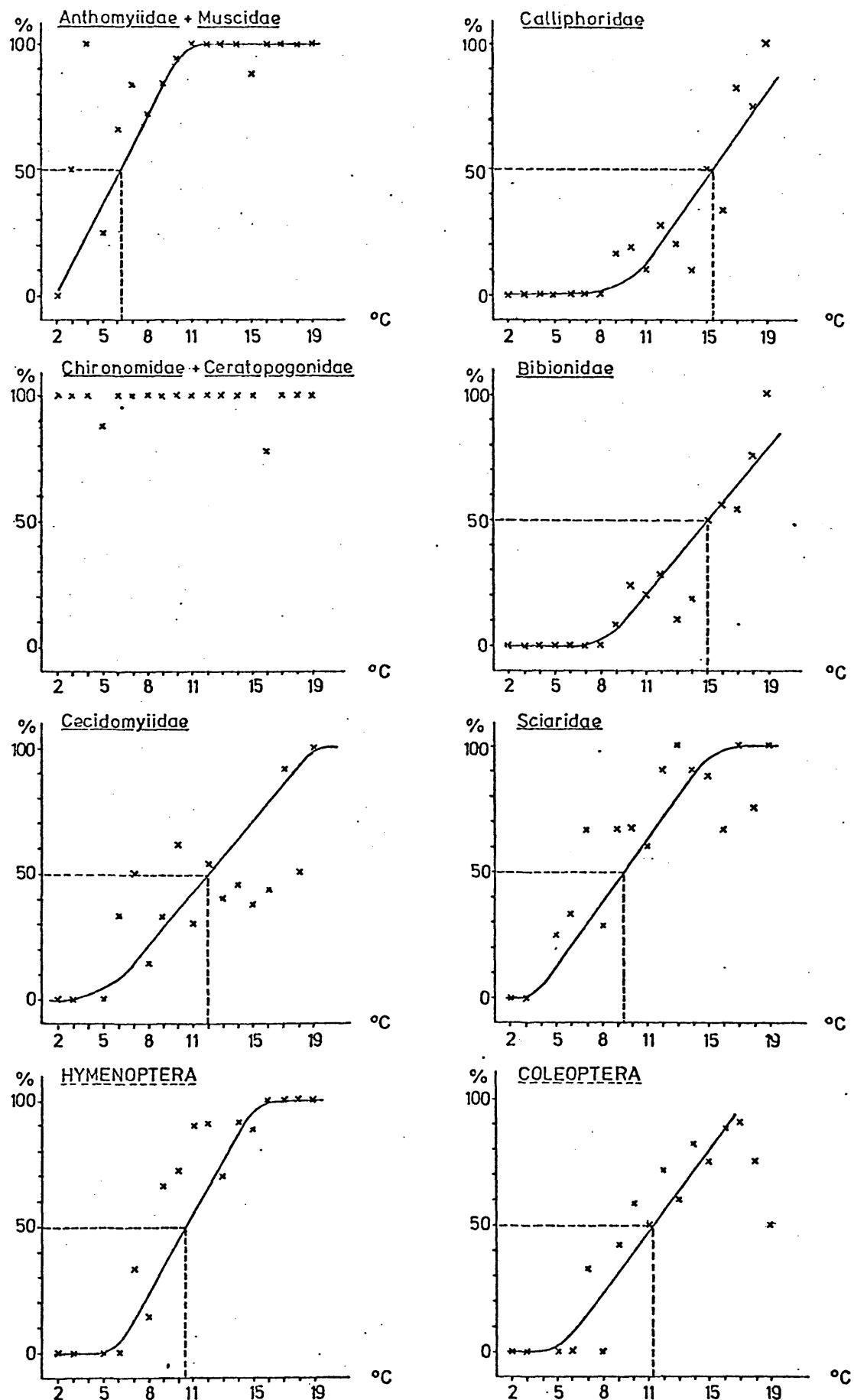


Abb. 19: (Fortsetzung)

13° C - 14° C: Psilidae

14° C - 15° C: Sphaeroceridae, Bibionidae

15° C - 16° C: Calliphoridae

Es ist bemerkenswert, daß sich trotz der Relativmethode und des hohen taxonomischen Niveaus, auf der die Analyse erfolgte, die Schwellenwerte für die Dipterenfamilien über einen so grossen Temperaturbereich erstrecken.

Vergleiche mit anderen Analysen (TAYLOR, 1963) scheinen infolge zu großer Unterschiede in den Lokalitäten und wegen des taxonomischen Niveaus nicht sinnvoll. Ein sich anbietender Vergleich mit dem Fallenstandort M III ist nicht möglich, weil die Temperaturaufzeichnungen dort zu lückenhaft sind.

Auffallend ist jedoch, daß im Flugspektrum aller drei Fallenstandorte die Familien mit den niedrigsten Temperatur-Schwellen vorherrschen.

11.4. Jahreszeitliche Aktivitätsabundanz und Witterung (in M I):

In Abb.20 sind Tagesfänge aus allen 3 Untersuchungsjahren dargestellt, und dazu sind die entsprechenden Temperatur-, Strahlungs- und Winddaten angegeben.

Die Aktivitätsabundanz im Jahresverlauf zeigt Maxima von Mitte Juni bis Mitte Juli, sowie in der 2.August-Hälfte; während der übrigen Zeit sind die Ausbeuten ziemlich ausgeglichen. Da zwischen den Maxima acht Fangtage mit mittlerem Fangergebnis liegen, kann angenommen werden, daß der Aktivitätsverlauf der Flugpopulation zweigipflig ist. Auf Grund der Wetterbedingungen zwischen den beiden Aktivitätsgipfeln wären höhere Ausbeuten möglich gewesen.

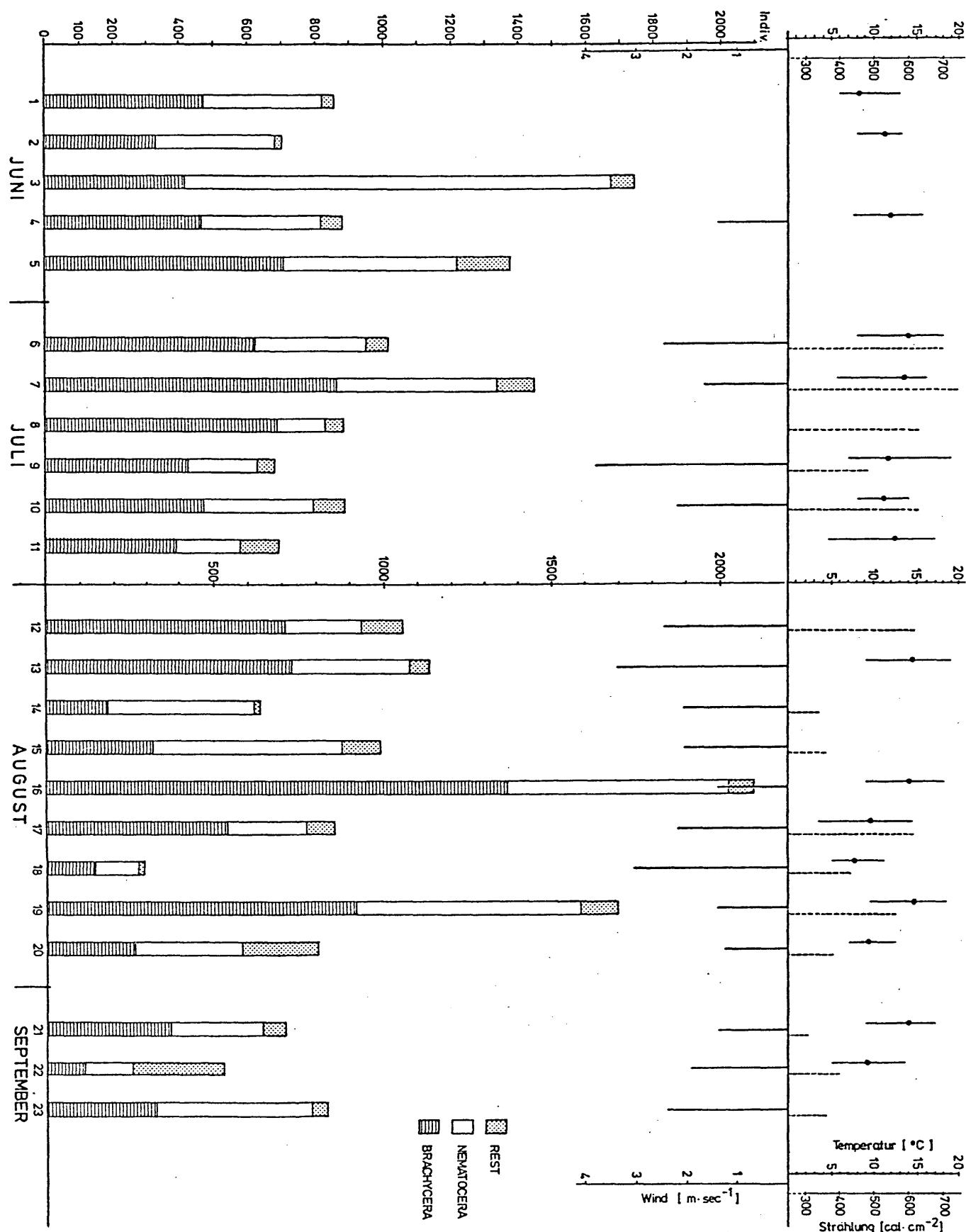
Minimalfänge während der Hauptaktivitätszeit lassen sich durch ungünstige Witterungsbedingungen erklären. So zeichnet sich der Tag mit dem geringsten Fangergebnis (Nr.18) durch eine hohe Windtätigkeit und durch die niedrigste Tagestemperatur von allen Fangtagen aus.

