Die Biozönosen der einzelnen Gewässer (Teilbiotope)

Objekttyp: **Chapter**

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

Band (Jahr): **67 (1978)**

Heft 2

PDF erstellt am: **30.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

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.

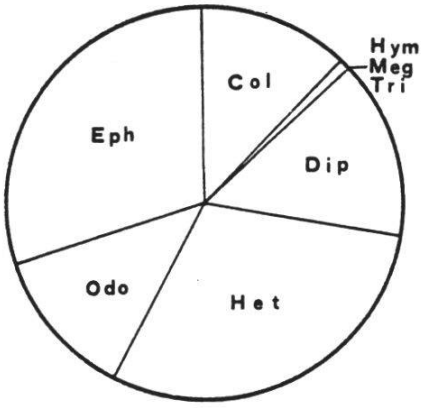
Die Ordnungsdiagramme der Abb.9 und 10 repräsentieren die Individuenzusammensetzung der Weiher- und Tümpelbiozönosen. Die einzelnen Sektoren, berechnet aus Individuenzahlen von Larven (Puppen) und Imagines der betreffenden Ordnungen, ermöglichen quantitative und qualitative Vergleiche der Teilbiotope,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

Arten wurden für jede Biozönose nur die Haupt- und Begleitarten aufgeführt. Die Zahl der Nebenarten, d.h. derjenigen Arten, die weniger als 1 % des Gesamtindividuenbestandes (inklusive unbestimmte Arten) eines Teilbiotops ausmachen, ergibt sich aus der Differenz der bestimmten Arten minus Haupt- und Begleitarten. Während die Ordnungsdiagramme nur globale Aussagen über eine Biozönose zulassen, erlaubt die Individuendominanzanalyse auch Aussagen über die Zusammensetzung der einzelnen Ordnungen zu machen. So sind es oft wenige Arten, die hohe Individuenbestände erreichen und damit das Ordnungsdiagramm prägen.

5.1. Biozönosen der Weiher (= Gewässer 1, 2, 4 und 9)

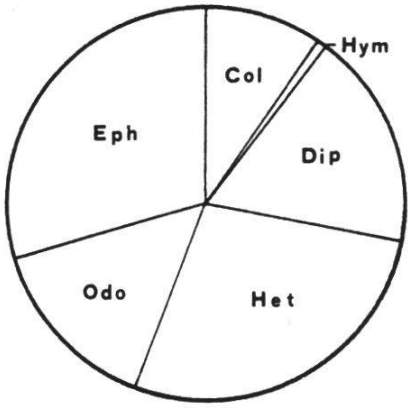
Die Temperaturkurven für die Gewässer 1, 4 und 9 verliefen ähnlich. Gewässer 1 und 9 erreichten am 17. August 1977 einen Maximalwert von 28° C. Für Gewässer 4 konnte als Höchstwert am 10. August 1977 25° C abgelesen werden. Die Tiefstwerte für alle Weiher, außer Gewässer 2, in dem keine Messungen gemacht wurden, konnten nach Mitte September 1977 festgestellt werden. Am 26. Oktober 1977 wurden immer noch Wassertemperaturen um die 10° C abgelesen. Auch der Sauerstoffgehalt und das Sauerstoffdefizit ergaben in den beiden daraufhin untersuchten Weihern (Gewässer 1 und 4) ähnliche Werte. So konnte bei einer durchschnittlichen Temperatur zwischen 19–20° C eine gelöste Sauerstoffmenge von 5–5,5 mg/l gemessen werden. Das Sauerstoffdefizit (möglicher Sauerstoff-Sättigungswert bei gemessener Temperatur nach der Tabelle des Sauerstoffbestimmungssatzes von Aquamerck minus tatsächlicher Sauerstoffgehalt der Probe) betrug für dieselben Gewässer durchschnittlich zwischen 3 und 4 mg/l. Zur Berechnung der durchschnittlichen Sauerstoffwerte wurden alle Wasserproben der Oberflächenschichten (5 cm) und der Bodenschichten (40 oder 60 cm) benützt.

