Zeitschrift: Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg

Herausgeber: Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles

Band: 67 (1978)

Heft: 2

Artikel: Beitrag zur Wasserinsektenfauna der Tümpel und Weiher von Kleinbösingen (Freiburg, Schweiz)

Autor: Zurwerra, Andres

Kapitel: 4: Zusammensetzung der Wasserinsektenfauna

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-308564

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

wurden vom Mai bis Oktober 1977 29 Exkursionen durchgeführt. Die Entnahmen mehrerer Einzelproben an verschiedenen Stellen innerhalb eines Tümpels bzw. Weihers sollten die Gewähr einer möglichst vollständigen Erfassung des betreffenden Teilbiotops bieten.

Zum Fangen diente ein rechteckiges Wassernetz mit einer Maschenweite von 1 mm. Mit diesem konnten die Individuen des "freien Wassers" und der "Wasseroberfläche" gefangen werden. Das Netz war auch stark genug zum Durchstreifen der Sumpf- und Wasserpflanzen. Um ganz kleine Larven und Imagines zu erbeuten, diente ein Planktonnetz.

Neben den drei Lebensräumen "Wasseroberfläche", "freies Wasser" und "Sumpf- und Wasserpflanzenregion" untersuchte ich auch jedes Mal die Schlammschicht und die Algenwatten auf der Wasseroberfläche. Mit einer großen Küchenschöpfkelle wurde vom Bodengrund ein Volumen von 700 cm^3 aufgekratzt und anschließend entweder mit einem feinmaschigen Drahtnetz ausgesiebt oder auf einer großen, leicht geneigten Fläche abgeschwemmt. Bei der Abschwemmethode konnte die Ausbeute durch Auslegen von weißen Filterpapierbogen verbessert werden. Die beiden Methoden lieferten gleichwertige Resultate. Wenn vorhanden, wurde von den Algenwatten auf der Wasseroberfläche jeweils ein Volumen von 100 cm^3 mitgenommen und anschließend im Labor unter der Binokularlupe nach Individuen abgesucht.

Da viele Wasserinsekten nur einen Teil ihrer Entwicklung im Wasser durchmachen, wurden zusätzlich Fänge im Luftraum durchgeführt. Die Imagines der Ephemeroptera, Diptera, Odonata und Trichoptera konnten mit einem Schmetterlingsnetz gefangen werden. In regelmäßigen Abständen durchsuchte ich auch die Uferpflanzen. An Steinen und Holz im und außerhalb des Wassers konnten ebenfalls etliche Individuen erbeutet werden.

Um die Artenliste der Wasserinsekten von Kleinbösingen zu vervollständigen, berücksichtigte ich auch jene Arten, die nur im Wassergraben gefunden wurden. Auch die Untersuchung der Verbindungsstelle zwischen Gewässer 6 und 8 am 21.August 1977 lieferte zahlreiche Wasserinsekten.

Alle Entwicklungsstadien (Larven, Puppen, Imagines) wurden gefangen und aufbewahrt. Das erforderte natürlich verschiedene Präparationsmethoden, auf die speziell bei der Besprechung der einzelnen Ordnungen eingegangen wird. Allgemein sei nur gesagt, daß die meisten Imagines mit Essigäther oder KCN abgetötet und anschließend genadelt wurden. Die Larven, Puppen und einige Imagines wurden in 80 %igen Alkohol gegeben. Alle Individuen wurden getrennt nach Gewässer und Habitat (Lebensraum) aufbewahrt und mit den entsprechenden Daten versehen.

4. Zusammensetzung der Wasserinsektenfauna

Für alle bis zur Art bestimmten Insekten wurde eine Präsenzanalyse durchgeführt. Kam eine Art im untersuchten Gesamtbiotop nur in ein bis zwei Gewässern vor, so wird sie als selten (s) bezeichnet. Ließ sich der Nachweis für drei bis vier Tümpel oder Weiher erbringen, so gilt die Art als verbreitet (v). Als häufig werden jene Arten bezeichnet, die in fünf bis sechs Teilbiotopen zu finden

Tabelle 1: Qualitative und quantitative Zusammensetzung der Wasserinsektenfauna von Kleinbösingen.

Ordnung	Anzahl bestimmter			Anzahl gefundener		
	Familien	Gattungen	Arten	Larven *	Imagines	Total
Coleoptera	5	25	39	176	469	645
Hymenoptera	2	4	4	-	16	16
Megaloptera	1	1	1	11	-	11
Trichoptera	4	6	8	32	6	38
Lepidoptera	1	1	1	2	-	2
Diptera	9	-**	-**	1549	281	1830
Heteroptera	9	14	27	778	1081	1859
Odonata	4	11	16	866	120	986
Ephemeroptera	4	4	6	1087	32	1119
Total	39	66***	102***	4501	2005	6506

* Bei Holometabola inklusive Puppen.

** Wurden nur bis zur Familie oder Gattung bestimmt. Die familienmässige Zusammensetzung war folgende: Tipulidae (24), Dixidae (5), Culicidae (409), Simuliidae (139), Chironomidae (1141), Ceratopogonidae (19), Stratiomyiidae (29), Syrphidae (10), Sciomyzidae (4), nicht bestimmte Exemplare (50).

*** ohne Diptera.

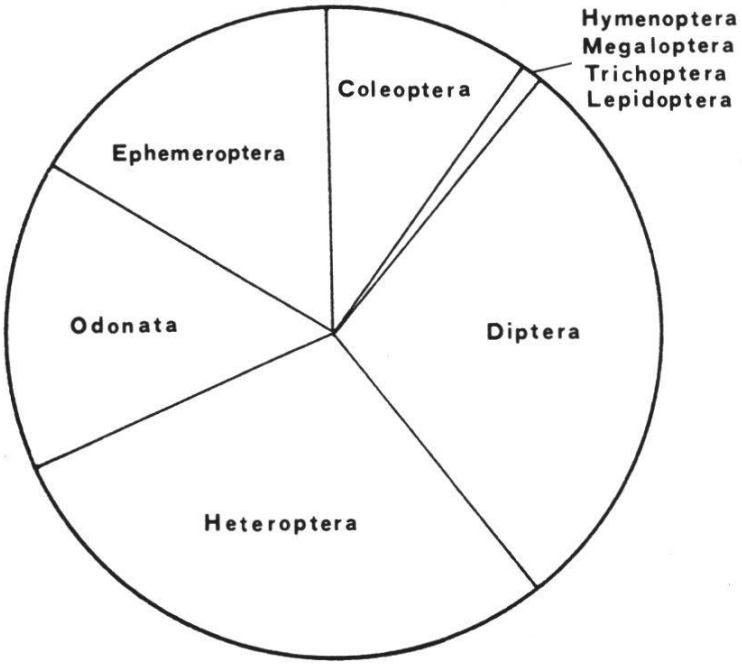


Abb. 4: Ordnungsdiagramm des Gesamtbiotops (Sektoren nach Individuenzahlen von Larven [Puppen] und Imagines).

Tabelle 2: Übersicht und Präsenzanalyse der Arten der Ordnung Coleoptera der Weiher (W) und Tümpel (T) von Kleinbösingen (FR), [Mai–Oktober 1977].

Familie und Art	Gewässer 1(W)	Gewässer 2(W)	Gewässer 3(T)	Gewässer 4(W)	Gewässer 5(T)	Gewässer 6(T)	Gewässer 7(T)	Gewässer 8(T)	Gewässer 9(W)	Präsenz *
HALIPLIDAE										
Haliplus obliquus F.	7		1	1	2	1	1	2	15	sh
" lineatocollis MARSHAM	1				8	1				v
" heydeni WEHNKE		1		2						s
" immaculatus GERHARDT	2			3						s
" laminatus SCHALL.	1		1		1		1		1	h
" flavicollis STURM	3			1						s
" sp.					(7)					
DYTISCIDAE										
Hyphydrus ovatus (L.)	5	12 (5)		15 (3)						v
Guignotus pusillus (F.)	8		4 (1)	2	3		(1)	3		h
Coelambus impressopunctatus (SCHALL.)							1			s
Hygrotus inaequalis (F.)	1	4	4	15	5	2	1		1	sh
Hydroporus dorsalis (F.)							1			s
" palustris (L.)	1			5	2					v
" sp.			(1)		(5)		(4)	(4)		
Scarodytes halensis (F.)**										
Noterus clavicornis (DEG.)	25 (1)	14	4	12	3	14	1	1	1	sh
Laccophilus minutus (L.)	13 (7)	7 (3)	19(26)	6 (3)	7	1 (4)	16 (3)	7 (1)	1	sh
Platambus maculatus (L.)***										
Agabus bipustulatus (L.)		1	1		2	4	3			h
" nebulosus (FORST.)	1		4		7		3	2		h
" sp.						(1)				
Ilybius fenestratus (F.)	2			1		4				v
" ater (DEG.)					1					s
" fuliginosus (F.)	2				1		2			v
" sp.	(7)				(2)	(1)				
Rhantus pulverosus (STEPH.)	5	1		2	3	2	4	1		sh
Colymbetes fuscus (L.)		1					2			s
Hydaticus sp.	(1)									s

Tabelle 2: Fortsetzung.

Familie und Art	Gewässer 1(W)	Gewässer 2(W)	Gewässer 3(T)	Gewässer 4(W)	Gewässer 5(T)	Gewässer 6(T)	Gewässer 7(T)	Gewässer 8(T)	Gewässer 9(W)	Präsenz *
Graphoderus cinereus (L.)	(1)	2 (1)		(2)		(2)				v
Acilius sp.	(1)									s
Dytiscus marginalis L.	1 (2)			1 (1)	(2)			(1)	(1)	h
Cybister lateralimarginalis (DEG.)				(9)		(2)				s
HYDROPHILIDAE										
Laccobius striatulus (F.)	3	1	2		4	13	5	1		sh
" minutus (L.)	2	1	4		9	1	2			h
" sp.			(1)			(2)		(2)		
Helochares obscurus (MUELL.)			9(21)	2 (1)	7 (8)	4 (6)	(4)	(5)	(5)	sh
Enochrus quadripunctatus (HERBST)			1		3					s
" testaceus (F.)				1		1				s
" sp.				(2)						
Hydrous piceus (L.)				1		(2)			(1)	v
CHRYSOMELIDAE										
Donacia versicolorea (BRAHM)	3			1						s
" vulgaris ZSCHACH.				3						s
HETEROCERIDAE										
Heterocerus flexuosus STEPH.****					1			1		s
" fenestratus THUNBG.					1					s
" fusculus KIESW.								1		s

* Präsenzberechnung anhand der Larven- und Imaginesfunde: s=selten, v=verbreitet, h=häufig, sh=sehr häufig (Leitart); Zahlen in Klammern=Anzahl Larven.

** 2 Imagines, gefunden am 26. Juni 1976.

*** 1 Imago, gefunden am 26. Juni 1976.

Beide Arten konnten 1977 nicht nachgewiesen werden.

**** Nicht sicher bestimmt.

waren. Arten, die in sieben, acht oder in allen neun Gewässern gefangen wurden, sind mit sehr häufig (sh) bezeichnet und gelten als Leitformen für das untersuchte Gesamtbiotop (vgl. LAMPEL, 1973).

Für die beiden artenreichsten Ordnungen Coleoptera und Heteroptera werden die durchgeführten Präsenzanalysen ausführlicher dargestellt.

4.1. Coleoptera

Die Ordnung Coleoptera zählt mit ihren 39 Arten zu den artenreichsten von Kleinbösingen. Von den gefundenen 66 Gattungen aller Ordnungen (exkl. Diptera) stellt sie mit 25 fast die Hälfte.

Die Imagines der Haliplidae, Dytiscidae und Hydrophilidae wurden nach den Tabellen von SCHAEFLEIN, LOHSE und FREUDE in FREUDE, HARDE und LOHSE (1971) bestimmt. Für die Bestimmung der Chrysomelidae diente die Tabelle von MOHR in FREUDE, HARDE und LOHSE (1966). Da die Heteroceridae im obigen Gesamtwerk noch nicht behandelt sind, mußte für deren Bestimmung das Werk von REITTER (1911) herangezogen werden.

Die systematische Reihenfolge der Gattungen und Arten in Tabelle 2 folgt jeweils der benützten Bestimmungsliteratur. Zur sicheren Unterscheidung der Arten mußten bei vielen Exemplaren die Genitalien präpariert werden. Von den Gattungen *Helochares* und *Enochrus* (Hydrophilidae) sowie von *Haliplus* (Haliplidae) wurde ca. die Hälfte der gefundenen Imagines von Herrn Dr. Buck, Stuttgart, bestimmt. Anhand dieses Vergleichsmaterials war es mir möglich, die restlichen Individuen selbst zu bestimmen.