Während in der Zeit erhöhter Aktivität können günstige Bedingungen maximale Ausbeuten bringen. Am Tag mit dem höchsten Fangergebnis (Nr.16) waren die Windtätigkeit gering und die Temperaturwerte hoch.

Abb.20: Jahreszeitliche Aktivitätsabundanz und Witterung in M I: Angegeben ist die Aktivitätsabundanz für 23 ausgewählte Fangtage (Fänge von 6^h bis 21^h) aus den 3 Untersuchungsjahren. Darüber sind Temperaturmittel, -minimum und -maximum, Strahlungssumme und mittlere Windgeschwindigkeit des jeweiligen Fangtages aufgetragen.

Nr.1: 10.Juni 76; Nr.2: 14.Juni 76; Nr.3: 19.Juni 76; Nr.4: 25./26.Juni 77;
Nr.5: 26.Juni 76; Nr.6: 6.Juli 77; Nr.7: 11./12.Juli 77; Nr.8: 12./13.Juli 76;
Nr.9: 20./21.Juli 77; Nr.10: 27./28.Juli 77; Nr.11: 30./ 31.Juli 76;
Nr.12: 3./4.Aug.77; Nr.13: 5.Aug.75; Nr.14: 11./12.Aug.77; Nr.15: 14./15.Aug.76;
Nr.16: 21.Aug.75; Nr.17: 23.Aug.76; Nr.18: 23.Aug.77; Nr.19: 25./26.Aug.77;
Nr.20: 30.Aug.76; Nr.21: 1./2.Sept.77; Nr.22: 9./10.Sept.76; Nr.23: 10./11.Sept.77;

Abb. 20: Erklärung siehe oben



12. Vergleich mit Ergebnissen aus absoluten Fangmethoden:

12.1. Gruppenspektren:

Subalpine Mähwiese: M I; 2000 m (Tab.6):

Mit der Malaiseefalle soll die Insekten-Flugfauna erfaßt werden. Es herrschen Diptera mit mehr als 90% vor (Brachycera 54%, Nematocera 37%). Hymenoptera haben noch einen Anteil von 3,3%, Cicadina von 2,4%, Coleoptera von 1,9% und Lepidoptera von 0,6%. Die übrigen Fluginsekten erreichen zusammen nur 0,7%.

Mit dem Saugapparat (MEYER, 1980) wird die Fauna der Vegetationsschicht und der Bodenoberfläche erfaßt. Ihre Zusammensetzung unterscheidet sich sehr stark von der Flugfauna. Vom Gesamtfang entfallen 83% auf Pflanzensauber (Homoptera, Heteroptera, Thysanoptera), 10% auf Hymenoptera und nur 5% auf Diptera (Brachycera 1%, Nematocera 4%).

Betrachtet man die Ergebnisse aus Schlüpfrichtern (TROGER, 1978) und aus Bodenextraktionen (MEYER, 1980) so ergibt sich erneut ein anderes Bild:

In der Wiese W (1980 m) sind in den Trichtern Diptera mit 52% (Brachycera 23%, Nematocera 29%) vorherrschend, gefolgt von Hymenoptera 24% und Coleoptera 16%.

In der Wiese M (1960 m) dagegen treten Hymenoptera mit 39% an die erste Stelle, gefolgt von Diptera mit 32% (Brachycera 20%, Nematocera 12%) und Coleoptera mit 23%. Hymenoptera sind in den Trichtern bedeutend häufiger als in der Flugfalle. Dies dürfte damit zu erklären sein, daß sie mehr zum bodennahen Spektrum gehören (PERTERER & THALER, 1976; MEYER, 1980).

In den Bodenproben (Wiese M, (1960 m) herrschen die Larven der Diptera, insbesondere die der Nematocera mit 69% vor. Brachycera erreichen 13%, Coleoptera 14% und Hymenoptera 2%.

Flechtenheide: M II; 2320 m (Tab.7):

Im Flugspektrum der Flechtenheide steigt die Brachyceren-Dominanz auf 67% an. Nematocera erreichen 26%, Cicadina fehlen,

Tab.6: Gegenüberstellung des Gesamtfanges (%) der flugfähigen Insekten aus verschiedenen Fangmethoden (Malaisefalle, Schlüpfrichter, Saugapparat, Bodenextraktion) für subalpine Mähwiesen (W, M, M I: 1960 - 2000m).

+ : <1%; - : nicht vertreten.

Untersuchungs-methode:	MALAISE=FALLE	SCHLÜPF=TRICHTER	SCHLÜPF=TRICHTER	SAUGAP=PARAT	BODENEX=TRAKTION
Standort:	M I (2000 m)	W (1980 m)	M (1960 m)	M (1960 m)	M (1960 m)
Untersuchungs-zeitraum:	1975-77	1975-77	1975-77	1977	1978
Brachycera	54%	23%	19,5%	1%	13%
Nematocera	37	29	12,1	4	69
Hymenoptera	3,3	23,8	38,7	10	2
Coleoptera	1,9	16	22,9	2	14
Homoptera	2,9	5,1	3,6	38	-
Heteroptera	+	-	-	2	-
Thysanoptera	+	2,6	3	42	-
R e s t	0,9	0,1	0,2	1	2

Tab.7: Gegenüberstellung des Gesamtfanges (%) der flugfähigen Insekten aus verschiedenen Fangmethoden (Malaisefalle, Schlüpfrichter, Saugapparat, Bodenextraktion) für alpine Flechtenheiden (M II, F: 2320 - 2340m) und hochalpine Grasheiden (M III, R: 2630 - 2650m).

+ : <1%; - : nicht vertreten.

Untersuchungs-methode:	MALAISE=FALLE	BODENEX=TRAKTION	MALAISE=FALLE	SCHLÜPF=TRICHTER	SAUGAP=PARAT
Standort:	M II (2320 m)	F (2340 m)	M III (2630 m)	R (2650 m)	R (2650 m)
Untersuchungs-zeitraum:	1975-77	1978	1975-77	1975-76	1977
Brachycera	67,3%	17%	70,5%	14,7%	20,4%
Nematocera	26,2	54	27,2	66,9	65,8
Hymenoptera	2,9	+	1	13,9	6,2
Lepidoptera	1	1	+	+	-
Coleoptera	2,2	27	+	3,8	-
Thysanoptera	-	-	-	-	7,4
R e s t	0,4	1	1,3	0,7	0,2

die anderen Gruppen sind zu gleichen Anteilen vorhanden.

Bei den Bodenproben sind Nematocera (Larven und Imagines) mit 54% vorherrschend, gefolgt von Coleoptera (L. u. I.) mit 27% und Brachycera (L. u. I.) mit 17%.