Der Individuenbestand der Weiherbiozönosen (Abb. 9 a-d) besteht zu 66 % bis 75 % aus hemimetabolen Wasserinsekten (Heteroptera, Odonata und Ephemeroptera). Ausgeglichener ist dagegen der Bestand an bestimmten Arten der Hemi- und Holometabola (je ca. 50 %; einzig in Gewässer 9 erreichten die Hemimetabola 64 % des Artenbestandes gegenüber 36 % der Holometabola). Die Sektoren der Kreisdiagramme von Gewässer 1 und 2, welche die Individuenzusammensetzung ihrer Biozönosen darstellen, unterscheiden sich flächemäßig nur geringfügig. Dies ist umso erstaunlicher, da sich die beiden Gewässer in ihrer Morphologie und im Pflanzenwuchs deutlich unterscheiden (s. Kap. 2. 3). Auch in bezug auf die bestimmten Arten bestehen Unterschiede. Ungefähr gleich große Flächen weisen die Sektoren der Diptera und Heteroptera der Gewässer 4 und 9 auf. Im letztgenannten Gewässer errreichten die Odonata (vorwiegend durch Larven der Coenagrionidae) sehr hohe Individuenbestände unter Rückgang der Coleoptera- und Ephemeroptera-Individuen (vgl. 5.2).



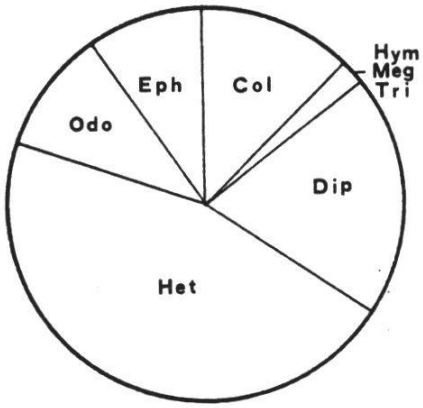
a) Gewässer 1 (49)

HA: Corixa punctata, Cloëon dipterum
BA: Noterus clavicornis, Laccophilus minutus, Plea leachi, Notonecta glauca, Gerris argentatus



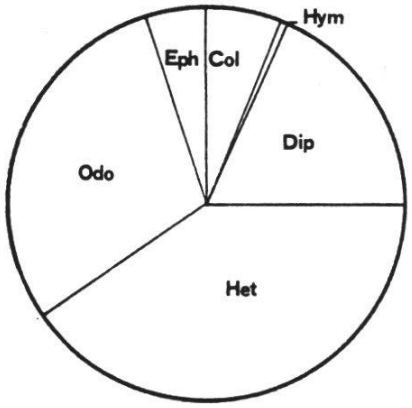
b) Gewässer 2 (30)

HA: Cloëon dipterum
BA: Hyphydrus ovatus, Noterus clavicornis, Laccophilus minutus, Cymatia coleoptrata, Corixa punctata, Notonecta glauca, Ilyocoris cimicoides, Ranatra linearis, Gerris argentatus, Lestes viridis



c) Gewässer 4 (47)

HA: Cymatia coleoptrata, Plea leachi, Gerris argentatus, Cloëon dipterum
BA: Hyphydrus ovatus, Hygrotus inaequalis, Noterus clavicornis, Laccophilus minutus, Cybister lateralimarginalis, Sialis flavilatera, Corixa punctata, C. panzeri, Sigara distincta, Ilyocoris cimicoides



d) Gewässer 9 (25)

HA: Notonecta viridis
BA: Haliplus obliquus, Helochares obscurus, Cymatia coleoptrata, Corixa punctata, C. panzeri, Sigara lateralis, S. nigrolineata, Plea leachi, Notonecta maculata, Ilyocoris cimicoides, Gerris argentatus, Anax imperator, Cloëon dipterum

Abb. 9: a–d Ordnungsdiagramme und Individuendominanzanalyse der Weiher (HA = Hauptart, BA = Begleitart, Col = Coleoptera, Dip = Diptera, Eph = Ephemeroptera, Het = Heteroptera, Hym = Hymenoptera, Meg = Megaloptera, Odo = Odonata, Tri = Trichoptera). Zahl in Klammern = Anzahl bestimmter Arten/Gewässer. Nicht erfaßt wurden die möglichen HA und BA der Diptera.