Für die Larvenbestimmung diente das Werk von BERTRAND (1954). Bei einigen Larven konnte sogar die Art bestimmt werden.

Viele Wasserkäfer erreichen nur eine Größe von wenigen Milimetern. So mußten die mit Essigäther abgetöteten Käfer meistens aufgeklebt werden. Größere Exemplare wurden genadelt. Die weichhäutigen Larven sind in 80 %igem Alkohol aufbewahrt.

4.1.1. Familienübersicht

Wie Tabelle 3 und Abbildung 5 zeigen, dominieren die Dytiscidae (echte Schwimmkäfer) individuen- und artmäßig.

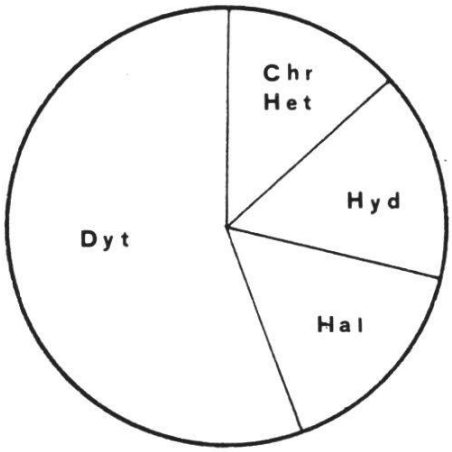
Die Gründe für die "Vorherrschaft" der Dytiscidae gegenüber den Hydrophilidae (Wasserkäfern i.e.S.) und den Haliplidae (Wassertretern) werden bei den einzelnen Familien besprochen.

4.1.2. Jahreszeitliche Schwankungen

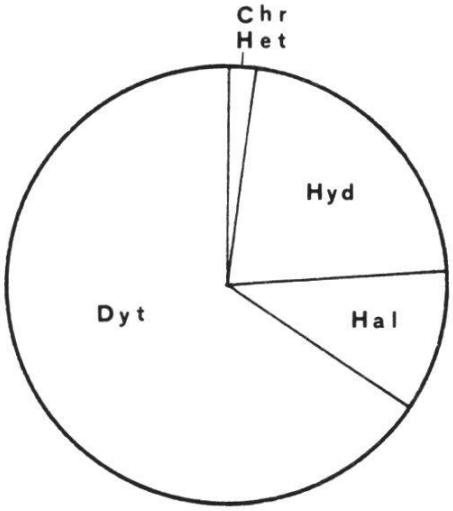
Haliplidae, Dytiscidae und Hydrophilidae folgen einem einjährigen Entwicklungszyklus. Nach MATTHEY (1971) gibt es zwei biologische Gruppen. Die Imagines der Haliplidae und Dytiscidae überwintern i.d.R. im Gewässer oder an dessen Uferpartien. Nur wenige Arten dieser beiden Familien weichen davon

Tabelle 3: Familienzusammensetzung der Coleoptera.

Familie	Artenzusammensetzung		Individuenzusammensetzung		
	Gattungen	Arten	Larven	Imagines	Total
Haliplidae (Hal)	1	6	7	58	65
Dytiscidae (Dyt)	18	22	109	320	429
Hydrophilidae (Hyd)	4	6	60	80	140
Chrysomelidae (Chr)	1	2	-	7	7
Heteroceridae (Het)	1	3	-	4	4
Total	25	39	176	469	645



Artenzusammensetzung



Individuenzusammensetzung

Abb. 5: Arten- und Individuenzusammensetzung (Larven und Imagines) der Coleoptera.

ab. Bei *Agabus bipustulatus* und *Haliplus ruficollis* können die Imagines oder die Letztlarven überwintern. Bei der zweiten Gruppe, den meisten Hydrophilidae, ist dieser Zyklus verschoben. Sie überwintern entweder als Eier oder als Larven des zweiten und dritten Stadiums. Die Verpuppung findet vorwiegend im Frühjahr oder Sommer statt. Die großen Hydrophilidae, wie z.B. *Hydrous piceus*, überwintern jedoch als Imagines (WESENBERG-LUND, 1943).

Tabelle 4: Während der Untersuchungszeit gefangene Käfer (Larven und Imagines) der Haliplidae, Dytiscidae und Hydrophilidae pro Monat (absolute Zahlen).

Sammelmonate	Haliplidae			Dytiscidae			Hydrophilidae		
	L	I	Total	L	I	Total	L	I	Total
Mai	-	1	1	12	16	28	-	2	2
Juni	-	7	7	39	38	77	4	9	13
Juli	-	20	20	39	49	88	15	17	32
August	3	18	21	16	103	119	41	41	82
September	4	9	13	2	83	85	-	6	6
Oktober	-	3	3	1	31	32	-	5	5
Total	7	58	65	109	320	429	60	80	140

Larven konnten viel weniger erbeutet werden als Imagines. Das liegt z.T. daran, daß die Larven andere Habitate (Lebensräume) bewohnen als die Imagines, z.B. *Noterus clavicornis* (Larven entwickeln sich während des Sommers im

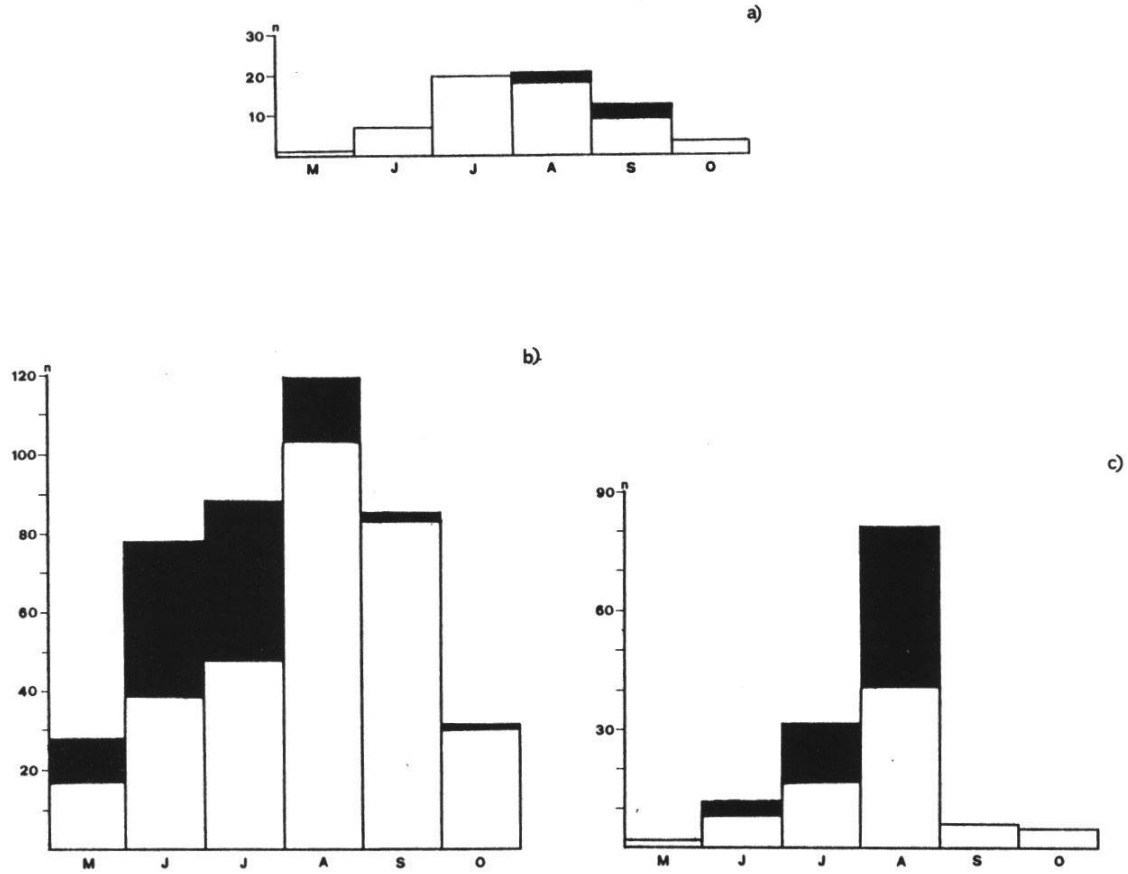


Abb. 6: Blockdiagramme der pro Monat gefangenen Coleoptera (Larven und Imagines): a) der Haliplidae, b) der Dytiscidae und c) der Hydrophilidae. n = gefundene Individuen vom Mai–Oktober 1977. ■ Larven □ Imagines.

Uferschlamm). Zudem sind die meisten Käfer sehr fluglustig, und eine Besiedlung durch Zuwanderer ist denkbar (vgl. KREUZER, 1940, und HARNISCH, 1929). Einen guten Überblick über die Relation zwischen gefangenen Larven und Imagines geben Tabelle 4 und Abb.6.

Es sei hier bemerkt, daß die Relationen der angegebenen Blockdiagramme nur bedingt repräsentativ sind. Dennoch geben sie wertvolle Hinweise und ermöglichen den Vergleich mit anderen faunistisch-ökologischen Arbeiten. Betrachtet man zuerst nur die Imagines, fällt auf, daß der Maximalwert von den Dytiscidae und Hydrophilidae im August, von den Haliplidae aber schon im Juli erreicht wird. Während der Sommermonate steigt die Zahl der gefangenen Tiere an. Ab September vermindert sich der Imaginesbestand. Auffallend stark ist diese Reduktion bei den Hydrophilidae. Entscheidend begünstigt wurde sie durch die Zuschüttung der flachen Gewässer 3 und 5 am 7.September 1977. Die Hydrophilidae bevorzugen seichte Gewässer und halten sich gerne in der Uferzone auf. Durch die Zuschüttung gingen viele Larven und Imagines zugrunde. Eine Übersiedlung in die anderen Gewässer war nicht mehr möglich. Daß davon die Hydrophilidae stärker betroffen wurden, zeigen folgende Zahlen: Von den 80 Imagines der Hydrophilidae wurden 39, also fast 49 %, in den beiden Gewässern 3 und 5 gefangen. Die Dytiscidae und Haliplidae waren in diesen beiden Gewässern nur mit je 22 % vertreten.

Mit total 58 Imagines sind die Haliplidae deutlich schwächer vertreten als die beiden anderen besprochenen Familien. Ihre Maximalwerte erreichten sie im Juli und August. Vor und nachher konnten nur wenige Individuen erbeutet werden.

Mit der Individuenzahl erhöhte sich im Verlauf der sechs Sammelmonate auch die Artenzahl. So konnten für die Imagines der Coleoptera folgende Artenzahlen pro Monat ermittelt werden: 8, 16, 14, 22, 16 und 12. Berücksichtigt man die Larven ebenfalls, ergeben sich 13, 22, 20, 25, 17 und 12 verschiedene Arten pro Monat (Mai–Oktober 1977).

Schwieriger scheint die Interpretation bei den Larven. Nach WESENBERG-LUND (1943) fallen die Larvenstadien der Dytiscidae entweder ins Frühjahr (Mai–Juni) oder in den Hochsommer (Juli–August). In Kleinbösingen waren beide Gruppen vertreten. *Dytiscus marginalis, Cybister lateralimarginalis* und ein Teil der *Ilybius*-Arten gehören zur ersten Gruppe. Larvenstadien im Juli und August fand ich bei *Hyphydrus ovatus, Laccophilus minutus* und den *Hydroporus*-Arten. Spätestens Ende August verlassen die Larven das Wasser, um sich an Land zu verpuppen. Eine Ausnahme bildet *Agabus bipustulatus.* Am 26.Oktober fand ich eine *Agabus*-Larve im Gewässer 6, bei der es sich höchstwahrscheinlich um die genannte Art handelt (Bestimmung unsicher).

Larven der Haliplidae fand ich total nur 7 (am 21.August und 6.September 1977), d.h. nur 12 % des Imaginalbestandes. Alle wurden in den Algenwatten

des Gewässers 5 gefunden. KREUZER (1940) konnte Haliplidae-Larven in Holstein nur in kalkreichen Gewässern nachweisen. Waren sie unbeschattet, fehlten die Larven auch hier. Die Ursache dieses Verhaltens liegt offensichtlich in Ernährungsschwierigkeiten.

Bei den Hydrophilidae fehlen die Larven für September und Oktober. Die Zuschüttung der Gewässer 3 und 5 hat sich sicher auch hier ausgewirkt, denn von den 60 gefundenen Larven der Hydrophilidae stammten 50 % aus diesen beiden seichten Tümpeln. 81 % der Larvenfunde vom August stellte *Helochares obscurus.* Die meisten Larven dieser Art erreichten eine Größe von 5–8 mm.