Curvuletum: M III; 2630 m (Tab.7):

Hier erreichen Brachycera in der Malaisefallé sogar 70,5%, während der Anteil der Nematoceren mit 27% ungefähr dem der Flechtenheide entspricht. Die übrige Flugfauna erreicht insgesamt nur mehr 2,5%.

Die Ergebnisse aus Schlüpfrichtern unterscheiden sich sehr stark davon: an erster Stelle stehen Nematocera mit 67%; Brachycera erreichen knapp 15%, Hymenoptera 14% und Coleoptera 4%.

Mit dem Saugapparat wird eine überraschend ähnliche Faunenzusammensetzung wie in den Trichtern erreicht. Die Pflanzensauger, die in der subalpinen Mähwiese beherrschend waren, erreichen hier nur mehr 7%.

Infolge der kleinräumigen und mosaikartigen Vegetationsverteilung ist das Einzugsgebiet der Malaisefallé stark heterogen. Die festgestellten Unterschiede zwischen dem Flugspektrum und den Ergebnissen aus den Bodenproben und Schlüpfrichtern lassen sich aber nicht allein damit erklären. Dies betrifft besonders das wechselseitige Vorherrschen von Nematocera und Brachycera, das mit zunehmender Höhe immer deutlicher ausgeprägt ist. In der Malaisefallé dominieren die Brachycera; in den Bodenproben und Schlüpfrichtern sind an vergleichbaren Standorten Nematocera eindeutig vorherrschend. Eine Erklärung dafür könnte die bereits in Kap.11.2. festgestellte Reaktion von Brachycera und Nematocera auf die Wettererscheinungen sein. Brachyceren sind typische Tag-Flieger und bevorzugen "schönes" Wetter, vom Wind wird ihre Flugaktivität nur wenig beeinflußt. Nematoceren sind vermehrt Dämmerungs-, z.T. auch Nachtflieger (THALER et al., 1978); die dabei in dieser Höhe auftretenden, niedrigen Temperaturen hemmen die Flugintensität. Von größerer Bedeutung ist jedoch ihre Empfindlichkeit gegenüber dem Wind, die sie an die Bodennähe bindet. Daraus ließe sich auch ihr dominantes Auf-

treten im Fangspektrum des Saugapparates von M III erklären, das sehr gut mit jenem aus den Schlüpfrichtern übereinstimmt, während sie in der Flugfalle nur viel geringere Anteile haben.

12.2. Familien und Arten der Diptera in Malaisefalle und Schlüpfrichtern:

Mit Hilfe von Schlüpfrichtern (TROGER, 1978; SCHATZ, 1979) wurden in den Untersuchungsgebieten M (1960 m) und W (1980 m) 35 Dipteren-Familien (Nematocera 11, Brachycera 24) nachgewiesen. In der Malaisefalle traten in M I (2000 m) dieselben Familien auf, weitere 15 kamen noch dazu (Nematocera 4, Brachycera 11).

Im Roßkar (2650 m) wurden mit den Trichtern 15 Dipteren-Familien (Nematocera 6, Brachycera 9) gefangen, in der Malaisefalle war das Spektrum um 20 Familien (Nematocera 5, Brachycera 15) reicher.

Keine der in der Malaisefalle zusätzlich nachgewiesenen Familien kann nach vorliegenden Untersuchungen als im Untersuchungsgebiet nicht heimisch bezeichnet werden. Die in den Trichtern fehlenden Dipteren-Familien haben meist aquatische (Simuliidae, Thaumaleidae, Culicidae, Stratiomyidae, Tabanidae) oder an spezielle, oberirdische Lebensräume angepaßte Larven (Anisopodidae: in Baumsäften; Conopidae: parasitisch; Lauxaniidae: in faulenden Blättern; Micropezidae: in zerfallenden Pilzen; usw.) (JACOBS & RENNER, 1974), so daß sie mit den Schlüpfrichtern nicht erfaßt werden konnten.

In der subalpinen Mähwiese ist die Dominanzstruktur bei Schlüpfrichtern und Malaisefalle reich gegliedert und sehr verschieden.

Im hochalpinen Curvuletum dagegen ist die Familiendominanz einförmig. Bei beiden Familien sind hier dieselben Familien dominant, nur in der Rangfolge ergeben sich Unterschiede.

M (1960 m): Schlüpfrichter (1975 - 1977)

Milichiidae (25,8%), Phoridae (16,1), Sciaridae (14,1), Chironomidae (9,3), Cecidomyiidae (6,5), Muscidae (4,3), Empididae (3,6), Psilidae (3,4), Scatopsidae (3,4).

W (1980 m): Schlüpfrichter (1975 - 1977)

Sciaridae (38,5%), Phoridae (19,7), Chironomidae (9,3), Muscidae (5,6), Milichiidae (4,1), Psilidae (3,9), Empididae (3,8).

M I (2000 m): Malaisefalle (1975 - 1977)

Chironomidae-Ceratopogonidae (33,8%), Anthomyiidae-Muscidae (32,3), Phoridae (8,0), Empididae (4,9), Sciaridae (3,1).

M III (2630 m): Malaisefalle (1975 - 1976)

Anthomyiidae-Muscidae (70,9%), Ceratopogonidae-Chironomidae (14,2), Sciaridae (8,5).

Im Untersuchungsjahr 1977 ist hier die Dominanzstruktur infolge eines Massenaufreten von Drosophiliden (18,5% am Gesamtanteil) verändert.

R (2650 m): Schlüpfrichter (1975 - 1976)

Sciaridae (76,9%), Muscidae (11,8), Chironomidae (3,2).

Mit den Schlüpfrichtern wurden insgesamt 35 Dipteren-Familien nachgewiesen. Davon konnte die Individuenausbeute von 16 Familien einer Determination zugeführt werden und erbrachte 179 Arten (TROGER, 1978; SCHATZ, 1979). Mit Hilfe der Malaisefalle wurden 53 Dipterenfamilien erfaßt und 14 davon auf die Art determiniert: sie enthielten 251 Arten.

Für 11 Familien kann das Artenspektrum aus Schlüpfrichtern und Malaisefalle verglichen werden. Mit 237 Arten ist das Spektrum der Flugfalle bedeutend reicher als das der Schlüpfrichter (118 Arten)⁺. Bemerkenswert ist aber, daß mit den Trichtern 38 Arten nachgewiesen werden konnten, die mit der Malaisefalle nicht gefangen worden sind. Die Zahl, der mittels beider Fangmethoden erfaßten Arten beträgt 80.

12.3. Schlüpft- und Flugphänologie:

In Abb.21 sind für die Arten der Tachydromiinae (Empididae) die Schlüpft- (1975-76) und Flugzeiten (1975-77) vergleichend dargestellt.

⁺Gemeinsame Arten aus Schlüpfrichtern und Malaisefalle sind in Kap.9 mit "ST" gekennzeichnet.

EMPIDIDAE:	JUNI			JULI			AUGUST			SEPT.			Standort	Individuen	Flugzeit in Skandinavien u. Dänemark
	bis	10.	bis 20.	bis	10.	bis 20.	bis	10.	bis 20.	bis	10.	bis 20.			
Tachydromiinae															
P. alpinus													M I	4	V - VII
													S-WM	5	
P. alter													M I	2	VI
													S-WM	112	
P. boreoalpinus													M I	6	VI - VIII
													S-WM	13	
													M I	68	
P. brunneitibia													M II	31	
													M III	2	VI - VIII
													S-WM	118	
													S-R	1	
P. commutatus													M I	31	
													M II	1	?
P. confiformis													M I	3	VII - VIII
													M II	2	
P. difficilis													M I	79	
													M II	18	VI - IX
													S-WM	7	
P. ecalceatus													M I	1	V - VIII
													M II	10	
P. longicornis													M III	1	V - X
													M I	3	V - VIII
P. maculus													M I	68	
													M II	23	
P. nigritarsis													M III	11	V - XI
													S-WM	24	
P. pallidiventris													M I	1	V - IX
P. ringdahli													M I	8	—
P. stigmatellus													M I	3	VI - IX
													M I	1	
P. prope nigellus													S-WM	14	
													S-R	3	
P. spec. nov. 1													M I	14	—
P. spec. nov. 2													M I	4	—
P. spec. nov. 3													M II	3	
P. spec. nov. 4													M III	10	—
													M III	1	
Symb. pictipes													M I	3	VII
													S-WM	2	
Tachydr. interrupta													M III	1	—
Tachypeza nubila													M I	1	V - XI
													M II	3	

Abb.21: Vergleichende Darstellung der Schlüpf- und Flugzeit von Tauchdromiinen (Empididae).