Die Individuendominanzanalyse ergab für Gewässer 2 und 9 nur je eine Hauptart. In Gewässer 2 ist es *Cloëon dipterum* (Ephemeroptera), die in allen Tümpeln und Weihern außer in Gewässer 9 Bestände von mehr als 5 % des Gesamtindividuenbestandes (bestimmte und unbestimmte Arten) erreichte und damit für acht Gewässer als Hauptart gilt (siehe auch Tab.16). In Gewässer 9 wird sie durch die Hauptart *Notonecta viridis* (Heteroptera) ersetzt. Auch in Gewässer 1 und 4 gehören Vertreter der Heteroptera neben *Cloëon dipterum* zu den Hauptarten (s. Abb.9 a, c und Tab.10). Auffallend groß sind die Sektoren der Heteroptera für Gewässer 4 und 9. Während in Gewässer 4 vor allem die Corixidae mit der Hauptart *Cymatia coleoptrata* und den Begleitarten *Corixa punctata, C. panzeri* und *Sigara distincta* (Tab.10), die Pleidae mit der Hauptart *Plea leachi* und die Gerridae mit der Hauptart *Gerris argentatus* den Hauptbestandteil der Individuen stellen, sind es in Gewässer 9 die Notonectidea mit der Hauptart *Notonecta viridis* und der Begleitart *N. maculata* sowie weitere Begleitarten der Corixidae (s. Abb.9 d). Unter den Begleitarten von Gewässer 4 sind ferner gleich 5 Coleoptera-Arten aufgeführt, die alle zu den Dytiscidae gehören. Haliplidae und Hydrophilidae vermochten in diesem Weiher nur kleinere Bestände zu bilden und gelten als Nebenarten (s. Tab.2).

5.2. Biozönosen der Tümpel (= Gewässer 3, 5, 6, 7 und 8)

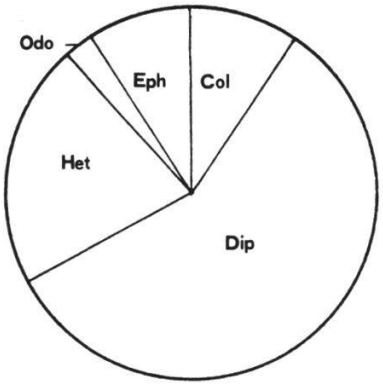
Auch von den Tümpeln wurden nicht alle für Temperatur- und Sauerstoffmessungen berücksichtigt. Ausgewählt wurden Gewässer 3 (ein kleiner flacher Tümpel) und Gewässer 6 (der zweitgrößte Tümpel von Kleinbösingen mit einer maximalen Wassertiefe von 70 cm). Die Resultate der Temperatur- und Sauerstoffmessungen weichen in diesen beiden Gewässern voneinander ab. Die Temperaturkurve von Gewässer 6 verlief ähnlich derjenigen der Weiher. Die höchste Temperatur konnte am 17.August 1977 mit 27,5^{o} C abgelesen werden. Ab Mitte September sanken die Temperaturen auch in diesem Tümpel, und es konnten Tiefstwerte um die 10° C abgelesen werden (gemessen wurde bis Ende Oktober). Für das flache Gewässer 3 können nur Höchstwerte angegeben werden, da hier Temperaturen nur in Verbindung mit Sauerstoffmessungen ermittelt wurden. Am 7.September 1977 wurde dieser Tümpel zugeschüttet. Allgemein erreichte dieses Gewässer sehr hohe Temperaturen. Der höchste Wert wurde am 6.September 1977 mit 30° C gemessen. Auch in den Sauerstoffverhältnissen zeigten sich in diesen beiden Tümpeln Unterschiede. Im Gewässer 3 ergaben die Sauerstoffmessungen bei einem Temperaturdurchschnitt von 24° C durchschnittlich 5,9 mg/1 gelöster Sauerstoff, bei einem durchschnittlichen Sauerstoffdefizit von 2,4 mg/1. Mit 3,4 mg/1 lag das Sauerstoffdefizit in Gewässer 6 viel höher und erreichte Werte, wie sie in den Weihern gemessen wurden. Bei einer Durchschnittstemperatur von 19,9^{o} C betrug hier der gelöste Sauerstoff 5,4 mg/1.