GASSMANN (1974), der in seiner Dissertation "La faune des coléoptères aquicoles du marais de Kloten" seine Käferausbeute von vier Jahren ebenfalls quantitativ pro Familie und Jahr darstellte, erhielt ähnliche Ergebnisse. Die Dytiscidae und Hydrophilidae erreichten i.d.R. ihr Maximum zwischen Juli und September. Bei den Haliplidae konnte das Maximum nicht eindeutig angegeben werden.

4.1.3. Besprechung der einzelnen Familien

4.1.3.1. Haliplidae

Die Haliplidae sind Pflanzenfresser. Die Hauptnahrung der Larven und Imagines besteht aus *Spirogyra,* bei einigen Arten aus Characeae (WESENBERG-LUND, 1943). In den Algenwatten der Wasseroberfläche fand ich neben Larven auch einige Käfer. Die meisten Imagines wurden jedoch zwischen den Sumpf- und Wasserpflanzen gefangen. Sämtliche erbeuteten Tiere gehören der Gattung *Haliplus* an, die in vier Untergattungen zerfällt. Die von mir gefundenen sechs Arten verteilen sich auf alle vier Untergattungen. Für die systematische Übersicht verweise ich auf Tabelle 2.

Die Leitart *Haliplus obliquus* war auch individuenmäßig am stärksten vertreten (53 % der Haliplidae) und konnte von Mitte Juli bis Mitte September nachgewiesen werden. Von den restlichen Arten fing ich je zwischen drei und zehn Individuen. Äußerst interessant ist der Fund von *Haliplus immaculatus.* Für diese Art sind in der Schweiz bisher nur die folgenden Fundorte bekannt (LINDER, 1968, und GASSMANN, 1974):

Hemberg	SG	1959	1 Ex.	Coll. Hugentobler
Kloten	ZH	3.9. 1969	1 Ex. ♂	Coll. Gassmann
Altenrhein	SG			Coll. Spälti

Ich selbst fing 1977 in Kleinbösingen fünf Exemplare, ein weiteres stammt von 1976. Der Vollständigkeit halber seien die genauen Daten angegeben:

26. 6.1976	1 ♂
28. 6.1977	1 ♂
31. 8.1977	2 ♂ ♂
13.10.1977	1 ♀
26.10.1977	1 ♀

Alle Tiere stammen aus den Gewässern 1 oder 4 (beides Weiher).

Haliplidae sind flugfähig und können ihre Gewässer verlassen, um neue aufzusuchen. Am 6.Juli 1977 fand ich ein Exemplar von *Haliplus obliquus* auf *Salix sp.* Untersuchungen in Holstein zeigten, daß Haliplidae mit wenigen Ausnahmen kalkreiche Kleingewässer besiedeln. In den sauren Moorgewässern finden sich nur wenige Arten, z.B. *Haliplus heydeni* und *Haliplus ruficollis,* die sich außerdem beide systematisch sehr nahe stehen. Als hauptsächlicher Grund für die Verbreitung in stehenden Gewässern, vor allem für das Fehlen (Ausnahme zwei Arten) in Moorgewässern, muß der Mangel an geeigneter Nahrung angesehen werden (KREUZER, 1940).

4.1.3.2. Dytiscidae

Wie Untersuchungen von GASSMANN (1974) und KREUZER (1940) zeigen, sind die Dytiscidae gegenüber andern Käferfamilien in stehenden Gewässern arten- und zahlenmäßig am stärksten vertreten. In Kleinbösingen machten sie zahlenmäßig (Larven und Imagines) 66,5 % aus, gegenüber 22,7 % der Hydrophilidae, 10,1 % der Haliplidae und 1,7 % der Chrysomelidae und Heteroceridae. Mit 22 Arten dominieren sie auch artenmäßig. Diese Dominanz der Dytiscidae hängt damit zusammen, daß die fluggewandten Räuber leicht zu den ihnen zusagenden Biotopen gelangen können, also dorthin, wo Nahrung und freies Wasser vorhanden ist. Wie die Tabelle 2 zeigt, konnten sich auch viele Arten während des Sommers in den Tümpeln und Weihern entwickeln. Das gewährleistet natürlich eine große Artkonstanz über Jahre hinweg, sofern sich der Chemismus des Gewässers nicht zu stark ändert.

Auf alle Arten einzeln einzugehen, würde sich nicht lohnen. Die Tabelle 2 liefert die nötigen Informationen. Einzig bei gewissen Arten seien einige Ergänzungen gegeben:

Hyphydrus ovatus findet man vorwiegend in stehenden eutrophen Gewässern. In Kleinbösingen fand ich diese Art nur in den Gewässern 1, 2 und 4 (alle drei sind Weiher) an besonders stark verschmutzten Stellen, d.h. an kleinen Einbuchtungen des Uferrandes. Zahlreich waren sie dort im August und September vorhanden. Die Population von *Hygrotus inaequalis* erreichte Maximalwerte im August und September. Die meisten Exemplare wurden im pflanzenreichen Gewässer 4 gefunden, vor allem in der Uferzone im Westen. *Noterus clavicornis* und *Laccophilus minutus* konnten in allen neun Gewässern nachgewiesen werden und bildeten die größten Käferpopulationen von Kleinbösingen. *Noterus clavicornis* bewohnte vorwiegend die pflanzenreichen, tieferen Gewässer 1, 2 und 4 sowie das Gewässer 6. Eher flache, schlammige Gewässer bevorzugte *Laccophilus minutus.* Diese beiden Arten gehören mit *Hygrotus inaequalis* und *Rhantus pulverosus* zu den Leitarten von Kleinbösingen. Von diesen vier Arten bildete *Rhantus pulverosus* mit Abstand die kleinste Population. Speziell erwähnen möchte ich auch noch den typischen Kies- und Lehmgrubenbewohner

Agabus nebulosus. HEBAUER (1974) bezeichnet typische Bewohner von Kies- und Lehmgruben als silicophil. Als einziger Vertreter der Dytiscidae konnte *Agabus bipustulatus* auch im langsam fließenden Abflußgraben des Gewässers 8 nachgewiesen werden.

Die meisten Funde konnten mit Larven belegt werden. Keine Larven wurden von folgenden Gattungen gefunden: *Hygrotus, Coelambus, Rhantus* und *Colymbetes.* Umgekehrt wurden von *Hydaticus, Acilius* und *Cybister lateralimarginalis* nur Larven gefunden. Von *C. lateralimarginalis* züchtete ich eine Letztlarve (vom 17.Juli 1977 aus Gewässer 6) bei Zimmertemperatur. Sie verpuppte sich am 2.August, und die Imago schlüpfte am 31.August 1977.

In der Tabelle 2 sind zwei Arten mitberücksichtigt worden, die am 26.Juni 1976 gefunden wurden, jedoch 1977 nicht nachgewiesen werden konnten. Die erste Art, *Scarodytes halensis,* gilt ebenfalls als silicophil, die zweite Art, *Platambus maculatus,* gilt nach SCHAEFLEIN (1971) als rheophil (Bewohner langsam fließender Gewässer). Doch wurde die Art auch schon in stehenden Gewässern gefunden (ENGELHARDT, 1951).

4.1.3.3. Hydrophilidae

Die Hydrophilidae gliedern sich in zwei Unterfamilien, in die Sphaeridiinae und Hydrophilinae. In Kleinbösingen wurden nur Arten der zweiten Unterfamilie gefangen, die ausschließlich Wasserbewohner sind. Es konnten sechs verschiedene Arten bestimmt werden, die sich auf vier Gattungen verteilen. Arten der Gattungen *Hydrobius, Anacaena, Hydrophilus* und *Berosus,* die durchaus zu erwarten waren, konnten nicht gefunden werden.

Die Imagines der Hydrophilidae sind Pflanzenfresser, die Larven dagegen ausgesprochene Räuber, meist mit extraoraler Verdauung. Sie bevorzugen deshalb Biotope, die sowohl den Ansprüchen der Imagines als auch der Larven genügen. "Als Larven müssen alle Hydrophiliden festen Boden unter den Füßen haben. Sie halten sich deshalb in nur wenige Zentimeter tiefem Wasser auf. Hier trifft man auch die meisten voll entwickelten Tiere" (WESENBERG-LUND, 1943). Das Vorkommen hängt aber auch von geeignetem Pflanzenwuchs ab. Im allgemeinen treten die Hydrophilidae gegenüber den Dytiscidae mit der Zunahme des freien Wasserraumes zurück. Dies konnte auch in Kleinbösingen beobachtet werden. Die größten Arten- und Individuenzahlen erreichten die Hydrophilidae in den Gewässern 3, 5 und 6, im Gegensatz zu den Dytiscidae, die die tieferen Gewässer 1 und 4 eindeutig bevorzugten.

Am besten vertreten waren *Laccobius striatulus* (Leitart), *Laccobius minutus* und *Helochares obscurus* (Leitart). Die erste Art bewohnt vorzugsweise langsam fließende Gewässer. In Kleinbösingen fand ich die meisten Exemplare im stillen Wasser. Einzelne Individuen erbeutete ich bei der Verbindungsstelle von Gewässer 6 und 8 sowie im Abflußgraben von Gewässer 8, also in langsam fließendem

Wasser. Die dritte aufgeführte Art, *Helochares obscurus* (MÜLL.) (= *H. griseus* F.), besiedelte vor allem die pflanzenfreien Uferregionen der flachen Gewässer 3 und 5. Zu meinen Exemplaren dieser Art bemerkte Herr Buck, Stuttgart, folgendes: "Die Halsschildform und die flache Wölbung spricht für *H. obscurus*. Es handelt sich bei den übersandten Tieren durchweg um die wenig stark punktierte Form dieser Art; die grobpunktierte Form ist dagegen leicht von *H. lividus* zu trennen." Im Frühsommer konnten einige Weibchen mit an der Bauchseite angehefteten Eierpaketen beobachtet werden. Die restlichen drei Arten der Hydrophilidae sind in Kleinbösingen individuenarm. Von *Hydrous piceus* ist bekannt, daß er sehr fluglustig ist, so daß sein Vorkommen starken Schwankungen unterworfen ist. Ausgewachsene Larven dieser Art wurden im Juli und August gefunden.

4.1.3.4. Chrysomelidae und Heteroceridae

Die Chrysomelidae (Blattkäfer) sind mit zwei Arten vertreten: *Donacia vulgaris* und *Donacia versicolorea*. Beide gehören zur Unterfamilie der Donaciinae (Schilfkäfer), von der mit Ausnahme von *Macroplea* nur die Larven und Puppen unter Wasser an Wurzeln und Stengeln leben (bei *Macroplea* leben auch die Imagines unter Wasser). *D. vulgaris* fand ich am 17.Mai 1977 in Gewässer 4 an *Typha latifolia*. Auf den Schwimmblättern von *Potamogeton natans* in Gewässer 1 und 4 konnte die zweite Art, *D. versicolorea*, festgestellt werden (Juni – August).

Die Heteroceridae (Sägekäfer) leben gesellig an schlammigen oder feinsandigen feuchten Ufern. Durch Betreten oder Begießen ihrer Gänge kommen die Käfer sofort an die Oberfläche und fliegen weg. Alle Heteroceridae fing ich am Uferrande der Gewässer 5 und 8. Es handelt sich um die drei Arten *Heterocerus fenestratus*, *H. fusculus* und *H. flexuosus*. Die letzte Art konnte nicht mit Sicherheit bestimmt werden.

4.2. Hymenoptera

Zur Wasserfauna werden nach HEDQVIST (1967) gewisse Arten der Überfamilien Ichneumonoidea (= Schlupfwespen i.w.S.), Chalcidoidea (= Erzwespen) und Proctotrupoidea (= Zehrwespen) gerechnet. Die vorhandene Bestimmungsliteratur weicht oft in der Systematik voneinander ab. Für die Bestimmung der in Kleinbösingen gefundenen Arten dienten die Bestimmungstabellen von HEYMONS (1909) und SCHMIEDEKNECHT (1930). Um eine sichere Bestimmung zu gewährleisten, wurden die kleinen Hymenopteren in 80 %igem Alkohol aufbewahrt. Die in Tabelle 5 aufgeführten Arten sind nach der Liste von HEDQVIST (1967) und STRESEMANN (1970) geordnet.

Zu den aquatischen Hymenoptera werden nur solche parasitische Hautflügler gerechnet, die regelmäßig zu gewissen Zeiten im Wasser oder in wasserbewoh-

Tabelle 5: Übersicht über die gefundenen aquatischen Hymenoptera.

Ueberfamilie, Familie und Art	Gefundene Imagines	Präsenz *	Fangdaten 1977
I C H N E U M O N O I D E A			
BRACONIDAE			
Ademon decrescens (NEES)	5 ♀♀ 2 ♂♂	h	3.8.,17.8., 14.9.,12.10., 13.10.
Gyrocampa sp. **	4 ♀♀ 1 ♂	s	25.8.,22.9., 12.10.
Chaenusa conjugens (NEES)	2 ♀♀	s	6.7.,22.9.
C H A L C I D O I D E A			
MYMARIDAE			
Caraphractus cinctus HAL. (Anaphes cinctus HAL.)	2 ♂♂	s	31.8.,14.9.