■ Zeitraum des Schlüpfens; ■ Zeitraum des Fluges; * tatsächlicher Fangnachweis (ein oder mehrere Indiv.) während der Vegetationsperioden 1975 - 1977.

S-W, M: Schlüpfrichterfänge in den Wiesen: "W" (1980m) und "M" (1960m); S-R: Schlüpfrichterfänge im Roßkar: "R" (2650m) M I: Malaisefallen (2000 m); M III: Malaisefallen (2630 m). Die in der letzten Spalte angegebenen Flugzeiten wurden von CVÁLA (1975) übernommen.

In den Schlüpftrichtern treten 5 Arten mit mehr als 10 Individuen auf, in der Malaisefallen sind es 8 Arten. Davon konnten aber nur *P.brunneitibia*, *P.difficilis* und *P.nigritarsis* für einen Vergleich herangezogen werden.

Platypalpus brunneitibia: in der subalpinen Mähwiese schlüpfte diese Art von Mitte Juni bis Anfang August. Gleich nach dem Schlüpfen trat sie auch in der Malaisefalle auf, wo sie bis Ende August regelmäßig gefangen wurde. Mit zunehmender Höhe verkürzte sich ihre Flugzeit und so trat sie in der Flechtenheide (2320 m) von Anfang Juli bis Anfang September und im Roßkar (2630 m) von Ende August bis Anfang September auf (hier allerdings nur mehr 2 Indiv.). Ein Exemplar wurde im Roßkar Ende Juli auch noch in den Schlüpftrichtern gefangen. Für Skandinavien gibt CHVÁLA (1975) eine Flugzeit von Juni bis August an.

Platypalpus difficilis: Die Flugzeit in M I erstreckte sich von Anfang Juni bis Anfang September und verkürzte sich in M II auf Anfang Juli bis Anfang September. In den Schlüpftrichtern traten nur wenige Exemplare in der Zeit von Mitte Juli bis Anfang August auf.

Die Flugzeit entspricht der von Skandinavien.

Platypalpus nigritarsis: Zum Unterschied von Skandinavien, wo diese Art von Mai bis November fliegt, scheint sie hier erst ab Juli flugaktiv zu sein.

In M I trat sie ab Anfang Juli, in M II ab Ende Juli und in M III ab Anfang August auf und wurde in allen 3 Gebieten bis Anfang September gefangen. Von Troger wurde eine Schlüpfzeit von Ende Juli bis Ende August festgestellt.

Generell stimmen Schlüpf- und Flugzeit überein. Auffallend sind bei einzelnen Arten die stark verschiedenen Fangzahlen in Schlüpftrichtern und Flugfalle (z.B. *P.alter*). Das Auftreten in der Malaisefalle erstreckt sich im Durchschnitt über eine längere Periode, als das Auftreten in den Schlüpftrichtern.

Trotz der hohen Fangausbeute bei beiden Fangmethoden sind die Individuen-Summen von einzelnen Arten durchwegs zu gering, um Aussagen über Schlüpf- und Flugzeit zu machen.

13. Literaturverzeichnis:

- BROHMER,P. (1974): Fauna von Deutschland.-
Quelle & Meyer, Heidelberg 580 pp.
- CANCELADO,R.; YONKE,T.R. (1969): Collecting prairie insects
with malaise-traps.-
Trans.Mo.Acad.Sci., 3: 83 - 88
- COLLIN,J.E. (1961): British Flies; VI.Empididae.-
University Press, Cambridge 782 pp.
- CHVÁLA,M. (1975): The Tachydromiinae (Dipt.Empididae) of Fen-
nos scandia and Denmark.-
Fauna ent.scand. (Klampenborg), 3: 1 - 336
- DE ZORDO,I. (1979): Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen
des zentralalpinen Hochgebirges (Obergurgl,Tirol).
III: Lebenszyklen und Zönotik von Coleopteren.-
Veröff.Univ.Innsbruck 118, Alpin-Biol.Stud. XI,
131 pp.
- ENGL,E.,O. & R.,FREY (1956): Empididae.-
In LINDNER: Die Fliegen der paläarktischen Region,
IV,4; 639 pp., LVII Tafeln. Stuttgart
- FRANZ,H. (1943): Die Landtierwelt der mittleren Hohen Tauern.-
Denkschr.Akad.Wiss.Wien, Math.-naturw.Kl. 107:
1 - 552
- FRANZ,H. (1949): Erster Nachtrag zur Landtierwelt der mittleren
Hohen Tauern.-
Sitzber.d.Österr.Akad.Wiss.Wien, Math.-naturwiss.Kl.
158 (1/2): 1 - 77
- FRANZ,H. (1952): Bemerkenswerte in den Nordostalpen gemachte
Dipterenfunde.-
Zeitschr.Wiener Ent.Ges. 63 (1/3): 38 - 43
- FRANZ,H. (1979): Ökologie der Hochgebirge.-
Ulmer Verlag Stuttgart 495 pp.

JACOBS,W. & M.RENNER (1974): Taschenlexikon zur Biologie der Insekten.-

Gustav Fischer Verl., Stuttgart 635 pp.

JANETSCHEK,H. (1949): Tierische Successionen auf hochalpinem Neuland. Nach Untersuchungen am Hintereis-, Niederjoch- und Gepatschferner in den Ötztaler Alpen.- Ber.naturw.-mediz.V.(Innsbruck), 48/49: 1 - 215

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

JANETSCHEK,H. (1979): Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpinen Hochgebirges (Obergurgl, Tirol). I: Einführung.- Alpin-biol.Stud.(Veröff.Univ.Innsbruck 117), 10: 7 - 14

JOHNSON,C.,G. & L.,R.,TAYLOR (1955 a): The development of large suction traps for airborne insects.- Ann.appl.Biol. 43: 51 - 61

JOHNSON,C.,G. & L.,R.,TAYLOR (1955 b): The measurement of insect density in the air.- Lab.pract. 4: 187 - 192; 235 - 239

JUILLET,J.,A. (1963): A comparison of four types of traps used for capturing flying insects.- Can.J.Zool. 41: 219 - 223

LEWIS,T. & L.,R.,TAYLOR (1965): Diurnal periodicity of flight by insects.- Trans.R.Ent.Soc.(London), 90: 227 - 306

LINDNER,E. Hrsg. (1924 ff.): Die Fliegen der paläarktischen Region.- Schweizerbart'sche Verlagsbuchhdlg., Stuttgart

LINDNER,E. (1973): Alpenfliegen.- Goecke und Evers (Krefeld), 204 pp.

- LINDNER, E. & B., MANNHEIMS (1956): Zur Verbreitung der Dipteren (Zweiflügler) in den Hochregionen der Alpen.-
Jahrb. 1956 Ver. Schutze Alpenpfl. und -tiere, München e.V. 121 - 128
- MALAISE, R. (1937): A new insect-trap.-
Ent. Tidskr., 58: 148 - 160
- MARSTON, N. (1965): Recent Modifications in the design of Malaise Insect traps with a summary of the insects represented in collections.-
J. Kansas Entomol. Soc., 38 (2): 154 - 162
- MATTHEWS, R., W. & J., R., MATTHEWS (1970): Malaise-trap studies on flying insects in a New York mesic forest:
1. Ordinal composition and seasonal abundance.-
J. New York Entomol. Soc., 78 (1): 52 - 59
- MEYER, E. (1977): Über Makroarthropoden aus Obergurgl: 1. Barberfallenergebnisse. 2. Diplopoden (Bionomie, Ökologie).-
Diss. Univ. Innsbruck, 123 pp.
- MEYER, E. (1980): Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpinen Hochgebirges (Obergurgl, Tirol). IV: Aktivitätsdichte, Abundanz und Biomasse der Makrofauna.-
Alpin-Biol. Stud. XIII (Veröff. Univ. Innsbruck 125), 54 pp.
- MOSER, W. (1973): Licht, Temperatur und Photosynthese an der Station "Hoher Nebelkogel" (3184 m).-
In: H. ELLENBERG (Ed.): Ökosystemforschung Berlin / Heidelberg / New York 203 - 223
- PERTERER, J. & K. THALER (1976): Makroarthropoden im Grünland des Innsbrucker Mittelgebirges (Nordtirol, Österreich).-
Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz, 49: 102 - 106
- PUNTSCHER, S. (1979): Verteilung und Jahresrhythmik von Spinnen im zentralalpinen Hochgebirge (Obergurgl, Ötztaler Alpen).-
Diss. Univ. Innsbruck 117 pp.