Die Ordnungsdiagramme der Tümpelbiozönosen der Abb.10 sind untereinander sehr verschieden. Einzelne davon gleichen denjenigen der Weiherbiozönosen (ähnliche Sektorflächen findet man z.B. bei Gewässer 1 (W), 2 (W) und 6 (T). Aus dem kleinsten Tümpel, dem Gewässer 3, wurden mit 1084 Tieren am meisten Individuen gefangen. Davon entfallen allerdings 573 auf die Chironomidae (Diptera, s. Abb.10 a). Stark zurückgedrängt wurden die Larven der Odonata, ganz fehlen die Hymenoptera, Lepidoptera, Megaloptera und Trichoptera. Die hemimetabolen Wasserinsekten erreichten in diesem Tümpel nur noch 33,7 % des Individuenbestandes. In den übrigen Tümpeln gehören 59,2 % bis 79,9 % der Tiere zu den Hemimetabola. Ausgeglichener ist der Bestand an bestimmten Arten der Tümpelbiozönosen. Er beträgt für Hemi- und Holometabola je ca. 50 %.

Neben *Cloëon dipterum* gehört in Gewässer 3 nur noch *Sigara lateralis* (s. Tab.10) zu den Hauptarten. Nur eine Hauptart, nämlich *Cloëon dipterum,* konnte in Gewässer 5 und 7 festgestellt werden. Die Begleitarten werden in Gewässer 5 vor allem von Coleoptera-Arten gebildet, und zwar sind hier neben Dytiscidae auch Haliplidae und Hydrophilidae vertreten. In Gewässer 7 bilden vorwiegend Heteroptera-Arten den Hauptbestandteil der Begleitarten. In Gewässer 6, das auch kleine Bestände von Wasserpflanzen (s. Kap. 2.3) aufweist, konnten (wie übrigens auch schon bei Gewässer 5) total 41 Arten bestimmt werden (ohne Diptera). Für Tümpel ist diese Artenzahl hoch. Neben drei Heteroptera-Arten findet man in Gewässer 6 gleich zwei Vertreter der Ephemeroptera als Hauptarten. *Caenis moesta* war nur in diesem Tümpel in größeren Beständen zu finden, immer an ein Substrat gebunden. Der große Heteroptera-Bestand von Gewässer 8 wird vorwiegend durch drei Hauptarten gebildet. Zu diesen gehört auch, wie schon in Gewässer 9, *Notonecta viridis.* Es wurde bereits erwähnt (vgl. Kap. 4.7.3.3), daß *N. viridis* in den jüngeren Gewässern 7 (hier als Begleitart), 8 und 9 häufiger auftritt. Gleichzeitig stellt man in diesen Gewässern eine Verminderung der Individuenbestände der Coleoptera und Ephemeroptera fest.

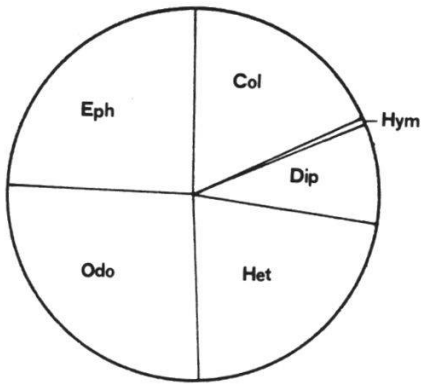
5.3. Vergleich der Hauptarten der einzelnen Biozönosen und der Leitarten des Gesamtbiotops

Die Artenzahlen der Insekten der Weiher liegen im allgemeinen höher als diejenigen der Tümpelinsekten. Doch können auch die Tümpel eine hohe Artenvielfalt erreichen, wenn sie Bezirke aufweisen, die dicht mit Sumpfpflanzen wie z.B. *Typha sp.* und *Alisma sp.* (Gewässer 5) oder sogar mit vereinzelten Beständen von Wasserpflanzen (*Potamogeton sp.* in Gewässer 6) besetzt sind. Anderseits können die Weiher nur von wenigen Arten besiedelt sein, wenn der Chemismus des Gewässers allzu extrem ist, wie z.B. in Gewässer 2 (s. Kapitel 2.3).