* Präsenzberechnung anhand der Imaginesfunde: s = selten, h = häufig .

** Alle fünf Imagines gehören zur selben Art. Die Bestimmung bis zur Art war nicht möglich.

nenden Tieren anzutreffen sind. Häufig sitzen sie auf Wasserpflanzen. Sie befallen die Wirte (Arthropoden und andere niedere Tiere) im Ei- oder Larvenstadium, seltener im Puppenstadium. Außer in Gewässer 3 und 6 wurden überall Imagines im Wasser oder auf Wasserpflanzen sitzend gefunden. *Ademon decrescens* war die häufigste und zahlreichste Art. Zu den Mymaridae gehören die kleinsten Hymenoptera und Insekten überhaupt (0,5–0,8 mm). Sie sind hier vertreten durch *Caraphractus cinctus,* der in *Dytiscus-* und *Notonecta*-Eiern schmarotzt (SCHMIEDEKNECHT, 1930).

4.3. Megaloptera

Die Megaloptera sind in Europa nur durch die Familie der Sialidae (Schlammfliegen) mit der einzigen Gattung *Sialis* vertreten. 1977 wurden in Kleinbösingen nur Larven gefunden (s. Tabelle 6), die in 80 %igem Alkohol aufbewahrt sind.

Die am 24. April 1978 gefundene Imago wurde mit KCN abgetötet, und anschließend, wie bei Schmetterlingen üblich, gespannt. Ihre Bestimmung erfolgte nach STITZ (1929). Die Larven konnten anhand des Bestimmungsschlüssels von KIMMINS (1944) bis zur Art bestimmt werden.

Tabelle 6: Übersicht über die gefundenen Megaloptera.

Familie und Art	Anzahl gefundener		Präsenz *	Fangdaten, Bemerkungen
	Larven	Imagines		
SIALIDAE Sialis flavilatera (L.) (= S.lutaria L.)	11	1 ♂	v	27.7.,14.9., 27.9.,26.10. 1977,Länge der Larven:5-16 mm. 24.4.1978 (Imago).

* Präsenzberechnung anhand der Larvenfunde: v = verbreitet.

Die Larven von *Sialis flavilatera* leben räuberisch und bewohnen die Schlammschicht der Gewässer. Larven wurden nur in den Schlammproben der Gewässer 1, 4 und 6 gefunden (Schlammfliegen!). Besonders ergiebig waren die Schlammproben aus dem kleinen Wassergraben am Westufer von Gewässer 4. Nach Untersuchungen von DU BOIS und GEIGY (1935) dauert die Entwicklungszeit von *Sialis flavilatera* zwei Jahre mit total zehn Larvenstadien. Davon fallen die sieben ersten auf das erste Jahr. Im zweiten Jahr finden noch drei Häutungen vor der Verpuppung an Land statt. Die Lebensdauer der Imagines beträgt nach Ermittlungen der oben genannten Autoren für die Männchen ca. vier Tage, für die Weibchen ca. 11–12 Tage. Die Flug- und Fortpflanzungszeit beginnt i.d.R. anfangs Mai und dauert bis zu sechs Wochen. Da in Kleinbösingen die Population von *Sialis flavilatera* nicht sehr groß ist, dürfte die Flugzeit der Imagines hier noch kürzer sein.

4.4. Trichoptera

Die Lebensweise der Trichoptera (Köcherfliegen) ist merolimnisch. Ihre postembryonale Entwicklung (Larvenstadien, Puppenstadium) findet im aquatischen Lebensraum statt. Eine Ausnahme sind nur die Arten der Gattung

Enoicyla (Limnephilidae), die terrestrisch leben (WICHARD, 1978). Die in Kleinbösingen gefundenen Larven und Köcher bzw. Imagines wurden in 80 %igem Alkohol aufbewahrt bzw. mit KCN abgetötet und anschließend wie Schmetterlinge gespannt. Die Bestimmung der Trichoptera erfolgte nach ULMER (1909). Die Larven sind nur bis zur Gattung bestimmt (s. Tabelle 7).

Tabelle 7: Übersicht über die gefundenen Trichoptera.

Familie, Gattung bzw. Art	Anzahl gefundener		Präsenz *	Fangdaten 1977 Bemerkungen
	Larven	Imagines		
POLYCENTROPIDAE				
Plectrocnemia sp.	16	-	-	17.5.,7.6., 16.6.,10. 8.,nur im Abflussgraben gefunden
Holocentropus sp.	7	-	s	17.5.,20.7., 27.7.
HYDROPSYCHIDAE				
Hydropsyche sp.	1	-	s	21.8.an Stein
PHRYGANEIDAE				
Phryganea sp.	5	-	s	17.5.,27.9., 26.10. + 3 leere Röhrenköcher
LIMNEPHILIDAE				
Limnephilus flavicornis (F.)	-	1 ♀	-	27.9.
Limnephilus lunatus CURT.	-	2 ♀♀	-	27.9.,13.10.
Limnephilus decipiens KOL.	-	1 ♂	-	26.10.
Limnephilus sp. 1	1	-	s	6.5. + 2 leere Röhrenköcher
Limnephilus sp. 2	2	-	s	6.5.
Halesus moestus MC LACH.**	-	2 ♂♂	-	27.9.

* Präsenzberechnung anhand der Larvenfunde: s = selten.
** Nicht sicher bestimmt. Halesus moestus wird in der Limnofauna Europaea von BOTOSANEANU (1967) unter H. rubricollis PICT. aufgeführt.

Neben den angegebenen Larven, Köchern und Imagines wurden noch weitere 13 leere Köcher gefunden, die aber nicht bestimmt werden konnten. Die Polycentropidae und Hydropsychidae gehören der Überfamilie Hydropsychoidea an. Ihre campodeiden Larven bauen Netze. Die eruciformen (raupenförmigen) Larven der Überfamilie der Limnephiloidea bauen dagegen transportable Röhrenköcher. Sie sind hier mit den Familien der Phryganeidae und Limnephilidae vertreten (Einteilung der Familien nach WICHARD, 1978).

Köcherfliegen-Larven konnten nur in den Gewässern 1, 4, 6 und im Abflußgraben des Gewässers 8 gefunden werden. Von den Larvenfunden sind außer *Plectrocnemia sp.* (im Abflußgraben) alle Gattungen in den Trichoptera-Tabellen von FELBER (1908) und KREUZER (1940) für stehende Gewässer vorhanden. Ebenfalls die drei *Limnephilus*-Arten *L. flavicornis, L. lunatus* und *L. decipiens* sind in diesen Tabellen aufgeführt. *Halesus moestus* MC LACH. (= *H. rubricollis* PICT.) dagegen ist eine Art, die sich in Bächen entwickelt, und somit wie *Plectrocnemia sp.* nicht zu den Stillwasserformen der Trichoptera gehört.

4.5. Lepidoptera

"Als Wasserschmetterlinge im eigentlichen Sinne, die einen großen Teil ihres Daseins als Ei, Raupe, Puppe oder Imago im Wasser verbringen, kann man in Europa nur einige Arten der Nymphulinae (Pyraustidae) und Acentropidae ansehen" (HANNEMANN, 1967). Die Larve und Puppe der Tab. 8 (im Alkohol aufbewahrt) bestimmte Herr Haenni, Neuenburg.

Tabelle 8: Übersicht über die gefundenen aquatischen Lepidoptera.

Familie, Unterfamilie und Art	Anzahl gefundener		Präsenz *	Fangdaten 77 Bemerkungen
	Larven	Puppen		
PYRAUSTIDAE				
Nymphulinae				
Nausinoe nymphaeata(L.)	1	1	s	27.7.(Raupe) 21.8.(Puppe)

* Präsenzberechnung anhand der gefundenen Larve und Puppe: s = selten.

Larve und Puppe wurden im *Potamogeton*-Bestand am Westufer von Gewässer 6 gefunden. Wie mir Herr Haenni mitteilte, ist es wahrscheinlich die gemeinste Art unserer aquatischen Lepidoptera.

4.6. Diptera

Bei der Erfassung der aquatischen Diptera (Zweiflügler) stößt man auf zwei Schwierigkeiten. Erstens ist die Abgrenzung des limnischen Gebietes gegen seine Randbezirke (feuchte Erde, Sümpfe) nicht immer einfach. Zweitens sind die Larven und Puppen in taxonomischer Hinsicht meist nur ungenügend erforscht. Trotzdem wurden schon beim Sammeln hauptsächlich Larven und Puppen berücksichtigt, da es ja nur mit Hilfe dieser Stadien möglich ist, echte "Wasserarten" zu erfassen. Die am Ufer mehr oder minder zahlreich umherfliegenden Imagines wurden etwas vernachlässigt. Die gesammelten Larven, Puppen und kleinen Imagines wurden in 80 %igem Alkohol aufbewahrt. Die restlichen mit Essigäther abgetöteten Imagines wurden genadelt. Da die Larven, Puppen und oft auch die Imagines sehr schwierig zu bestimmen sind, entschied ich mich, die Bestimmung nur bis zur Gattungsgruppe, wenn möglich bis zur Gattung durchzuführen (s. Tab.9). Dazu dienten mir die Bestimmungstabellen von GRÜNBERG (1910) und ENDERLEIN (1935). Präsenzangaben können bei den Diptera keine gemacht werden, da sie nicht bis zur Art bestimmt wurden.

Tabelle 9: Übersicht über die gefundenen Diptera (L = Larven, P = Puppen).

Familie	Bestimmte Gattungen bzw.Gattungsgruppen	Anzahl gefundener		Total
		L und P	Imagines	
Tipulidae	Tipula, Pachyrhina	-	24	24
Dixidae	Dixa	5	-	5
Culicidae	Chaoborus (= Corethra), Culex, Anopheles	408	1	409
Simuliidae		139	-	139
Chironomidae	Tanypus-Gr.,Cryptochironomus-Gr.,Polypedilum-Gr.,Chironomus	924	217	1141
Ceratopogonidae	Bezzia	19	-	19
Stratiomyiidae	Stratiomys	29	-	29
Syrphidae	Eristalis,Eristalomyia,Helophilus (= Tubifera)	-	10	10
Sciomyzidae	Sepedon	-	4	4
nicht bestimmte Exemplare		25	25	50

Von den Tipulidae (Schnaken) wurden nur Imagines bestimmt. Bis auf 1 Exemplar gehören alle zur Gattung *Tipula*. Ob sie zur Wasserfauna gehören, konnte nicht sicher ermittelt werden, denn viele Tipulidae-Arten bewohnen als Larven feuchte Erdbezirke, morsches Holz oder sogar Blüten (ENGELHARDT, 1974).

Die Culicidae (Stechmücken) sind mit *Chaoborus* (Chaoborinae), *Anopheles* und *Culex* (Culicinae) vertreten. Von *Chaoborus sp.* wurden 260 Larven und Puppen gefangen, vorwiegend in den tieferen Gewässern 1 und 4. Sie sind ein charakteristischer Bestandteil unserer Kleingewässerfauna. Da die Larven dieser Gattung überwintern, sind sie an tiefere Gewässer gebunden, die nicht austrocknen. Die Culicinae, hier vertreten mit *Culex* und *Anopheles,* bewohnten die Oberflächenschichten der Gewässer. *Culex sp.* fand ich fast nur in Gewässer 1, während *Anopheles sp.* in allen neun Gewässern vertreten war, allerdings in den jüngeren Gewässern 7, 8 und 9 häufiger.

Alle Larven und Puppen der Simuliidae (Kriebelmücken) sammelte ich an der Verbindungsstelle (Fließwasser) von Gewässer 6 und 8. Die Tiere waren immer an Steinen oder Pflanzen seßhaft.

Die Chironomidae (Zuckmücken) umfassen 62,3 % des Diptera-Bestandes. Gefangen wurden vorwiegend Larven. Bei ihrer Bestimmung, die nur stichprobenartig bis zur Gattung bzw. Gattungsgruppe erfolgte, half mir Herr H.J. Geiger, Zool. Institut der Universität Bern, dem ich an dieser Stelle danken möchte. Zur Larvenbestimmung diente der Bestimmungsschlüssel von BRYCE und HOBART (1972). Besonders ergiebig an Larven (und Puppen) waren die Schlammproben (65,6 %), gefolgt von den Algenproben (16,6 %) und den Proben der Sumpf- und Wasserpflanzenregion (15 %). Nur 2,8 % der Chironomidae-Larven wurden im freien Wasserraum gefangen. Obwohl die Larven der Chironomidae Lebensräume aller Art erobert haben, sind sie vom Leben im freien Wasser praktisch ausgeschlossen, da sie immer eine Unterlage benötigen (PLATZER-SCHULTZ, 1974). Von den 924 Larven und Puppen wurden 573 im kleinen flachen Gewässer 3 gefunden. Im Mai, Juni und Juli ergaben die Schlammproben auch in diesem Gewässer durchschnittliche Werte (zwischen 0 und 10 Individuen). Im August enthielt jedoch jede Schlammprobe ca. 150 Larven und einige wenige Puppen. Die Weiterentwicklung der Chironomidenfauna konnte in diesem Tümpel leider nicht verfolgt werden, da er am 7.September 1977 zugeschüttet wurde.