- RAYMOND, H., L. (1979): Reaction of adult Upper-Alps Tabanidae (Diptera) to some weather factors.-
Bull. Soc. Zool. Fr. 104 (1): 37 - 52
- ROBERTS, R., H. (1970): Color of Malaise-trap and the collection of Tabanidae.-
Mosq. News, 30 (4): 567 - 571
- ROBERTS, R., H. (1972): The effectiveness of several types of Malaise-traps for the collection of Tabanidae and Culicidae.-
Mosq. News, 32 (4): 542 - 547
- ROBERTS, R., H. (1978): Effect of Malaise trap modifications on collections of Tabanidae.-
Mosq. News, 38 (3): 382 - 385
- SACHS, L. (1974): Angewandte Statistik.-
Springer Verl. (Berlin, Heidelberg, New York) 545 pp.
- SCHATZ, H. (1976): Physiographie von Obergurgl.-
Unveröff. Manuskript
- SCHATZ, H. (1979): Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpinen Hochgebirges (Obergurgl, Tirol). II: Phänologie und Zönotik von Oribatiden (Acari).-
Alpin-biol. Stud. X (Veröff. Univ. Innsbruck¹¹⁷), 15 - 120
- SCHATZ, W. (1979): Schlüpfabundanz von Insekten im Raum Obergurgl (Tirol) und deren Beeinflussung durch den Sommertourismus.-
Hausarbeit Zool., Univ. Innsbruck, 50 pp.
- SCHEDL, W. (1976): Untersuchungen an Pflanzenwespen (Hymenoptera: Symphyta) in der subalpinen bis alpinen Stufe der zentralen Ötztaler Alpen (Tirol, Österreich).-
Alpin-biol. Stud. VIII (Veröff. Univ. Innsbruck¹⁰³), 1-85
- SOUTHWOOD, T., R., E. (1978): Ecological methods.-
Chapman and Hall (London), 524 pp.
- STRESEMANN, E. (1969): Exkursionsfauna von Deutschland: Wirbellose II/2.-
Volk und Wissen, volkseigener Verl., Berlin 476 pp.

- SCHWERDTFEGER, F. (1978): Lehrbuch der Tierökologie.-
Verl. Paul Parey (Hamburg / Berlin), 384 pp.
- TAYLOR, L., R. (1963): Analysis of the effect of temperature on
insects in flight.-
J. Anim. Ecol., 32: 99 - 117
- THALER, K., DE ZORDO, I., MEYER, E., SCHATZ, H., TROGER, H. (1978):
Arthropoden auf Almflächen im Raum von Badgastein
(Zentralalpen, Salzburg, Österreich).-
Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern,
Bd 2, 195 - 233
- TOWNES, H. (1972): A light weight Malaise-trap.-
Entomol. News, 83 (9): 239 - 247
- TROGER, H. (1978): Schlüpfrythmik und Schlüpfabundanz von In-
sekten im zentralalpinen Hochgebirge (Obergurgl,
Tirol).-
Diss. Univ. Innsbruck, 126 pp.
- TROGER, H. & J. ROHÁČEK (1980): Über die Sphaeroceridae-Fauna
(Diptera) im Raum Obergurgl (Zentralalpen, Tirol):
Faunistik, Taxonomie, Ökologie.-
Beitr. Ent., Berlin 30 (1): 15 - 33
- VARLEY, G., C., GRADWELL, G., R., HASSEL, M., P. (1980): Populations-
ökologie der Insekten (Analyse und Theorie).-
Thieme Verl. Stuttgart, 211 pp.
- WILLIAMS, C., B. (1939): An analysis of four years' captures of
insects in a light trap. Part 1: General survey;
sex proportions; phenology; time of flight.-
Trans. R. Entomol. Soc. (London), 89: 79 - 132
- WILLIAMS, C., B. (1940): An analysis of four years' captures of
insects in a light trap. Part 2: The effect of
weather conditions on insect activitis; and the
estimation and forecasting of changes in the insect
population.-
Trans. R. Entomol. Soc. (London), 90: 227 - 306

WRATTEN,S.,D. & G.,L.,A.,FRY (1980): Field and laboratory exercises in Ecology.-

Edward Arnold (London), 227 pp.

YANO,K.; MIURA,T.; WONGSIRI,T.; RESMA,P.,W.; LEE,L.,H.,Y.

(1975): Preliminary evaluation on the use of a modified Malaise-trap in paddy fields.-

Mushi, 48 (11): 125 - 144

A n h a n g :

Fangdaten und Fangzahlen (♂♂/♀♀), der auf Art determinierten Dipteren-Familien aus der Malaisefall für die 3 Standorte:
M I (2000 m), M II (2320 m) und M III (2630 m)

TIPULIDAE (Artenliste S. 56):

M II.	75/07/29	75/08/15	75/08/21	77/07/05-07	77/07/11-12	77/08/03-04
T.excisa	6/1	1/2	1/1	2/0	1/7	0/3
T.montana				2/1	1/1	

LIMONIIDAE (Artenliste S. 56):

M I.	75/08/05-06	75/08/15	75/08/21-22	75/09/17	76/06/10	76/06/15	76/06/19-20	76/06/26-27	76/07/03	76/07/12-13	76/07/31	76/08/23	76/09/09	77/06/25	77/07/05-07	77/07/11-12	77/07/20-21	77/07/27-28	77/08/03-04	77/08/11-12	77/08/22-25	77/09/02		
<i>B.nemoralis</i>	0/1						0/1	0/2	0/3								2/0	0/3	0/2					
<i>Dact.sexmaculata</i>							0/1							0/1										
<i>Dicr.conchifera</i>														c/1										
<i>Empeida spec.</i>							1/1					0/1										0/1		
<i>Er.trivialis</i>	0/1	0/1							0/2															
<i>Eriopt.divisa</i>														2/1										
<i>Lim.interjecta</i>							1/0									1/0								
<i>Lim.macrostigma</i>																								
<i>Lim.taurica</i>	0/4								2/0	1/0				5/0	0/2	2/0								
<i>Melanolim.spec.</i>					0/1			0/1						0/1		0/1	0/1							
<i>Mol.appendiculatus</i>							1/0	0/2	0/1					1/0	0/2	0/1								
<i>Mol.scutellatus</i>																		1/2						
<i>Mol.spec.</i>									0/1															
<i>Neolimn.carteri</i>							0/1	1/1	0/1					1/0										
<i>O.bifida</i>																							1/0	
<i>O.egena</i>						0/1	0/2	0/4	0/2	1/1			0/1	2/8	1/1		1/1	0/6	0/1					
<i>O.fascipennis</i>							1/2	1/3										0/1						
<i>O.staegeriana</i>							1/2		0/4	11/21	0/1	0/2		2/2	1/1	2/0	3/2	0/2	1/0					
<i>Phylloabis spec.</i>		0/1	0/1																			1/0	1/0	0/1
<i>R.duplicata</i>														1/0										
<i>T.alticola</i>	0/1	0/1												0/2	0/1									

M II.	77/08/03	77/08/26	77/09/03
<i>Phylloabis spec.</i>	0/1	0/1	

M III.	77/08/03	77/08/25	77/09/08
<i>Neolimn.carteri</i>	0/1		
<i>Phylloabis spec.</i>	1/2	2/3	

SCATOPSIDAE (Artenliste S. 57):

MI, MII.	76/06/19	I	76/08/29	I	77/03/25	Ir
<i>Colobostema spec.</i>	1/0					
<i>Scatopse spec.</i>		1/0				
<i>Scatopse sp.nov.</i>			0/1			

MYCETOPHILIDAE (Artenliste S. 57):

