©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Mitt. bad. Landesverein Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 14	1	95 – 113	6 Abb.	Freiburg im Breisgau 1. August 1986

Rhyacophilidae und Glossosomatidae (Trichoptera: Köcherfliegen) in den Fließgewässern um Freiburg i. Br.

von

PETER SCHRÖDER, Konstanz*

mit 6 Abbildungen

Zusammenfassung

Im Rahmen von Fließwasserkartierungen des Makrozoobenthos in der Umgebung von Freiburg (Breisgauer Bucht und Randgebiete von Kaiserstuhl und Schwarzwald) wurden auch die Köcherfliegenfamilien Rhyacophilidae und Glossosomatidae gesammelt. Es wurden folgende Arten gefunden: Rhyacophila aurata, R. dorsalis, R. fasciata, R. simulatrix, R. torrentium, R. vulgaris, Agapetus fuscipes, A. ochripes, Glossosoma boltoni, G. conformis, G. intermedium. Die Verbreitung dieser 11 Arten wurde untersucht in Abhängigkeit von Meereshöhe der Probenstellen, der Physiographie der Fließgewässer (Gewässerbreite und -tiefe, Fließgeschwindigkeit und Strömungsverhältnissen, Substratverteilung, Beschattung), chemische Parametern und der Gewässergüte. R. fasciata, R. torrentium, G. boltoni, G. conformis, G. intermedium, treten nur peripher in den Randlagen des Schwarzwaldes oder in kaltstenothermen Bergbachausläufern auf. Die übrigen Rhyacophilidae und Glossosomatidae scheinen untereinander in ihren

* Anschrift des Verfassers: Dr. P. Schröder, Limnologisches Institut der Universität Konstanz, Postfach 5560, D-7750 Konstanz

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Biotopansprüchen ähnlich zu sein, jedoch sind die Glossosomatiden-Larven etwas stärker auf Probenstellen mit einem hohen Anteil an steinigem Untergrund beschränkt. Von Rhyacophilidae wurden Fließgewässer der Güteklassen 2-3, von Glossosomatidae solche der Güteklassen 2-2,5 besiedelt.

Rhyacophilidae and Glossosomatidae (Trichoptera: Caddisflies) in the running waters around Freiburg in Breisgau

Summary

During field mappings of the macroinvertebrates in running waters around Freiburg (Breisgau Valley and peripher edges of Kaiserstuhl and Blackforest) caddisflies of Rhyacophilidae and Glossosomatidae were collected, too. The following species were found: Rhyacophila aurata, R. dorsalis, R. fasciata, R. simulatrix, R. torrentium, R. vulgaris, Agapetus fuscipes, A. ochripes, Glossosoma boltoni, G. conformis, G. intermedium. The distribution of these 11 species was analyzed in dependence of altitude of the sampling sites, physiography of the running waters as width and depth, velocity and turbulence, substrate conditions and shading, water chemistry and stream quality. R. fasciata, R. torrentium, G. boltoni, G. conformis, G. intermedium were restricted to the edges of the Blackforest or to oligostenothermic sites running from mountain streams. The other Rhyacophilidae and Glossosomatidae seemed to have similar ecological profiles. But larvae of Glossosomatidae were a bit more restricted to sites with a large proprotion of stones. Rhyacophilidae inhabited running waters with categories 2-3 of water quality, Glossosomatidae those of categories 2-2,5 only.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

1. Einleitung

In den Fließgewässern in der Umgebung von Freiburg zwischen Tuniberg, Kaiserstuhl und Schwarzwald wurden im Rahmen eines Gutachtens für die Landesanstalt für Umweltschutz in Karlsruhe Bestandsaufnahmen der limnischen Makroinvertebraten durchgeführt. Die Ergebnisse wurden bereits publiziert für die Kriebelmücken (Diptera: Simuliidae in SCHRÖDER 1982a) und deren Parasiten (Hymenoptera: Mermithidae in SCHRÖDER 1982b), die Eintagsfliegen (Ephemeroptera in MEYER & SCHRÖDER 1985), die netzbauenden Köcherfliegenlarven der Familien Hydropsychidae, Philopotamidae und Polycentropodiae (Trichoptera in SCHRÖDER 1985) und die Wassermilben (Hydracarina in MEYER 1986). Im Folgenden wird nun die Verbreitung der Larven der Rhyacophilidae, ausschließlich räuberisch lebende Vertreter der Köcherfliegen, und der Glossosomatidae beschrieben. Beide Familien gehören in die Gruppe der Rhyacophiloidea. Während Rhyacophila-Larven freilebend umherstreifen auf der Suche nach Beutetiere, ernähren sich die viel kleineren Glossosomatidae-Larven vom Algenaufwuchs auf Steinen und tragen Köcher aus Kies- und Sandpartikeln mit sich.

2. Das Untersuchungsgebiet

Das Sammelgebiet umfaßt Fließgewässer der Breisgauer Bucht und der angrenzenden Randlagen von Kaiserstuhl und Schwarzwald. Die genaue Lage der einzelnen Probenstellen, deren Charakteristika und Probenstellenbezeichnung sind früheren Veröffentlichungen in den Mitteilungen des Badischen Landesvereins zu entnehmen (Verbreitungskarten in SCHRÖDER 1982 a & b, MEYER & SCHRÖDER 1985, SCHRÖDER 1985 oder MEYER 1986). Die in dieser Publikation aufgeführten Fundorte der einzelnen Arten sind durch einen bereits früher verwendeten Buchstabencode gekennzeichnet (s. SCHRÖDER 1982 oder MEYER 1986, jeweils Tabelle 1): So bedeutet z.B. GLO = Glotter; die Probenstellen innerhalb eines Fließgewässers sind dann stromab durch zusätzliche Ziffern gekennzeichnet (GLO 1 ... GLO2 ... GLO3 usw.).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