Alle Puppen und die einzige gefundene Larve der Ceratopogonidae stammen von den Algenwatten der Wasseroberfläche.

Von den drei bestimmten Gattungen der Syrphidae, *Eristalis, Eristalomyia* und *Helophilus,* konnten keine Larven gefunden werden. Ihre Larven, bekannt als "Rattenschwanzlarven", entwickeln sich in schmutzigem, jauchigem Wasser. Die zehn gefundenen Imagines sind vermutlich von den umliegenden Bauernhöfen zugeflogen.

Tabelle 10: Übersicht und Präsenzanalyse der Arten der Ordnung Heteroptera der Weiher (W) und Tümpel (T) von Kleinbösingen (FR), [Mai–Oktober 1977].

Familie und Art	Gewässer 1(W)	Gewässer 2(W)	Gewässer 3(T)	Gewässer 4(W)	Gewässer 5(T)	Gewässer 6(T)	Gewässer 7(T)	Gewässer 8(T)	Gewässer 9(W)	Präsenz *
CORIXIDAE										
Cymatia coleoptrata (F.)	1	22 (4)	1 (1)	58(21)	2	64 (3)	2 (1)	18 (3)	6 (1)	sh
Corixa punctata (ILL.)	53	6	7	8	12	9	11	3	8	sh
" panzeri (FIEB.)				24	4	1	6	27	13	h
" sp.	(47)	(7)	(2)	(17)	(8)	(3)	(10)	(10)	(8)	
Hesperocorixa sahlbergi (FIEB.)	1	3		1	1					v
" linnei (FIEB.)	1	1		1						v
Sigara distincta (FIEB.)	1		3	13	1					v
" falleni (FIEB.)	2							1		s
" lateralis (LEACH)			76	3	2	4	14	2	6	sh
" striata (L.)	3		9	2	3			1		h
" nigrolineata (FIEB.)			1		1		2		7	v
Sigara-Hesperocorixa-Gruppe**	(4)	(1)	(52)	(7)	(3)	(2)	(18)	(1)	(21)	
PLEIDAE										
Plea leachi MC.GR. et KIRK.	15(17)	1 (6)	(5)	30(22)	5 (1)	37(29)	2	9 (3)	11	sh
NOTONECTIDAE										
Notonecta glauca L.	16	10	4		10	4	10	2		sh
" maculata F.	1				1		2	4	12	h
" viridis DELC.			3	4	1	7	14	22	25	sh
" sp.	(28)	(13)	(11)	(22)	(6)	(10)	(8)	(19)	(28)	
NAUCORIDAE										
Ilyocoris cimicoides (L.)	6(18)	10(10)	4(13)	5(26)	(3)	27(16)	2(14)	2 (3)	2(10)	sh
NEPIDAE										
Nepa cinerea L. (=N. rubra L.)		1		2 (1)						s
Ranatra linearis (L.)		5 (3)		1 (5)		1 (4)	1			v

Tabelle 10: Fortsetzung.

Familie und Art	Gewässer 1(W)	Gewässer 2(W)	Gewässer 3(T)	Gewässer 4(W)	Gewässer 5(T)	Gewässer 6(T)	Gewässer 7(T)	Gewässer 8(T)	Gewässer 9(W)	Präsenz *
GERRIDAE										
Gerris thoracicus SCHUMM.			15		21	4	16	3	1	h
" lacustris (L.)	4			1	2		3		1	h
" odontogaster (ZETT.)	1	1	1	4						v
" argentatus SCHUMM.	19	24	3	40	1	15		6	7	sh
" sp.	(7)	(26)	(17)	(29)	(22)	(25)	(23)	(8)	(6)	
VELIIDAE										
Microvelia reticulata (BURM.)	8	3		(4)						v
Velia caprai TAM.***										
MESOVELIIDAE										
Mesovelia furcata MLS. et R.	1			1		1				v
SALDIDAE										
Saldula melanoscela (FIEB.)							1			s
" saltatoria (L.)****										
" pallipes (F.)					1					s
" sp.					(2)					

* Präsenzberechnung anhand der Larven- und Imaginesfunde: s=selten, v=verbreitet, h=häufig, sh=sehr häufig (Leitart); Zahlen in Klammern=Anzahl Larven.

** Auftrennung war nicht möglich.

*** 7 ♀♀, gefunden am 26. Oktober 1977 im Hangwassergraben.

**** 1 ♂, gefunden am 13. September 1978.

4.7. Heteroptera

Die Heteroptera (Wanzen) sind in Kleinbösingen mit 27 Arten gut vertreten (s. Tab.10). Drei Arten davon, nämlich diejenigen der Familie der Saldidae, gehören nach WAGNER (1961) heute zu den Landwanzen (Geocorisae). Da die Saldidae stets feuchte Uferregionen bewohnen, wurden sie in dieser Liste mitberücksichtigt. Mit Ausnahme der Aphelocheiridae, Hebridae und Hydrometridae sind sämtliche in der Schweiz vorkommenden Familien der echten Wasserwanzen und der wasserliebenden Landwanzen vertreten (vgl. DETHIER et MATTHEY, 1977). Die Corixidae (Ruderwanzen) waren die artenreichste Familie. Wie bei den Coleoptera wird auch hier die Präsenzanalyse ausführlicher dargestellt.

Die Imagines wurden nach WAGNER (1961) und POISSON (1957) bestimmt. Die Nomenklatur folgt dem zweiten Bestimmungswerk. Die Saldidae und die meisten Imagines der Unterfamilie der Corixinae bestimmte Herr Dethier (Lausanne). Er verifizierte mir auch die Notonectidae und Veliidae. Alle Imagines wurden in Essigäther abgetötet und je nach Größe anschließend genadelt oder aufgeklebt. Die Larven (außer von *Gerris sp.* und *Ranatra linearis*) sind in 80 %igem Alkohol aufbewahrt.

4.7.1. Familienübersicht

Alle aquatischen Familien, die in Kleinbösingen vertreten sind, gehören zu den Überfamilien Sandaliorrhyncha (Corixidae) und Hydrocorisae (Pleidae, Notonectidae, Naucoridae, Nepidae) oder zur Überfamilie der Amphibiocorisae

Tabelle 11 : Familienzusammensetzung der Heteroptera.

Familie	Artenzusammensetzung		Individuenzusammensetzung		
	Gattungen	Arten	Larven	Imagines	Total
Corixidae (Cor)	4	10	255	532	787
Pleidae (Ple)	1	1	84	110	193
Notonectidae (Not)	1	3	145	153	298
Naucoridae (Nau)	1	1	113	59	172
Nepidae (Nep)	2	2	13	11	24
Gerridae (Ger)	1	4	163	193	356
Veliidae (Vel)	2	2	4	18	22
Mesoveliidae (Mes)	1	1	-	3	3
Saldidae (Sal)	1	3	2	2	4
Total	14	27	778	1081	1859

(Gerridae, Veliidae, Mesoveliidae). Zu den Geocorisae gehört einzig die Familie der Saldidae. Die Arten der ersten beiden Überfamilien halten sich im Wasser auf, diejenigen der Amphibiocorisae besiedeln die Wasseroberfläche. Die Saldidae bewohnen feuchte Uferregionen.

Wie die Tabelle 11 zeigt, ist das Verhältnis zwischen Larven und Imagines im allgemeinen ausgeglichener als bei den Coleoptera. Hohe Stückzahlen erreichten neben den Corixidae (10 Arten), Gerridae (4 Arten) und Notonectidae (3 Arten) auch noch die Pleidae und Naucoridae, die jeweils mit nur einer Art vertreten waren, jedoch in allen 9 untersuchten Gewässern nachgewiesen werden konnten.

Bei den Corixidae, Gerridae, Veliidae und Mesoveliidae tritt ein Di- oder Polymorphismus in der Ausbildung der Flügel auf. Es ist klar, daß nur Tiere mit vollständig ausgebildeten Flügeln flugfähig sind.

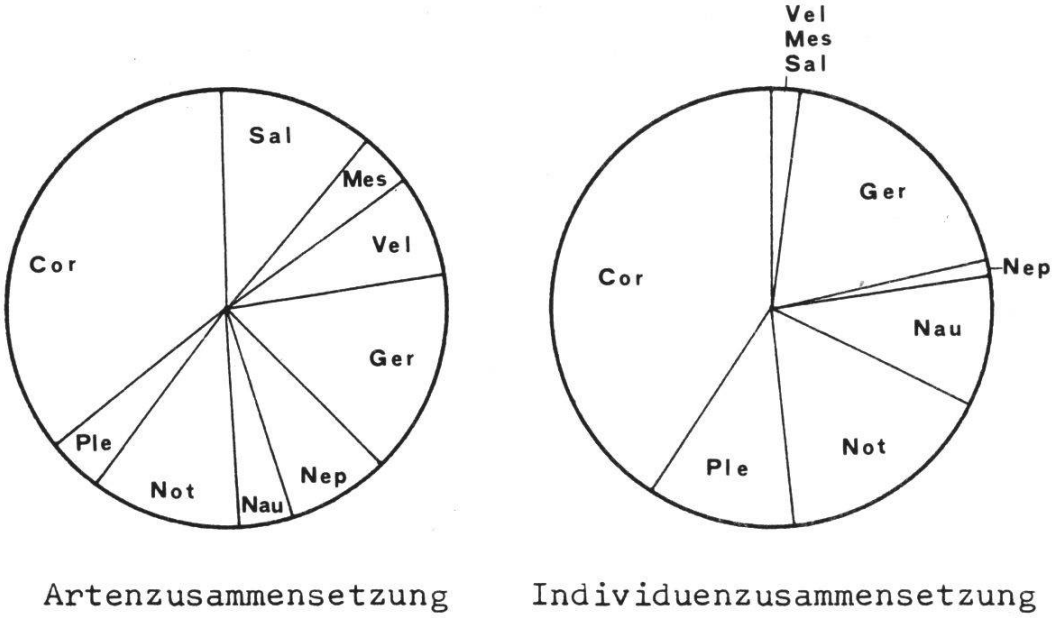


Abb. 7: Arten- und Individuenzusammensetzung (Larven und Imagines) der Heteroptera. Benutzte Abkürzungen siehe Tabelle 11.

4.7.2. Jahreszeitliche Schwankungen

Die Entwicklung der meisten Wasserwanzen und wasserliebenden Landwanzen ist im Herbst abgeschlossen. Ihre Imagines überwintern im Gewässer oder am Uferrand. Die Arten der Veliidae (Bachläufer) sind "winterhart" und überwintern auf dem Gewässer. Andere Überwinterungsformen findet man bei der Gattung *Micronecta* (Corixidae, in Kleinbösingen nicht nachgewiesen), bei der die Larven überwintern, und bei *Notonecta maculata* (Notonectidae), bei der sowohl Eier als auch Imagines überwintern können (JORDAN, 1960).

Für einige Arten werden in der Literatur (VON MITIS, 1937; WESENBERG-LUND, 1943) zwei oder mehrere Generationen pro Jahr angegeben. Bei Wasser-

wanzen und wasserliebenden Landwanzen ist es jedoch schwierig, sich Klarheit über die Generationen zu verschaffen, da sich die Eiablage stets über eine lange Zeit erstreckt, so daß man verschiedene Entwicklungsstadien nebeneinander antrifft. Bei den gefundenen Arten konnte während der Untersuchungszeit nirgends eine zweite Generation festgestellt werden.

Tabelle 12: Während der Untersuchungszeit gefangene Heteroptera (Larven und Imagines) der Corixidae, Pleidae, Notonectidae, Naucoridae und Gerridae pro Monat (absolute Zahlen).