M I.	75/07/29	75/08/05	75/08/15	75/08/21	75/09/02	75/09/17	76/05/07	76/06/10	76/06/14-15	76/06/19	76/06/26	76/07/03	76/07/12-13	76/07/30-31	76/08/15	76/08/23	76/08/29-30	77/06/25-26	77/07/05-06	77/07/11-12	77/07/20	77/07/27-28	77/08/03-04	77/08/11	77/08/22-25	77/09/01-02	77/09/10-11					
A.sp.gr.lugens			3/1																													
Bol.apicalis												0/1																				
Bol.borealis												1/0																				
Bol.sp.cf.borealis												1/0																				
Bol.brevicornis									1/0			0/1							0/1								1/0					
Bol.cincticornis	1/0									2/0	3/0	0/1																				
Bol.gripa											0/1								0/1													
Bol.nigricans												0/1																				
Bol.plana																																
Bol.sciarina												0/1																0/1				
Bol.silvatica																												1/0				
Bol.trivittata												0/1																				
Bol.spec.																				0/1												
Br.boreale									1/0	1/0		1/0															1/0					
Br.grassicornis												0/1																				
Br.foliatum		0/1		0/1	0/1					0/1					0/1	0/1					1/0		0/1		0/1	0/1						
Br.fuscipenne												0/2				0/1			0/1	0/1							0/1	0/1				
Br.griseicolle		0/3																										0/1	0/1			
Br.kingi									1/0	1/0		2/1	2/2							1/0	1/0								1/0	1/0		
Br.sp.gr.kingi																			1/0													
Br.luteum	0/1																															
Br.proximum																				0/1	0/1											
Br.radiatum																			1/0													
Br.sericeoma									0/1				0/1															0/1	0/1	0/1		
Br.verrali													1/0																			
Br.spec.									1/0	1/0																						
C.sp.cf.murina													0/1																	1/0		
Doc.sp.nov. 1									0/1				0/1																			
Doc.sp.nov.2																													0/2			
Ex.frigida																			1/0													
Ex.januari																														1/0	1/0	
Ex.parva																			0/1											0/1		
Ex.pectinivalva																																
L.bifasciata	0/1																															
L.sp.cf.longisetosa																															1/0	
Macr.vittata												0/1							1/0	0/1										0/1		
Myc.fasciata	0/1																		0/1	1/0										1/1		
Myc.ornata													1/0																			
Phr.sylvatica																															1/0	
R.conexa																															1/0	
R.virens																															1/0	
Scept.fumipes																		1/0		0/1	0/1								0/1			
Sciophila spec.																																
Tr.vitta																					1/0											
Zyg.valida																															0/1	

M II.	76/07/31	77/07/11-12	77/09/08
Bol.apicalis	1/0		
Bol.brevicornis			0/1
Bol.nitida			1/0
Bol.spec.		0/1	
Br.foliatum	0/1		
Br.spec.			1/0
Doc.nigrifemur			1/0
Ex.separata			1/0
Macr.vittata		1/0	
M.blanda			0/2

M III.	76/08/23	77/08/25	77/09/08
Bol.gripa	0/1		
Coel.truncata		0/1	
Doc.beaucornui		1/0	
Doc.nigrifemur			1/0
Ex.parva			0/1
Macr.vittata	0/1	1/0	

EMPIDIDAE: TACHYDROMIINAE (Artenliste S. 58):

M I	75/07/29	75/08/05	75/08/15	75/08/21	75/09/02	76/06/10	76/06/14	76/06/16	76/06/20	76/07/03	76/07/12-13	76/07/30-31	76/08/14-15	76/08/23	76/08/29-30	76/09/09	77/06/25	77/07/05-07	77/07/11-12	77/07/19/20	77/07/27-28	77/08/03-04	77/08/11	77/09/24-25	77/09/31		
P.alpinus																											
P.alter																											
P.boreoalpinus																											
P.brunneitibia			0/1				1/2	3/3	20/17	1/1	1/3							2/3	1/0	0/3	1/2	1/2					
P.commutatus			0/2									3/2	1/0	3/0		1/0	1/0		2/2	2/0	0/4	4/2	2/1	0/1			
P.confiformis																	1/2										
P.difficilis						6/14	0/2	6/3	9/10	0/1	1/1	0/1	0/1	0/1		0/3	5/3	0/3	0/1	0/5	0/1	0/3	0/1				
P.ecalceatus													0/1														
P.longicornis																		0/6	0/2	0/1			1/0				
P.maculus		0/1											0/1		1/0												
P.nigritarsis	1/0	0/1	1/1									0/1	3/10	6/19	1/4	4/3	1/0	1/0	1/1	1/3	1/2	2/0					
P.pallidiventris															0/1												
P.ringdahli												1/0						2/0	1/0	2/2							
P.stigmellus														0/1	0/1		1/0										
P.prope nigellus												0/1															
P.spec.nov. 1		1/0													0/3	2/0	0/2						1/0	0/2	2/1		
P.spec.nov. 2	0/1	0/1	0/1												0/1												
P.spec.nov. 3	1/0				1/0				2/0		1/1	0/1						1/0	2/3		1/0	0/5	0/1				
P.spec.					1						1																
Symb.pictipes																			1/1	1/0							
Tachypeza nubila																0/1											

M II	75/08/15	75/08/21	76/07/31	76/08/23	77/07/06	77/07/12	77/08/25	77/09/08	
P.brunneitibia			1/1		0/2	0/1	0/11	0/3	1/3
P.commutatus									1/0
P.confiformis							0/1		0/1
P.difficilis					0/2	3/9	0/2	0/1	0/1
P.longicornis							0/1		
P.nigritarsis	1/0	0/2	1/2	2/3			1/1	1/2	3/4
P.stigmellus									1/0
P.spec.nov. 2								0/3	
P.spec.nov. 4							4/2	1/3	
Tachypeza nubila								0/1	1/1

M III	75/08/21	76/08/23	77/07/12	77/08/04	77/08/25	77/09/08	
P.brunneitibia						0/1	1/0
P.longicornis				0/1			
P.nigritarsis	2/0	2/1		1/0	3/1	1/0	
P.spec.nov. 4					0/1		
Tachydr.interrupta						0/1	

EMPIDIDAE: Empis s.str. (Artenliste S. 59):

M I		75/07/29	75/08/05	75/08/21	76/06/10	76/06/14	76/06/19	76/06/26	76/06/14	76/06/19	76/06/26	76/07/03	76/07/12	76/07/30-31	76/08/23	77/06/25-26	77/07/05-07	77/07/11-12	77/07/20	77/07/27-28	77/08/03-04	77/08/11-12	77/08/23-25			
E.alampra		1/1		1/0																						
E.alpicola				0/3	4/0	6/2									8/2	3/5	3/4	1/1								
E.florisomma			1/0									1/1							1/0	5/4						
E.lamelligernis			2/0																1/3	1/0	1/1					
E.maerens												0/1							2/0	3/1	1/0	1/0				
E.malleola	1/0	0/2													0/1					1/2		0/1				
E.nigricoma	3/3						5/0	3/0				0/1				2/1	1/0	3/9			0/1					
E.nitidissima			0/1																							
E.pilosa					1/0										1/0											
E.scaura																										

M II		77/07/12	77/08/03	77/08/09
E.alpicola	2/1			
E.lamelligernis	0/1			
E.maerens	0/1	0/3	0/1	

M III: E.nitidissima 75/07/29 1♀
E.pilosa 76/07/03 1♀

EMPIDIDAE: Hilara (Artenliste S. 59):

M I		75/07/29	75/08/05	75/08/15	75/08/21	76/06/10	76/06/14	76/06/19	76/06/26	76/07/12	76/07/30-31	76/08/14-15	76/08/23	76/08/30	76/09/09	77/06/25	77/07/05-07	77/07/11-12	77/07/20-21	77/07/27-28	77/08/03-04	77/08/11	77/08/23-25	77/09/11	77/09/16		
H.brevivittata	1/1			0/2																							
H.litorea	0/2	6/4	4/4	0/12	2/1	1/1	2/1		0/5	15/6	13/21	9/24	1/33	3/9		2/0	0/2	0/3	6/2	9/14	2/11	2/23	1/10		0/1		
H.monedula																									0/1		
H.nitidula	3/0	1/3	0/1							1/1	2/2								2/1	13/11	6/4	10/29		1/4			
H.pilosa			1/0	0/1							1/0						1/0	2/1							1/0		
H.primula																									0/1		
H.tyrolensis						1/2	2/1							0/1	3/2	6/1											
H.spec.																										1	

M II		75/08/05	75/08/15	75/08/21	76/07/31	76/08/23	77/07/12	77/08/04	77/08/25	77/09/08
H.brevivittata	1/0		0/3	4/2		0/1	1/0			
H.litorea		0/1		1/4	1/3			0/11	0/2	
H.monedula						0/1				
H.nitidula							2/3			
H.primula									0/2	
H.spec.				2						

M III		75/07/12	75/08/15	76/08/23	77/09/08
H.brevivittata	0/1				
H.litorea		1/0	0/1	0/1	

AGROMYZIDAE (Forts.)