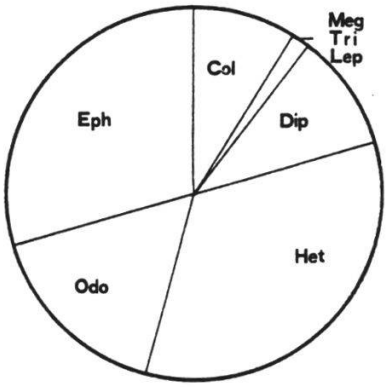
a) Gewässer 3 (29)

HA: Sigara lateralis, Cloëon dipterum
BA: Laccophilus minutus, Ilyocoris cimicoides, Gerris thoracicus



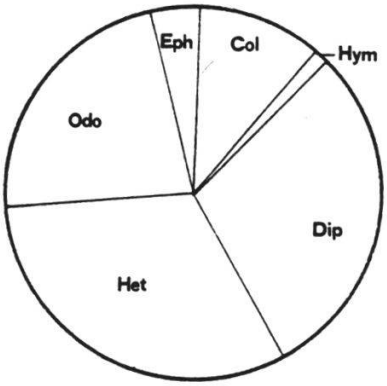
b) Gewässer 5 (41)

HA: Cloëon dipterum
BA: Haliplus lineatocollis, Laccophilus minutus, Agabus nebulosus, Laccobius minutus, Helochares obscurus, Corixa punctata, Plea leachi, Notonecta glauca, Gerris thoracicus



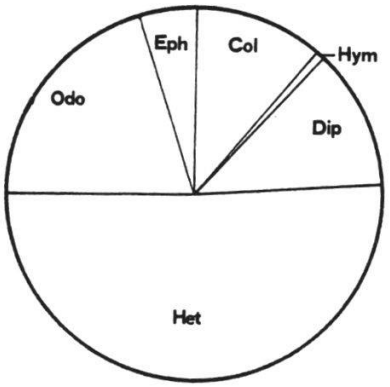
c) Gewässer 6 (41)

HA: Cymatia coleoptrata, Plea leachi, Ilyocoris cimicoides, Cloëon dipterum, Caenis moesta
BA: Noterus clavicornis, Laccobius striatulus, Helochares obscurus, Corixa punctata, Gerris argentatus, Anax imperator



d) Gewässer 7 (34)

HA: Cloëon dipterum
BA: Laccophilus minutus, Corixa punctata, C. panzeri, Sigara lateralis, Notonecta glauca, N. viridis, Ilyocoris cimicoides, Gerris thoracicus



e) Gewässer 8 (28)

HA: Cymatia coleoptrata, Corixa panzeri, Notonecta viridis, Cloëon dipterum
BA: Guignotus pusillus, Laccophilus minutus, Helochares obscurus, Corixa punctata, Plea leachi, Notonecta maculata, Ilyocoris cimicoides, Gerris thoracicus, G. argentatus, Anax imperator

Abb. 10: a–e Ordnungsdiagramme und Individuendominanzanalyse der Tümpel (HA = Hauptart, BA = Begleitart, Lep = Lepidoptera, restliche Abkürzungen s. Abb. 9). Zahl in Klammern = Anzahl bestimmter Arten/Gewässer. Nicht erfaßt wurden die möglichen HA und BA der Diptera.

Tabelle 16: Übersicht über die Hauptarten der einzelnen Biozönosen und die Leitarten des Gesamtbiotops.

Ordnung und Art	Hauptart einzelner Biozönosen*	Leitart des Gesamtbiotops
COLEOPTERA		
Haliplus obliquus	-	x
Hygrotus inaequalis	-	x
Noterus clavicornis	-	x
Laccophilus minutus	-	x
Rhantus pulverosus	-	x
Laccobius striatulus	-	x
Helochares obscurus	-	x
EPHEMEROPTERA		
Caenis moesta	x (in 1)	-
Cloëon dipterum	x (in 8)	x
ODONATA		
Ischnura elegans	-	x
Anax imperator	-	x
Sympetrum striolatum	-	x
HETEROPTERA		
Cymatia coleoptrata	x (in 3)	x
Corixa punctata	x (in 1)	x
Corixa panzeri	x (in 1)	-
Sigara lateralis	x (in 1)	x
Plea leachi	x (in 2)	x
Notonecta glauca	-	x
Notonecta viridis	x (in 2)	x
Ilyocoris cimicoides	x (in 1)	x
Gerris argentatus	x (in 1)	x

* Zahl in Klammern = Anzahl Biozönosen.