Sammelmonate	Corixidae			Pleidae			Notonectidae			Naucoridae			Gerridae		
	L	I	Tot.	L	I	Tot.	L	I	Tot.	L	I	Tot.	L	I	Tot.
Mai	36	17	53	1	3	4	31	-	31	9	-	9	1	1	2
Juni	69	36	105	4	8	12	68	11	79	13	1	14	17	16	33
Juli	28	132	160	15	11	26	27	22	49	49	1	50	20	32	52
Aug.	99	211	310	54	47	101	19	64	83	39	14	53	109	101	210
Sept.	21	72	93	9	39	48	-	24	24	2	35	37	11	27	38
Okt.	2	64	66	-	2	2	-	32	32	1	8	9	5	16	21
Total	255	532	787	83	110	193	145	153	298	113	59	172	163	193	356

In der Abb. 8 sind die Fänge der Corixidae, Notonectidae, Gerridae (Mischpopulationen) und der Pleidae und Naucoridae (reine Populationen) graphisch dargestellt. Außer den Naucoridae erreichten alle dargestellten Familien ihr Maximum an Imagines im August (siehe auch Tab. 12). Nicht berücksichtigt wurden hier die Nepidae, Veliidae, Mesoveliidae und Saldidae, da ihre Individuenbestände nur unbedeutend sind (siehe Tabelle 11). Ebenfalls der Artenbestand der Heteroptera erreichte im August den Höchstwert. Vom Mai bis Oktober 1977 ergaben sich folgende Artenzahlen pro Monat an Imagines: 9, 16, 18, 21, 18 und 18. Im Gegensatz zu den Coleoptera blieb bei den Heteroptera der hohe Artenbestand auch in den Herbstmonaten erhalten, da die meisten Arten als Imagines überwintern. Um Wiederholungen zu vermeiden, werden die einzelnen Blockdiagramme bei den entsprechenden Familien besprochen.

4.7.3. Besprechung der einzelnen Familien

4.7.3.1. Corixidae

Als Pflanzen- und Detritusfresser findet man die Corixidae (Ruderwanzen) vorwiegend auf dem Bodengrund. Ab August konnten bei hellem Sonnenschein Scharen von Corixidae auf dem Gewässergrund beobachtet werden. Sie sind sehr fluglustig und können ihre Gewässer verlassen.

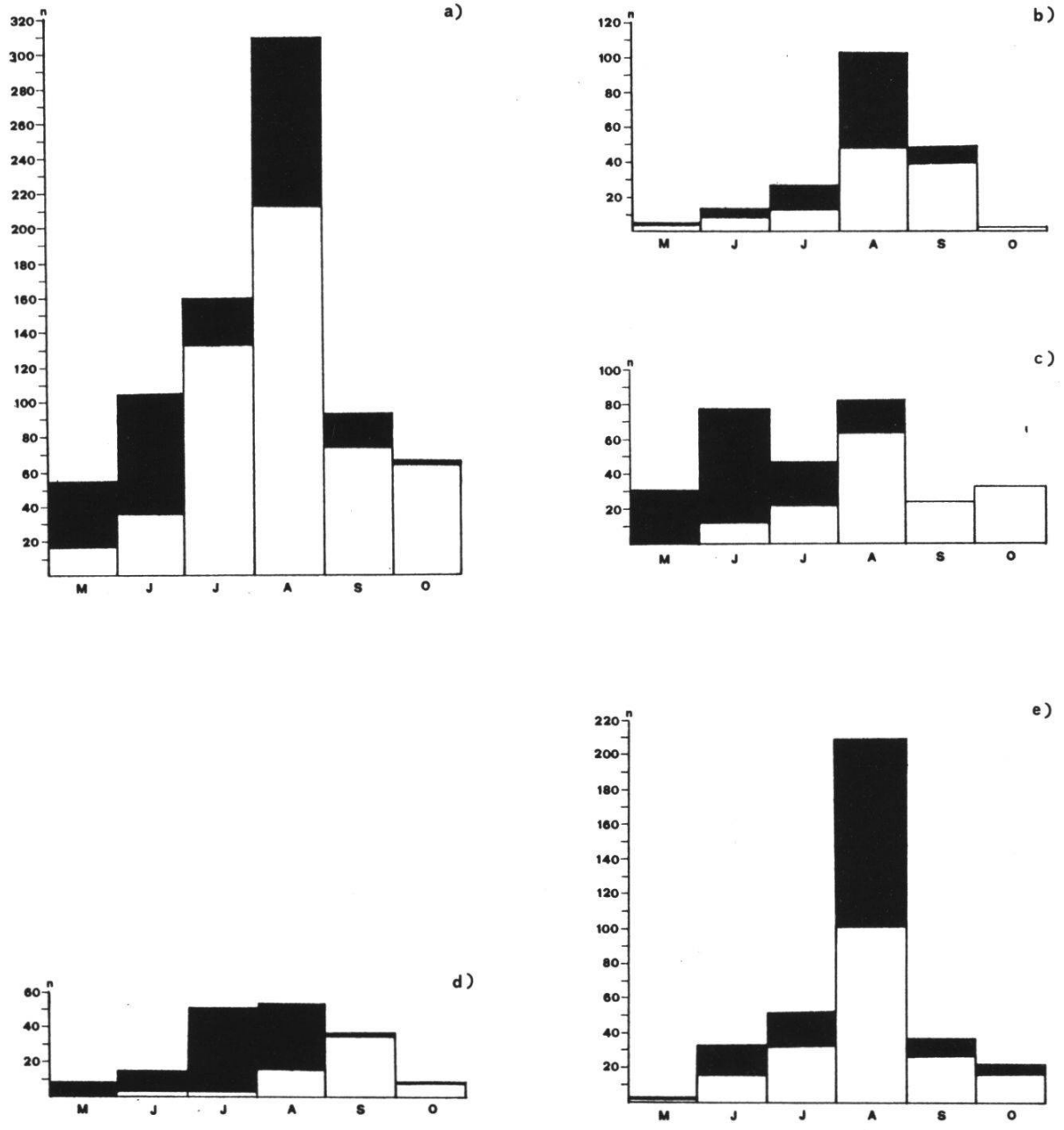


Abb. 8: Blockdiagramme der pro Monat gefangenen Heteroptera (Larven und Imagines): a) der Corixidae, b) der Pleidae, c) der Notonectidae, d) der Naucoridae und e) der Gerridae. n = gefundene Individuen vom Mai–Oktober 1977. ■ Larven □ Imagines.

Von den zehn gefundenen Arten gehören alle außer *Cymatia coleoptrata* (Cymatiinae) zu der Unterfamilie der Corixinae. Die Leitarten *Cymatia coleoptrata, Corixa punctata* und *Sigara lateralis* bildeten die größten Populationen. Von den restlichen Arten, die selten bis häufig auftraten, vermochte nur *Corixa panzeri* eine größere Population zu bilden. So sind es hauptsächlich diese vier Arten, welche die monatliche Verteilung des Blockdiagrammes in der Abb. 8a

bestimmen. Alle vier Arten traten während der ganzen Untersuchungszeit auf. *C. punctata* erreichte ihr Maximum im Juli, die anderen drei Arten zeigten Maximalwerte im August.

Auffallend stark reduzierte sich die Population von *S. lateralis* ab August. Im Oktober konnte davon nur noch 1 Exemplar gefangen werden. Diese Art war anfangs September noch oft in Scharen auf der Schlammschicht der Gewässer 3 und 7 anzutreffen. 15 % der Imagines von *S. lateralis* waren parasitiert, und zwar durch den ektoparasitischen Pilz *Coreomyces sp.* (Laboulbeniales, Ascomycetes), der an Beinen und Bauchseiten angeheftet war (det. Dethier). Eine zweite *Sigara*-Art, *S. nigrolineata,* war sogar zu 45 % mit Laboulbeniales befallen. Diese Art konnte vorwiegend im freien Wasser oder im *Typha*-Gürtel von Gewässer 8 gefangen werden. Im September und Oktober konnte *S. nigrolineata* nicht mehr nachgewiesen werden. *Sigara distincta* verträgt erhöhte Temperaturen schlecht (DETHIER, BRANCUCCI et CHERIX, 1978). Diese Art besiedelte vorwiegend Gewässer 4.

Die Gattung *Hesperocorixa* war mit zwei Arten vertreten: *H. linnei* und *H. sahlbergi.* Beide besiedeln Gewässer mit Röhrichten und sind stark an organisches Material gebunden (POISSON, 1957). Man trifft sie auf dem Gewässergrund an vermodernden Pflanzen. Beide Arten fand ich in den Gewässern 1, 2, 4 und 5 in den Monaten Juni, Juli, September und Oktober.

Von den beiden *Corixa*-Arten war die größere *C. punctata* in allen neun Gewässern vorhanden. Sie lebt vorwiegend in der Ufervegetation. *Corixa panzeri* war dagegen auch häufig auf dem Bodenschlamm der Gewässer 4, 8 und 9 anzutreffen. Die meisten *Corixa*-Larven waren im Juni vorhanden. Bis Mitte August hatten sich alle Larven dieser Gattung verwandelt. Die große Zahl der Larvenfunde im August verteilt sich auf die *Sigara-Hesperocorixa*-Gruppe und auf *Cymatia coleoptrata.* Auch die Entwicklung dieser Larven war im August/September abgeschlossen.

Cymatia coleoptrata bildete die größte Population der Corixidae. Große Fänge wurden in Gewässer 4 und 6 gemacht. *C. coleoptrata* zeigt einen Dimorphismus in der Flügelausbildung. Man findet meistens brachyptere Exemplare, bei denen die Hemielytren verkürzt sind. Sehr selten findet man makroptere Tiere mit normaler Flügelausbildung. In Kleinbösingen waren nur 3,4 % aller gefangenen *C. coleoptrata* makropter (4 Weibchen, 2 Männchen). Es sei hier bemerkt, daß bei den Corixidae im allgemeinen mehr Weibchen gefunden wurden als Männchen (60 % waren Weibchen).

4.7.3.2. Pleidae

Die Pleidae (Zwergrückenschwimmer) sind im palaearktischen Raum nur mit *Plea leachi* MC.GR. et KIRK. (= *P. minutissima* F.) vertreten. Dieser Räuber kam in allen neun Gewässern vor und gilt für Kleinbösingen als Leitart. Die Be-

siedlung war an den stark organisch verschmutzten Einbuchtungen der Gewässer 4 und 6 besonders dicht. *P. leachi* trat während der ganzen Untersuchungszeit auf. Höchstwerte erreichten die Imagines im August und September (siehe Abb. 8b). Auch hier wurden im Oktober nur zwei Exemplare gefangen. Die Larven waren zahlenmäßig im August am besten vertreten.

4.7.3.3. Notonectidae

In Kleinbösingen wurden drei *Notonecta*-Arten gefunden: *N. glauca, N. maculata* und *N. viridis.* Notonectidae (Rückenschwimmer) sind im Gegensatz zu den Corixidae Räuber und bewohnen vorwiegend die Wasserschichten an der Oberfläche. Sie sind auch ausgezeichnete Flieger (was beobachtet werden konnte). Wie Untersuchungen zeigen, benötigen sie dazu bestimmte Temperaturen. Für *N. glauca* und *N. viridis* wurde 16° C ermittelt, für die wärmeliebende *N. maculata* braucht es zum Flug mindestens eine Temperatur von 20° C (WALTON, 1935; JORDAN, 1960).

Die gefundenen Arten unterscheiden sich auch in bezug auf die Paarung und Eiablage. *N. glauca* und *N. viridis* paaren sich im Frühjahr mit darauffolgender Eiablage. Bei der zweiten Art kann sich die Eiablageperiode bis in den Herbst ausdehnen. *N. maculata* beginnt mit der Paarung und Eiablage erst im September und Oktober (JORDAN, 1960).

Im Mai konnten alle fünf Larvenstadien der *Notoneta*-Arten gefangen werden. Die Larven erreichten zahlenmäßig ihr Maximum im Juni. Ab Juli verminderte sich der Larvenbestand allmählich. Entsprechend erhöhten sich die einzelnen Imaginespopulationen, die ihre Maximalwerte im August erreichten (siehe Abb. 8c), so vor allem bei den Leitarten *N. glauca* und *N. viridis.* Von *N. viridis* ist bekannt, daß sie die Konkurrenz von *N. glauca* schlecht verträgt, ausgenommen in leicht salzigem Wasser (DETHIER, BRANCUCCI et CHERIX, 1978). Die Verteilung der drei Arten in den einzelnen Gewässern sieht man aus der Tabelle 10. *N. maculata* und *N. viridis* besiedelten vorwiegend die jüngeren Gewässer (7, 8, 9). In keinem Gewässer konnten größere Bestände aller drei Arten festgestellt werden.