M II.	75/07/29	75/08/05	75/08/15	75/08/21	75/09/02	75/09/15	76/07/31	76/08/23	77/07/12	77/08/04	77/08/25	77/09/08
<i>A.pseudoreptans</i>										0/1		
<i>C.griffithsi</i>		1/0	2/0						0/1		0/2	
<i>Phytol.arctica</i>										0/1		
<i>Ph.ranunculi</i>										1/0		
<i>Ph.fuscula</i>	5/4	2/2	1/1	1/2							1/0	
<i>Ph.gentilli</i>			1/0			1/0				1/0	2/1	
<i>Ph.horticola</i>					1/0		0/2	0/3	0/1	1/2		
<i>Ph.opacella</i>					0/1							
<i>Ph.spec. 3</i>		1/0										
<i>Ph.spec. 7</i>										0/1		

M III.	75/07/29	75/08/05	75/08/15	75/08/21	76/07/30-31	76/08/05	76/08/15	76/08/23	77/07/05	77/07/12	77/08/04	77/08/25	77/09/08
<i>C.geniculata</i>										0/1		0/1	
<i>C.griffithsi</i>											0/1	1/0	
<i>L.flaveola</i>								0/1					
<i>L.pusilla</i>				0/1									
<i>Phytol.arctica</i>											0/1		
<i>Ph.ciliata</i>		2/0											
<i>Ph.hedingsi</i>			1/0								1/1		
<i>Ph.ranunculi</i>			0/1	2/2							1/0		
<i>Ph.rufescens</i>											0/1		
<i>Ph.fuscula</i>	2/3	1/1	4/5	10/7		2/1	0/1		0/1		1/0		
<i>Ph.horticola</i>			1/0							0/1	0/4	0/5	
<i>Ph.milii</i>											1/0	1/4	
<i>Ph.spec. 2</i>			0/1										
<i>Ph.spec. 7</i>								1/0			1/0		
<i>Ph.spec. 8</i>									0/1				
<i>Ph.spec.11</i>													

MILICHIIDAE (incl. CARNIDAE) (Artenliste S. 61):

M I.	75/09/02	76/06/26	76/07/03	76/08/31	77/06/25	77/07/07	77/07/12	77/07/21	77/07/27-28	77/08/25	77/09/01-02	77/09/10
<i>Desmometopa sordida</i>			0/1									
<i>Meoneura carpatica atoma</i>										1/0		
<i>Meoneura flavifacies</i>					1/1					1/0		1/0
<i>Meoneura flavifrons</i>	1/0									1/4	1/0	5/1
<i>Meoneura spp.??</i>				2	3	2	1	1	2	1	18	
<i>Phylomyza securicornis</i>	1/0				0/1							1/0

Meoneura spp.??: MII 77/07/12 . . . 1;
 MII 77/08/04 . . . 1;
 MIII 77/08/04 . . . 1;
 MIII 77/08/25 . . . 1;
 MIII 77/08/26 . . . 1;

CHLOROPIDAE (Artenliste S. 62):

MI.	75/07/29	75/08/05	75/09/15	75/08/21	75/09/02	75/09/17	76/06/10	76/06/14	76/06/19	76/06/26	76/07/03	76/07/12	76/07/30-31	76/08/15	76/08/23	76/08/29-30	76/09/09	77/07/06-07	77/07/11-12	77/07/20-21	77/07/27	77/08/03-04	77/08/23-25	77/09/01	77/09/10-11	
<i>Chl.alpicola</i>											1/0	0/1														
<i>Con.frontella</i>	0/1	0/1	0/1								1/2								0/2							
<i>E.cornuta</i>			0/1																							
<i>F.palposa</i>			0/1		4/0														1/1	1/0	0/2					
<i>Csc.frit</i>	0/2	0/1	0/12	9/13	0/1	3/3	0/1	2/3	0/1	4/5	0/7	0/1	0/3	1/2	1/1	0/2	1/6	1/10	4/11	0/9	3/2	1/1	0/2	1/8	0/4	
<i>Th.notata</i>												0/1													0/1	
<i>Th.rufa</i>																		1/0								

M II.	75/08/15	75/08/21	75/09/08
<i>F.palposa</i>		0/1	
<i>Osc.frit</i>	0/1		1/1

M III.	75/08/15	75/08/21	76/07/03	76/07/30	77/07/12	77/08/04	77/08/25-26	77/09/08
<i>Con.sp.aff.mimula</i>								1/0
<i>Osc.frit</i>	1/0	0/1	0/1	0/1	0/4	1/5	1/3	8/8
<i>Th.glabra</i>								2/2
<i>Th.notata</i>		0/1						1/0

DIASTITIDAE:

Diastata fuscula: M I 77/08/03 1 Indiv.

DROSOPHILIDAE (Artenliste S. 62):

M I.		75/07/29	75/08/05	75/08/15	75/08/21-22	75/08/02	75/09/17	76/06/10	76/06/14	76/06/19	76/06/26-27	76/07/03	76/07/12	76/07/30-31	76/08/15	76/08/29-31	77/06/25	77/07/05-07	77/07/11-12	77/07/20-21	77/08/05-06	77/08/15	77/08/29-30	77/09/04-05	77/09/16	77/09/20	
<i>D. cam eraria</i>																											
<i>D. funebris</i>																											
<i>D. subobscura</i>		0/1	3/11	0/2	1/0	0/1			0/1	0/1																	
<i>S. flava</i>			0/1						0/1																		
<i>S. graminum</i>	1/0	2/1		5/4		0/1		3/0	1/3	4/3	0/1		1/0	0/1		0/1	4/1	0/1						1/0	0/2		
<i>S. pallida</i>	6/11	7/4	16/22	49/47	5/8	0/1	0/1	0/6	12/10	3/0	8/12		2/8	16/19	11/10	23/31	7/10	5/9	7/10	21/16	20/47	72/86	50/42	1/0			

M II.		75/08/21	76/07/31	77/07/11-12	77/08/03-04	77/08/25	77/09/08
<i>D. subobscura</i>	2/1		0/1	0/1			2/10
<i>S. pallida</i>	1/3	1/0	0/1	57/103	4/4	60/85	

M III.		75/08/21	76/07/31	76/08/15	76/09/23	76/09/30-31	77/07/27-28	77/08/03-04	77/08/11-12	77/08/22-26	77/09/01-02	77/09/10-11	77/09/16	77/09/30
<i>D. cam eraria</i>														
<i>D. melanogaster</i>											0/1			
<i>D. subobscura</i>												0/2	3/4	
<i>S. flava</i>												1/1	0/3	
<i>S. graminum</i>					1/1	0/1	0/1	1/0				1/0	3/4	
<i>S. pallida</i>	1/0	5/12	17/32	1/1	0/1	2/6	1/1	6/6	68/101	105/225	177/293	0/1	0/1	

HELEOMYZIDAE (Artenliste S. 62):