Vergleicht man die Hauptarten der einzelnen Biozönosen mit den Leitarten des Gesamtbiotops (Tab.16), so fällt auf, daß sämtliche Hauptarten mit Ausnahme von *Caenis moesta* und *Corixa panzeri* (bei der Präsenzanalyse beide als "häufig" eingestuft) zugleich auch Leitarten sind. Die zehn Hauptarten setzen sich aus zwei Vertretern der Ephemeroptera und acht Vertretern der Heteroptera zusammen. Während bei den Heteroptera fast alle Leitarten des Gesamtbiotops zu Hauptarten wurden, vermochte keine Coleoptera- oder Odonata-Leitart

Individuenbestände von mehr als 5 % innerhalb einer einzelnen Biozönose zu bilden (Kriterium für Hauptart). Die Leitarten dieser beiden Ordnungen gehören häufig zu den Begleitarten z.B. *Noterus clavicornis, Laccophilus minutus,* oder sogar zu den Nebenarten.

Cloëon dipterum gilt mit Ausnahme von Gewässer 9 für alle Teilbiotope als Hauptart. In den Gewässern 2, 5 und 7 ist sie sogar die einzige Hauptart. In den restlichen Gewässern setzen sich die Hauptarten neben *Cloëon dipterum* noch aus *Caenis moesta* (Ephemeroptera) und aus Heteroptera-Arten zusammen. Die Ergebnisse dieser Individuendominanzanalyse sind recht typisch. In den einzelnen Gewässern vermochten nur diejenigen Arten größere Bestände zu bilden, für welche die ökologischen Voraussetzungen erfüllt waren. *Corixa punctata* war in allen neun Gewässern anzutreffen, vermochte aber nur im pflanzenreichen Gewässer 1 einen großen Individuenbestand zu bilden (s. Tab.10) und gilt nur für diesen Weiher als Hauptart. Anderseits vermochte *Sigara lateralis* als Bewohner des Gewässergrundes sich nur im seichten, pflanzenarmen Gewässer 3 als Hauptart zu behaupten. *Notonecta viridis,* Hauptart für Gewässer 8 und 9, Begleitart für Gewässer 7, gilt als Bewohner der oberen Wasserschichten und bildete nur in den jüngeren Gewässern größere Bestände (vgl. Kap. 4.7.3.3). Erwähnt sei noch, daß auch ein Bewohner der Wasseroberfläche, *Gerris argentatus,* zu den Hauptarten (Hauptart in Gewässer 4) gehört. Diese Art wird mit *G. thoracicus* oft auch bei den Begleitarten aufgeführt.

Auch die Begleitarten setzen sich vorwiegend aus Vertretern der Coleoptera und Heteroptera zusammen. Daneben findet man nur noch *Sialis flavilatera* (Megaloptera), *Cloëon dipterum* (Ephemeroptera), *Lestes viridis* und *Anax imperator* (beide Odonata).

5.4. Die Kiesgrube von Kleinbösingen als schützenswertes Biotop

Der Insektenbestand ist mit 102 bestimmten Wasserarten beachtlich, aber keineswegs vollständig erfaßt. Dazu sind weitere Untersuchungen über mehrere Jahre notwendig. Daneben bilden die Tümpel und Weiher aber auch Laich- und Wohnstätten für neun verschiedene Amphibienarten. Nach GROSSENBACHER, der 1973 eine Amphibien-Bestandesaufnahme durchführte, kann eine solche Zahl nur richtig gewürdigt werden, wenn man bedenkt, daß die theoretische Maximalzahl für Amphibien in einer Kiesgrube 11 beträgt. Auch RYTZ (1973) weist auf die Bedeutung des Kiesgrubengebietes von Kleinbösingen als schützenswertes Biotop hin. Er konnte im Kiesgrubengebiet und der daran unmittelbar anschließenden Zone 103 Vogelarten beobachten. Neben der reichhaltigen Fauna lohnt es sich auch, die Flora des Kiesgrubengebietes zu schützen. BÜRKI stellte 1973 total 356 Arten verschiedener Samenpflanzen und Schachtelhalme fest, von denen gewisse Arten im übrigen schweizerischen Mittelland selten anzutreffen sind.