4.7.3.4. Naucoridae

Die Familie der Naucoridae (Schwimmwanzen) ist in der Schweiz nur durch *Ilyocoris cimicoides* vertreten. Diese Wanze lebt räuberisch in der Sumpf- und Wasserpflanzenregion. Sie besiedelte alle neun Gewässer (Leitart) und konnte auch im Abflußgraben nachgewiesen werden. Die größten Bestände bildete die Art im Gewässer 6. Auffallend ist, daß bei *I. cimicoides* mehr Larven als Imagines gefangen wurden. Bei den Larvenfunden vom September und Oktober handelt es sich um Letztlarven (siehe Abb. 8d). Die Paarung beginnt im April/Mai. Für *I. cimicoides* wird eine Entwicklungszeit von 2 1/2 Monaten angegeben (JORDAN, 1960).

4.7.3.5. Nepidae

Die Familie der Nepidae (Skorpionswanzen) umfaßt zwei Gattungen mit je einer Art. Beide Arten leben räuberisch. Von *Nepa cinerea* konnten nur drei Imagines und eine Letztlarve am 27.Juli 1977 in Gewässer 2 und 4 gefunden werden. Zwei der Imagines fand ich außerhalb des Gewässers 4 unter Holz. Im allgemeinen halten sich die Tiere auf der Schlammschicht der Gewässer oder zwischen Wasserpflanzen auf.

Ranatra linearis war in Kleinbösingen gut verbreitet und häufig im *Typha*-Gürtel oder zwischen den Schwimmblättern von *Potamogeton natans* anzutreffen. Außer dem ersten konnten alle weiteren vier Larvenstadien gefunden werden. Ab Juli erschienen die ersten Imagines. 87,5 % der Imagines und eine Letztlarve von *R. linearis* waren mit Laboulbeniales (Ascomycetes) befallen. Bei dieser Art setzten sich die ektoparasitischen Pilze auch auf dem Atemrohr fest.

4.7.3.6. Gerridae

Die Gerridae (Wasserläufer) benützen wie die folgenden Familien der Veliidae und Mesoveliidae das Oberflächenhäutchen des Wassers als Substrat, auf dem sie sich fortbewegen können, ohne einzusinken. Sie sind in Kleinbösingen mit vier Arten vertreten, die alle zur Gattung *Gerris* gehören. Die größte Population bildete *Gerris argentatus,* gefolgt von *G. thoracicus, G. lacustris* und *G. odontogaster.* Alle Arten erschienen ab Juni und erreichten im August die größten Stückzahlen (siehe Abb.8e). Beim ersten Kälteeinbruch anfangs September reduzierte sich der Imagines- und Larvenbestand. Larven, die sich bis zum Einbruch des Winters nicht verwandeln können, gehen ein (MATTHEY, 1971). Die Imagines verlassen die Gewässer im Herbst, um an Land zu überwintern (JORDAN, 1952).

G. thoracicus besiedelte vorwiegend die flachen Gewässer 3, 5 und 7. Diese Art bevorzugt Biotope, die reich an organischem Material oder leicht salzig sind (DETHIER, BRANCUCCI et CHERIX, 1978). Alle gefundenen Exemplare sind makropter. Bei *G. lacustris* ist der Polymorphismus der Flügelausbildung am weitesten fortgeschritten. Man kennt sechs verschiedene Stadien (JORDAN, 1952). Fünf davon konnten in Kleinbösingen gefunden werden (apter, mikropter, hypobrachypter, brachypter und makropter). Bei *G. odontogaster* konnten mikroptere (3) und makroptere (4) Individuen gefangen werden. *G. argentatus* hielt sich mit Vorliebe im *Typha*-Gürtel oder zwischen *Potamogeton natans* auf. Zahlreich war die letztgenannte Art in den Gewässern 1, 2, 4 und 6. Bis auf ein Exemplar (apter) zeigten alle die makroptere Form der Flügelausbildung.

4.7.3.7. Veliidae

Die Familie der Veliidae (Bachläufer) sind mit zwei Arten vertreten. *Microvelia reticulata* (BURM.) (= *M. schneideri* SCHOLTZ) konnte nur in den Gewässern 1, 2 und 4 zwischen den Pflanzenbeständen des Ufers gefunden werden.

Alle Exemplare waren apter. Am 19.August 1978 fand ich jedoch in Gewässer 8 auch ein Tier mit makropterer Flügelausbildung. Von dieser Art konnten auch Larven gefunden werden.

Die zweite Art, *Velia caprai,* konnte in den Weihern und Tümpeln nicht nachgewiesen werden. Am 26.Oktober 1977 fand ich sieben Weibchen im Hangwassergraben nördlich der Tümpel und Weiher. Alle Tiere waren apter.

4.7.3.8. Mesoveliidae

Die Mesoveliidae (Hüftwasserläufer) sind vertreten durch *Mesovelia furcata,* die erst kürzlich durch DETHIER et MATTHEY (1977) für die Schweiz nachgewiesen wurde. In Kleinbösingen fand ich drei Exemplare auf *Potamogeton natans,* und zwar ein Weibchen am 21.August 1977 in Gewässer 6 sowie je ein Männchen am 27.September 1977 in Gewässer 1 und 4.

4.7.3.9. Saldidae

Die systematische Einteilung der Saldidae (Ufer- oder Springwanzen) ist noch sehr umstritten. WAGNER (1961) führt sie unter den Geocorisae (Landwanzen) auf. Von gewissen Autoren werden die Saldidae zu den Amphibiocorisae gestellt. Der Bau der Genitalien der Männchen spricht jedoch gegen eine solche Einteilung. Alle drei Arten wurden an der feuchten Uferzone gefunden. Wie mir Herr Dethier mitteilte, bevorzugen *Saldula melanoscela* und *S. saltatoria* eher lehmige Ufer, während die dritte Art, *S. pallipes,* sandige Uferzonen vorzieht.

4.8. Odonata

Die Odonata (Libellen) sind in Kleinbösingen mit 16 Arten aus vier Familien vertreten. Um eine Generation hervorzubringen, benötigen die mitteleuropäischen Arten ein bis fünf Jahre. Es besteht aber die Möglichkeit, daß gewisse Arten, z.B. die äthiopische Art *Sympetrum fonscolombei,* die auch in Kleinbösingen vorkam, in wärmeren Gegenden (z.B. Südfrankreich, Nordafrika) zwei Generationen pro Jahr hervorbringen. Die meiste Zeit der Entwicklung fällt auf die Larvenstadien, die zwischen 7 und 15 variieren (ROBERT, 1958). Die Überwinterung der einzelnen Arten erfolgt im Ei- oder Larvenstadium. Einzig *Sympecma fusca* (in Kleinbösingen vorhanden) überwintert als Imago.

Die mit einem Schmetterlingsnetz erbeuteten Imagines wurden meistens lebend nach Hause genommen und anschließend nach der in ROBERT (1958) angegebenen Methode präpariert. Die Bestimmung erfolgte nach SCHMIDT (1929). Systematik und Reihenfolge der unten aufgeführten Arten lehnt sich an dieses Werk an. Die eingesammelten Libellenlarven wurden in 80 %igen Alkohol gelegt. Zur Larvenbestimmung dienten die Bestimmungsschlüssel von MAY (1933) und SCHIEMENZ (1953). Wenn die Bestimmung bis zur Gattung oder Art möglich war, konnten nach diesen beiden Tabellen nur die älteren, letzten Larvenstadien mit Sicherheit bestimmt werden. Junge Larvenstadien wurden des-

halb nur bis zur Familie bestimmt. Für die einzelnen Gattungen der Coenagrionidae (= Agrionidae) existiert bis heute noch kein Bestimmungsschlüssel. Hier konnten auch die letzten Larvenstadien nur bis zur Familie bestimmt werden.

Tabelle 13: Familienübersicht der gefundenen Larven von Odonata.

Unterordnung Familie	In Kleinbös. als Imagines nachgewiesene Gattungen	Anzahl gefundener Larven mit Prozentangabe	
ZYGOPTERA			
Lestidae	Sympecma, Lestes	25	2,9
Coenagrionidae (Agrionidae)	Ischnura, Enallagma, Coenagrion (Agrion)	466	53,8
ANISOPTERA			
Aeschnidae	Brachytron, Aeschna, Anax	232	26,8
Libellulidae	Libellula, Orthetrum, Sympetrum	143	16,5
Total		866	100 %

Auffallend ist, daß die Larven der Lestidae nur in den pflanzenreicheren Gewässern 1, 2, 4 und 6 gefunden wurden. Die Coenagrionidae und die Aeschnidae waren dagegen in allen neun Gewässern vertreten. Die ersteren am häufigsten in 7 und 9, die Aeschnidae bevorzugten die pflanzenreicheren Gewässer 1 und 6. Von den Larven der Libellulidae kamen in Gewässer 5 die *Sympetrum*-Arten, in Gewässer 6 die *Orthetrum*-Arten am häufigsten vor. In Gewässer 2 fehlten die Larven beider Gattungen. Die Feststellung, daß in Kleingewässern die Coenagrionidae (hier mit 53,8 % vgl. Tab. 13) zum vorherrschenden Element der Odonatenfauna werden, machte schon KREUZER (1940).

Die Artenliste (Tabelle 14) enthält nur ältere, letzte Larvenstadien, die bis zur Art bestimmt werden konnten.

Der Artenbestand der Libellen von Kleinbösingen ist damit sicher nicht vollständig erfaßt worden. So fand z.B. WENGER (1956) in einer alten Lehmgrube bei Zollikofen (BE) 24 Arten, wobei er nur zwei als zugeflogen betrachtete, und BISCHOF (1971) in zwei Seen bei Zizers (GR), die durch Kiesausbeu-

tung entstanden sind, 22 Arten, von denen eine als zugeflogen betrachtet werden muß. Doch erstreckte sich ihre Sammeltätigkeit über mehrere Jahre. KREBS und WILDERMUTH (1975) fanden in den zürcherischen Kiesgruben, die z.T. nur einmal besucht wurden, lediglich 18 Arten.

Einige Arten, z.B. *Sympecma fusca* und *Aeschna cyanea,* entfernen sich zu gewissen Zeiten oft von ihren Wohngewässern. Das erschwert natürlich die

Tabelle 14 : Übersicht über die gefundenen Libellenarten (Odonata).

Unterordnung, Familie und Art	Anzahl gefundener bis zur Art det.		Präsenz *	Fangdaten der Imagines 1977
	Larven	Imagines		
Z Y G O P T E R A				
LESTIDAE				
Sympecma fusca (V.D.LIND.)	10	1 ♀	v	8.8.
Lestes sponsa (HANSEM.)	2	-	s	
Lestes viridis (V.D.LIND.)	13	5 ♀♀ 17 ♂♂	v	17.7.,31.8., 22.9.,27.9., 13.10.
COENAGRIONIDAE (=AGRIONIDAE)				
Ischnura elegans (V.D.LIND.)	**	16 ♀♀ 8 ♂♂	(sh)	7.6.,28.6., 17.7.,3.8., 17.8.,25.8., 31.8.,6.9.
Ischnura pumilio (CHARP.)	**	2 ♀♀ 3 ♂♂	(v)	31.8.,22.9.
Enallagma cyathigerum (CHARP.)	**	2 ♀♀ 12 ♂♂	(h)	7.6.,27.6. 28.6.,17.7., 3.8.,8.8., 17.8.,31.8., 27.9.
Coenagrion puella (L.)	**	4 ♂♂	(s)	7.6.,16.6., 28.6.,13.7.
A N I S O P T E R A				
AESCHNIDAE				
Brachytron hafniense (MUELL.)	1	2 ♂♂	s	16.6.
Aeschna cyanea (MUELL.)	6	1 ♂	v	31.8.
Anax imperator LEACH	32	2 ♀♀ 2 ♂♂	sh	16.6.,21.8.

Tabelle 14: Fortsetzung.

Unterordnung, Familie und Art	Anzahl gefundener bis zur Art det.		Präsenz *	Fangdaten der Imagines 1977
	Larven	Imagines		
LIBELLULIDAE				
Libellula depressa L.	2	1 ♂	s	9.6.
Orthetrum brunneum (FONSC.)	**	1 ♀	(s)	31.8.
Orthetrum cancellatum (L.)	2	4 ♀♀ 5 ♂♂	s	9.6.,16.6., 28.6.,17.7., 25.8.,31.8.
Sympetrum fonscolombei (SELYS)	3	2 ♀♀ 4 ♂♂	s	16.6.,22.9., 27.9.
Sympetrum striolatum (CHARP.)	**	12 ♀♀ 12 ♂♂	(sh)	27.6.,13.7., 17.8.,25.8., 31.8.,6.9., 22.9.,27.9., 12.10.,13.10.
Sympetrum vulgatum (L.)	**	2 ♀♀	(s)	31.8.,27.9.

* Präsenzberechnung anhand der Larvenfunde; Präsenzangaben in Klammern mussten geschätzt werden, da die Larven nur bis zur Familie oder Gattung bestimmt werden konnten: s = selten, v = verbreitet, h = häufig, sh = sehr häufig (Leitart).