M I.	75/08/15	75/08/21	75/09/02	75/09/17	76/05/07-08	76/06/19	76/06/26	76/07/03	76/07/30-31	76/08/15	76/08/23	76/08/29-30	76/09/09	77/06/25-26	77/07/05-07	77/07/20-21	77/07/27-28	77/08/03	77/08/11	77/08/23-25	77/09/01	77/09/11	77/09/16							
<i>Acc. fenestralis</i>	1/0							1/1	0/3							0/1	2/0		0/1	1/0	3/0	1/0	1/1							
<i>E. infuscata</i>																0/1		1/0												
<i>E. ornata</i>		1/0							0/1							0/1		1/0												
<i>Hel. captiosa</i>																0/1		1/0												
<i>Hel. modesta</i>					1/3	0/1											1/0													
<i>Hel. commixta</i>																	0/1													
<i>Hel. rotundicornis</i>																	0/1													
<i>M. variabilis</i>																0/1										0/1	0/1			
<i>M. spec.</i>																	1/0													
<i>M. inscripta</i>																			0/1											
<i>S. bicolor</i>																	0/1													
<i>S. crinimana</i>	1/1	1/1	1/1	0/2												0/2	0/2	0/3		1/0	0/1	0/1								
<i>S. flavifrons</i>						1/0													1/0	0/1	0/1	0/1					0/2			
<i>S. fuscicornis</i>																	0/1													
<i>S. nemorum</i>																		1/0												
<i>T. rufiventris</i>								0/1											1/0	1/0										

M II.	76/07/51	76/08/23	77/07/11-12	77/08/04	77/08/25	77/09/08
<i>E. infuscata</i>			0/1			1/2
<i>Hel. captiosa</i>	2/0	1/2				
<i>Hel. modesta</i>			1/0			
<i>Hel. serrata</i>				1/0		
<i>S. nemorum</i>						1/0
<i>T. rufiventris</i>					1/0	

M III.	75/08/21	76/07/03	76/07/30	76/08/23	77/07/12	77/09/25
<i>E. infuscata</i>	0/1				0/1	
<i>Hel. captiosa</i>	0/3		1/0	0/1		1/5
<i>Hel. modesta</i>					0/1	
<i>T. laeta</i>					0/1	
<i>T. rufiventris</i>					0/1	

SPHAEROCHERIDAE (Artenliste S. 63):

M I.	75/07/29	75/08/05	75/08/15	75/08/21	75/09/02	75/09/17	76/05/07-08	76/06/10	76/06/14	76/06/19	76/06/26	76/07/03	76/07/12	76/07/30-31	76/08/15	76/08/23	76/08/30	76/09/09	77/05/02	77/06/25	77/07/06-07	77/07/11-12	77/07/20	77/07/27-28	77/08/03-04	77/08/23-25	77/09/01	77/09/11	77/09/16			
C. ferruginata	1/0																															
Cop. alpicola															1/0																	
Cop. atra	2/0	2/0	2/0	1/4	0/1	1/0		2/0	1/1	1/2		1/2	1/0			0/1	1/0	2/1	3/1	1/0	2/0	6/1	0/2									
Cop. costalis																	1/0															
Cop. equina								1/1	0/1	0/1								1/0														
Cop. gelida															1/0																	
Cop. glabrifrons	1/1		1/1							0/1										1/0	0/1	0/1	0/2		1/0							
Cop. nigra												0/1																				
Cop. nitida				2/1						0/1				0/1	1/1	0/1										2/0	0/1	0/1				
Cop. stercorearia	2/1	0/2	1/1	1/0									1/0					0/2					0/1	1/1								
Cop. zuskai																1/0																
I. initida			1/0																													
I. pusilla																					0/1		0/2									
I. vaporariorum	1/0											0/1	0/1					0/1	0/1													
Lept. finalis																1/0												0/1				
Lept. spec.			1/0																													
Lim. appendiculata																1/0	0/1	1/0									1/0	0/2				
Lim. clunipes	0/1							0/1	1/0							0/2	1/1	1/0	0/1								2/2					
Lim. denticulata	1/0											0/3	1/0	1/2	2/0	1/0									0/1	0/2	1/3					
Lim. luteilabris																													1/0			
Lim. mirabilis																		0/1														
Lim. penetralis	0/1											0/2				0/1	0/1	0/1								0/1						
Lim. plumosula																													0/1			
Lim. rozkosnyi																	0/1											1/0				
Lim. rufilabris	0/1								1/1							0/2														1/0		
Lim. schmitzi																																
Lim. spinipennis																													0/1			
Lim. talparum			1/0			1/0			1/1								1/0	1/0								1/2		0/1	1/0	0/1		
Sphaer. curvipes		1/0																										0/1				

M II.	75/08/21	75/08/31	76/08/23	77/08/25-26	77/09/08
Cop. glabrifrons	0/1				
Cop. nitida				0/1	
Cop. stercorearia				1/0	
Lim. clunipes					1/0
Lim. talparum	1/0		1/1		0/1
Lim. vitripennis				0/1	

M III.	75/08/21	76/08/23	77/08/12	77/08/04	77/08/25-26	77/09/08
Cop. alpicola						0/1
Cop. atra						0/1
Cop. glabrifrons		1/1			1/1	
Cop. stercorearia	0/1		0/1		0/1	
Cop. zuskai	1/0				1/0	
Lim. clunipes			1/0		1/1	1/0
Lim. spinipennis						0/1
Lim. talparum				0/1		1/1

Weitere Arten aus diversen Familien (s.S. 64):

TRICHOCERIDAE:

- . *Metatrichocera lutea*: M I 77/07/05 1♂
M II 77/08/03 1♂

SCIARIDAE:

- Trichosia scotica*: M I 77/07/27 1♂
- Trichosia viatica*: M I 77/07/20 1♂

EMPIDIDAE:

- Bicellaria sulcata*: M I 77/07/27 1♀
- Empis pennipes*: M II 75/08/21 1♀
M I 77/07/27 1♀
M I 77/08/03 1♀
- Wiedemannia czernyi*: M III 77/08/04 1♀

SCIOMYZIDAE:

- Pherbellia ventralis*: M II 75/08/15 1♂

EPHYDRIDAE:

- Hydrellia griseola*: M I 77/07/12 1♂

LEPIDOPTERA (Artenliste S. 64):

	M I-	M II-	III.
1975			
Gelechiidae spec.		1	
Lita sexpunctella	4		
Aterpia anderreggana			2
Eana osseana	4		
Epinotia mercuriana			1
Philedone gerningana		2	
Udea netulalis	1		
Udea uliginosalis	1		
Zygaena exulans	6	1 3 1	
Autographa gamma	6		
Entephria caesiata	4 18		
Pulithis populea	1 2 1		
Perizoma verberata	3		
Psodos quadrifaria	1		
Pyraena fusca		2 5 4	
Boloria pales			1
Coenonympha arcania	1		
Erebia cassiope		1 1	

	M I-	II-	M III-
1976			
Hicropterix spec.	1		
Elachistidae spec.	1 1		
Elachista bifasciella	1 1		
Pleurota bicostella	1		
Acompsia tripunctella		2 1	1 1
Gelechiidae spec.	1		
Lita sexpunctella			1
Serbipalpa cacuminum			2 1
Teleiopsis elatella		1	
Aterpia anderreggana			1
Eana osseana		1 1 1	
Philedone gerningana		1	
Tortricidae spec.	1 1		
Asarta aethiopella	1 1		
Udea uliginosalis		4 1	1
Autographa gamma		8 1	
Cerapteryx graminis		1	
Hada nana		1	
Macestra bi-rei	1 1		
Entephria caesiata		6 7 3	
Pulithis populea		1 2	
Gnophos sordaria-mendicaria	1		
Pyraena fusca			3
Xanthorhoe fluctuata	1 1		
Xanthorhoe spadicaria	1		
Cyaniris semiargus		2 2	
Neodes titirus-subalpinus	1		
Clossiana selene		1	
Erebia cassiope		1	

L e b e n s l a u f :

Am 12. Juni 1954 wurde ich als drittes von 3 Kindern des Peter Stockner und seiner Gattin Barbara, geb. Seeber in Klausen/Feldthurns geboren.

Nach fünfjährigem Besuch der Volksschule in Feldthurns trat ich im Oktober 1965 ins Bischöfliche Knabenseminar Vinzentinum in Brixen über und besuchte dort Mittelschule, Gymnasium und Lyzeum.

Im Juli 1974 legte ich am Klass. Lyzeum in Bruneck die Reifeprüfung mit 37/60 Punkten ab.

Im Wintersemester 1974/75 immatrikulierte ich an der Universität Innsbruck Biologie.

Im Sommer 1975 arbeitete ich als wissenschaftliche Hilfskraft bei Projektstudien des Zoologischen Institutes in Obergurgl mit und übernahm im Sommersemester 1976 vom Vorstand des Instituts für Zoologie, Univ.Prof.Mag.Dr.H.Janetschek das Thema der vorliegenden Dissertation.