In den letzten Jahrzehnten sind zahlreiche Flußläufe korrigiert worden. Dadurch verschwanden viele natürliche Flußauen. Die durch Kiesausbeutung entstandenen Gruben ersetzen somit in mancher Hinsicht als Sekundärbiotope die zerstörten Flußauen. So ersetzt auch die Kiesgrube von Kleinbösingen die durch die Korrektur der Saane zerstörte Flußaue.

6. Dank

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Dr. G. Lampel für die Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit und für die Selbständigkeit, die er mir dabei überließ, meinen Dank aussprechen. Bedanken möchte ich mich auch bei seinem Assistenten, Herrn Dipl.-Biol. M. Bur, der mir mit Ratschlägen und praktischer Hilfe immer zur Seite stand. Bei der großen Zahl der gesammelten Tiere aus neun verschiedenen Insektenordnungen mußten zur einwandfreien Bestimmung gewisser Arten einige Spezialisten herangezogen werden, denen ich an dieser Stelle bestens danken möchte. Es sind dies: Herr Dr. H. Buck, Stuttgart, für Coleoptera, Herr M. Dethier, Lausanne, für Heteroptera, Herr J.-P. Haenni, Neuenburg, für Lepidoptera und Herr Dr. I. Tomka, Bürgelen, für Ephemeroptera. Auf die von ihnen bestimmten Arten wurde bereits bei der Besprechung der einzelnen Ordnungen hingewiesen. Ferner sei Herrn W. Hasler, Bern, gedankt, der mir Unterlagen über das Kiesgrubengebiet von Kleinbösingen zur Verfügung stellte.

7. Zusammenfassung

Auf 29 Exkursionen, durchgeführt zwischen Mai und Oktober 1977, konnten in der Kiesgrube von Kleinbösingen (Freiburg, Schweiz) total 6506 Wasserinsekten gefangen werden, aus denen 102 verschiedene Arten bestimmt wurden (exklusive Diptera). Davon entfallen 39 Arten auf die Coleoptera, 27 auf die Heteroptera, 16 auf die Odonata, 8 auf die Trichoptera, 6 auf die Ephemeroptera, 4 auf die Hymenoptera und je eine Art auf die Megaloptera und Lepidoptera. Aber auch der Individuenbestand setzte sich vorwiegend aus Ordnungen mit hohen Artenzahlen zusammen. An der Spitze stehen die Heteroptera mit 28,6 % und die Diptera mit 28,1 %, gefolgt von den Ephemeroptera mit 17,2 %, den Odonata mit 15,2 %, den Coleoptera mit 9,9 % und den restlichen Ordnungen (Hymenoptera, Lepidoptera, Megaloptera und Trichoptera) mit zusammen 1,0 %.

Der in Blockdiagrammen dargestellte Entwicklungsverlauf für einzelne Familien der Coleoptera und Heteroptera zeigte im allgemeinen einen Individuenanstieg bis einschließlich August. Ab September verminderten sich die einzelnen Populationen und erreichten im Herbst fast wieder ihre Anfangswerte vom Frühjahr. Die durchgeführte Präsenzanalyse für das Gesamtbiotop mit total neun Gewässern (vier Weihern und fünf Tümpeln) und die Individuendominanzanalyse der einzelnen Tümpel und Weiher ergab 19 Leitarten für das Gesamtbiotop und zehn Hauptarten für die einzelnen Biozönosen der neun Gewässer. Die Hauptarten sind im allgemeinen zugleich auch Leitarten. Dagegen vermochten nicht alle Leitarten bei der Individuendominanzanalyse der einzelnen Gewässer die 5-%-Grenze