** Larvenbestimmung nur bis zur Familie bzw. Gattung möglich.

Erfassung des Libellenbestandes. Doch konnte für die meisten der aufgeführten Arten durch Larvenfunde oder durch beobachtete Kopulationen und Eiablagen der Beweis erbracht werden, daß sie sich in Kleinbösingen auch entwickeln.

Von allen drei Lestidae-Arten (Teichjungfern) konnten Larven gefunden werden. Wie schon erwähnt, ist *Sympecma fusca* die einzige Libelle, die als Imago überwintert. Die Paarung und Eiablage findet im Frühjahr statt. Larvenfunde von dieser Art konnten im Juli und August gemacht werden. Das gefundene Weibchen vom 8. August 1977 stammt mit Sicherheit von der Generation des gleichen Jahres. Nach ROBERT (1958) verlassen die im August frisch geschlüpften Tiere ihre Wohngewässer, um an geschützteren Stellen den Winter zu verbringen. *Lestes sponsa* bewohnt Gewässer aller Art, von der Kiesgrube bis zum

Torfmoor, und gilt in unserer Region als die häufigste Art ihrer Gattung (DUFOUR, 1978). Ihr Nachweis ließ sich in Kleinbösingen nur durch zwei Larvenfunde vom 16.Juni und 6.Juli 1977 in Gewässer 2 erbringen. Zahlreich flogen die Imagines von *Lestes viridis,* die ihr Maximum im September erreichten. Durch ihre eigentümliche Eiablage ist diese Art an stehende und langsam fließende Gewässer gebunden, die reich an überhängenden Sträuchern und Bäumen, vor allem *Salix sp.,* sind (ROBERT, 1958). Larvenfunde konnten nur in den Gewässern 1, 2 und 6 gemacht werden, wo diese Voraussetzungen erfüllt waren.

Von den Coenagrionidae (Schlanklibellen), die mit vier Arten vertreten sind, war *Ischnura elegans* die häufigste. Im August konnten zahlreiche sich in Kopula befindliche Libellenpaare gesehen werden. Diese Art fehlt in den freiburgischen Hochmooren und in den Voralpen (DUFOUR, 1978). Die zweite Art dieser Gattung, *I. pumilio,* war weniger häufig anzutreffen. Ihre bevorzugten Wohnstätten sind Kies- oder Lehmgruben mit kleinen Bächlein oder Lachen. An den gleichen Lokalitäten entwickelt sich oft auch *Orthetrum brunneum* (Libellulidae), die auch in Kleinbösingen nachgewiesen werden konnte. Die anderen zwei Arten der Familie Coenagrionidae, *Enallagma cyathigerum* und *Coenagrion puella,* lieben offene Wasserflächen und waren vorwiegend bei Gewässer 6 anzutreffen. *Coenagrion puella* konnte eher selten gesehen werden.

Alle drei Arten der Aeschnidae (Edellibellen) sind mit Larvenfunden belegt. Als erste Art dieser Familie erscheint im Frühjahr (Mai/Juni) *Brachytron hafniense.* Nach DUFOUR (1978) ist sie nie häufig anzutreffen und scheint sich in neu entstandenen Kies- oder Lehmgruben nicht besonders gut zu entwickeln. Als Pionier für neu entstandene Kies- und Lehmgruben gilt *Aeschna cyanea.* WENGER (1956) berichtet von Massenfängen der Larven dieser Art in der Lehmgrube bei Zollikofen (BE). Große Larvenfänge konnte ich in Kleinbösingen von *Anax imperator* machen, die in Kies- und Lehmgruben häufig anzutreffen ist. Die Männchen dieser Art konnten in Kleinbösingen oft beim Abfliegen ihres Jagdreviers beobachtet werden, das sie gegen Eindringlinge verteidigen.

Am artenreichsten war die Familie der Libellulidae (Kurzlibellen). Drei Arten konnten mit eindeutig bestimmten Larvenfunden belegt werden. So z.B. *Libellula depressa,* die mit *Aeschna cyanea* zusammen zu den Besiedlungspionieren neuer Gewässer gilt. Von den beiden *Orthetrum*-Arten konnten nur von der häufigeren *O. cancellatum* Larven bis zur Art bestimmt werden. *Orthetrum brunneum* findet man zur Zeit in unserer Region nicht häufig. DUFOUR (1978) fand diese Art regelmäßig in gewissen Kiesgruben, oft in Begleitung von *Ischnura pumilio.* Interessant sind die Larven und Imaginesfunde von *Sympetrum fonscolombei.* Diese Libellen wandern vom Süden her ein und können bei günstigen Bedingungen auch in unserer Region eine zweite Generation hervorbringen (ROBERT, 1958). DUFOUR (1978) konnte im Frühling 1977 (erstes Auftreten im Mai) eine große Immigration von *S. fonscolombei* feststellen. Diese Art ist

in Kleinbösingen mit Larvenfunden vom 21.August und 6.September 1977 belegt, da sie als einzige *Sympetrum*-Larve keine Dorsaldornen hat.[1] Die gefangenen jungen Imagines vom September 1977 stammen somit sicher aus der zweiten Generation. *Sympetrum striolatum* war die häufigste Art der Libellulidae. Am 25.August 1977 konnten zehn Libellenpaare dieser Art allein über der Wasseroberfläche von Gewässer 9 bei der Eiablage beobachtet werden. Auch *Sympetrum vulgatum* entwickelt sich in stehenden Gewässern.

Ischnura elegans, Anax imperator und *Sympetrum striolatum* traten in Kleinbösingen sehr häufig auf und gelten für das untersuchte Biotop als Leitarten. Teilt man die 16 gefundenen Arten nach ihrer Herkunft ein (PORTMANN, 1921), so ergibt sich folgendes Bild:

Circumboreale (holarktische) Arten:
Enallagma cyathigerum.

Europäisch-asiatische Arten:
Sympecma fusca, Lestes sponsa, Ischnura elegans, Ischnura pumilio, Coenagrion puella, Brachytron hafniense, Aeschna cyanea, Libellula depressa, Orthetrum cancellatum, Sympetrum vulgatum.

Mediterrane Arten:
Lestes viridis, Anax imperator, Orthetrum brunneum, Sympetrum fonscolombei, Sympetrum striolatum.

4.9. Ephemeroptera

In stehenden Gewässern treten die Ephemeroptera (Eintagsfliegen) artenmäßig zurück. Individuenmäßig können sie jedoch zu einem wichtigen Element der Gesamtfauna werden (s. Abb.4; vgl. auch MÜNCHBERG, 1956). Von den sechs gefundenen Arten konnten nur drei mit Larvenfunden belegt werden. Die Imagines bestimmte Herr Dr. Tomka, Bürgelen (FR). Um eine sichere Bestimmung zu gewährleisten, sind auf Anraten von Herrn Tomka Imagines, Subimagines und Larven in 80 %igem Alkohol aufzubewahren. Für die Larvenbestimmung benutzte ich den Bestimmungsschlüssel von MACAN (1970). Die in Tab.15 aufgeführten Arten sind nach ULMER (1929) geordnet.

Von den gefundenen Arten ist *Cloëon dipterum* eine typische Stillwasserform, die auch in stark eutrophiertem Wasser zu leben vermag (MÜLLER-LIEBENAU, 1960). Sie tritt in Kleinbösingen massenhaft auf und konnte in allen neun Gewässern nachgewiesen werden (Leitart). Am häufigsten war sie in den Gewässern 1, 2 und 6. Große Larvenfänge konnten Mitte Mai, im Juli und

[1] Die Arten der Gattung *Sympetrum* können nach MAY (1933) nicht unterschieden werden. Eine Bestimmung war nur nach den Abbildungen von ROBERT (1958) möglich.

Tabelle 15: Übersicht über die gefundenen Ephemeroptera.

Familie und Art	Anzahl gefundener		Prä-senz *	Fangdaten der (Sub)-Imagines Bemerkungen
	Larven	Imagines		
EPHEMERELLIDAE				
Ephemerella ignita (PODA)	-	1 ♂	-	27.9.77, 16⁰⁰
CAENIDAE				
Caenis moesta BENGTSSON	67	13 ♂♂	h	6.9.77, 08⁰⁰
BAËTIDAE				
Cloëon dipterum (L.)	983	6 ♀♀	sh	6.7.,6.9.77 auf Wasseroberfläche
Cloëon simile EATON	5	7 ♀♀	v	6.9.77 auf Wasseroberfläche
Cloëon rufulum EATON	-	2 ♂♂	-	27.9.77,16⁰⁰
Cloëon sp.**	32	2 S	-	21.8.,27.9.77
ECDYONURIDAE				
Rhithrogena aurantiaca BURM.	-	1 ♂	-	27.9.77,16⁰⁰

* Präsenzberechnung anhand der Larvenfunde: v = verbreitet, h = häufig, sh = sehr häufig (Leitart).

** Es handelt sich um Cloëon dipterum oder C. simile, die infolge Fehlens wichtiger Bestimmungsmerkmale nicht getrennt werden konnten (S = Subimago).

August gemacht werden. Weitere Larven fand ich von *Cloëon simile* und *Caenis moesta.* Beide Arten lieben ebenfalls ruhige Gewässer. Die meisten Larven von *C. moesta* wurden in Gewässer 6 an Holz, Steinen oder an *Chara sp.* abgelesen. Vorwiegend junge Larvenstadien stammen aus den Algen- und Schlammproben.

Von den restlichen, bestimmten Arten *Ephemerella ignita, Cloëon rufulum* und *Rhithrogena aurantiaca* konnten keine Larven gefunden werden. Sie sind Fließwasserformen und entwickeln sich vermutlich in der Saane. Doch ist eine

Entwicklung im Wassergraben nicht ausgeschlossen. Auffallend ist, daß nur wenige Imagines gefangen wurden. Das liegt z.T. daran, daß den Imagines der Ephemeroptera weniger Aufmerksamkeit geschenkt wurde als z.B. den Coleoptera oder Heteroptera. Zudem fliegen, wie Flugtabellen von PLESKOT (1952) und MÜLLER-LIEBENAU (1960) zeigen, die einzelnen Arten nach einem bestimmten Tagesrhythmus.

5. Die Biozönosen der einzelnen Gewässer (Teilbiotope)

Im folgenden soll versucht werden, die Biozönosen (Lebensgemeinschaften) der einzelnen Teilbiotope anhand von Ordnungsdiagrammen und der Individuendominanzanalyse zu charakterisieren. Unter Biozönose versteht man eine Vergesellschaftung von Lebewesen, die sich qualitativ und quantitativ entsprechend den ökologischen Gegebenheiten des bewohnten Raumes einstellt (SCHWERDTFEGER, 1963). Den Eindruck, den ein Biotop bzw. Teilbiotop macht, wird in erster Linie durch die Arten mit großer Individuenzahl bestimmt. Nach HESSE und DOFLEIN (1943) kann man sämtliche Arten eines Biotops bzw. Teilbiotops in drei Dominanzklassen zusammenfassen und erhält dann Hauptarten (Dominanten), Begleitarten (Influenten) und Nebenarten (Akzessoren). Für die folgenden Berechnungen wurden sämtliche Individuen aller Arten (auch der unbestimmten) eines Teilbiotops (Gewässers) gleich 100 % gesetzt, um dann den Individuenanteil der einzelnen (bestimmten) Arten mit dieser Gesamtmenge zu vergleichen (Individuendominanzanalyse). Hauptarten umfassen mehr als 5 %, Begleitarten zwischen 1–5 % und Nebenarten weniger als 1 % des Insektenbestandes eines Teilbiotops. Diese Individuendominanzanalyse ist somit ein Maß für die relative Häufigkeit einer Art innerhalb der untersuchten Biozönose.

Da bei der Präsenzanalyse, die sich auf das Gesamtbiotop bezieht, die Menge der Individuen einer Art keine Rolle spielt, ist es verständlich, daß eine Leitart nicht unbedingt auch Hauptart (und umgekehrt) zu sein braucht. Für die Berechnung der Individuendominanz wurden sämtliche Tiere eines Teilbiotops, also auch die nicht bis zur Art bestimmten Diptera und Odonata, berücksichtigt. In den einzelnen Dominanzklassen fehlen jedoch die Arten der Diptera und z.T. auch der Odonata.

Die Ordnungsdiagramme der Abb.9 und 10 repräsentieren die Individuenzusammensetzung der Weiher- und Tümpelbiozönosen. Die einzelnen Sektoren, berechnet aus Individuenzahlen von Larven (Puppen) und Imagines der betreffenden Ordnungen, ermöglichen quantitative und qualitative Vergleiche der Teilbiotope, d.h. der einzelnen Gewässer, können aber auch mit dem Ordnungsdiagramm des Gesamtbiotops (Abb.4) verglichen werden. Von den bestimmten