3.1. Familie Rhyacophilidae

Die Rhyacophilidae gehören zu den im Larvenstadium freilebenden Köcherfliegen, die sich ausschließlich räuberisch ernähren (THUT 1969; KNÖFEL 1983). Für die Bestimmung der Larven liegt mit der Arbeit von BUHOLZER (1978) über die "Larvenmorphologie und Verbreitung der Rhyacophila - Arten der Schweiz" eine wertvolle Hilfe vor. Detaillierte Verbreitungskarten dieser Publikation lassen Vergleiche mit meinen Aufsammlungen in der Breisgauer Bucht zu. Der nächste Fundort BUHOLZERs liegt nur 50 km von Freiburg entfernt. Auch die von BUHOLZER (1978) entwickelte Berechnung der kanonischen Variablen von larvalen Meßstrecken zur Unterscheidung von R. dorsalis, simulatrix und vulgris konnte hier mit Erfolg angewendet werden.

Rhyacophila aurata BRAUER 1857

Fundorte:	1979	-	BOR	BRT	DIE	ELZ4	ESB	GLO2	LEO	
			LOS	MÖS	SCH1	SWA	UMB	ZÄH		
								39	Larven	
	1980	-	ELZ6	ESB	GLO1	GLO2		12	Larven	
								3	Puppen	

Verbreitung und Ökologie: nach TOBIAS & TOBIAS (1981) ist diese Art auf die Fließwasseroberläufe der Alpen, der Karpaten und des nördlichen Balkans beschränkt. BOTOSANEANU & MALICKY (1978) geben darüberhinaus auch die mitteleuropäischen Mittelgebirge an. Dagegen zeigt die Verbreitungskarte von MALICKY (1983) eine Beschränkung dieser Art auf die Alpen.

Im Untersuchungsgebiet um Freiburg war die Art - abgesehen von wenigen Ausnahmen - nur in den peripheren Schwarzwaldausläufern zu finden. Auch die wenigen in der Ebene der Breisgauer Bucht liegenden Probenstellen haben - wie der Umkircher Mühlebach UMB - noch ausgeprägten Bergbachcharakter. Von R. aurata werden Gewässer aller Breiten und Tiefen besiedelt mit Geschwindigkeitsbereichen oberhalb von 20 cm pro Sekunde, besonders verwirbelte Abschnitte mit Fließgeschwindigkeit über 40 cm pro Sekunde. Wie alle anderen Rhyacophila-Arten sind die Larven auch dieser Art vor allem auf

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Steinen zu finden. Es wurden Probenstellen mit einem steinig-kiesigem Substratanteil (= Lithal) von über 50 % der Stromsohle bevorzugt. Bis auf den Leopoldskanal (LEO mit Güteklasse 3) haben alle Fundorte eine relativ gute Wasserqualität (Güteklasse 2).

Rhyacophila dorsalis-Gruppe

Alle drei Arten sind über das ganze Untersuchungsgebiet verbreitet und daher als Indikatororganismen geeignet. Rhyacophila simulatrix ist häufiger als R. dorsalis auch in den tiefer gelegenen Fließwasserabschnitten zu finden; beide Arten vertragen offenbar auch höhere Abwasserfrachten, sofern die Sauerstoffversorgung ausreichend bleibt. Dagegen kommen die Larven und Puppen von R. vulgaris nur an sauberen Gewässerabschnitten mit einem hohen Anteil an steinig-kiesigem Untergrund vor. Bei der Beurteilung der Unterschiede zwischen den 3 Arten ist zu berücksichtigen, daß nur ältere Larven bis zur Art bestimmt werden können (vgl. BUHOLZER 1978), bei den jüngeren Larvenstadien ist nur die Zuordnung zu dieser Artengruppe möglich.

Rhyacophila dorsalis (CURTIS 1834)

Fundorte:	1979	-	BRT	DRE1	ELZ5	LEO	ROS2	UMB	
			ZÄH					10	Larven
	1980	-	BOR	DRB	DRE2	ELZ6		13	Larven

Nach TOBIAS & TOBIAS (1981) kommt diese Art in Fließgewässern des Balkans, der Alpen und zentralen Mittelgebirge vor, sowie in Westfrankreich und auf den Britischen Inseln, fehlt jedoch in der norddeutschen Tiefebene und in Skandinavien. Es werden Bäche und Flüsse besiedelt (TOBIAS & TOBIAS 1981; BOTOSANEANU & MALICKY 1978).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Rhyacophila simulatrix McLACHLAN 1879

Fundorte:	1979	-	DIE	ELZ1	ELZ2	ELZ3	ELZ5	ELZ6
			LEO	SWA	UMB		23	Larven
	1980	-	BRT?	ELZ6			2	Larven

Nach BOTOSANEANU & MALICKY (1978) auf die Alpen und die südlichen zentralen Mittelgebirge beschränkt. Kommt nach BUHOLZER (1978) auch in der benachbarten Schweiz regelmäßig vor.

Rhyacophila vulgaris PICTET 1834

Fundorte:	1979	-	DRE1	ELZ5	UMB	8	Larven

Diese Art ist in Italien, der Tschechei, Ungarn, SW-Frankreich, den Alpen und den deutschen Mittelgebirgen verbreitet und kommt nach TOBIAS & TOBIAS (1981) vorwiegend in Quellbächen und kleineren Fließgewässern der Salmoniden-Region vor.

Rhyacophila fasciata HAGEN 1859

Fundorte:	1979	-	BOR	ZÄH	4	Larven
	1980	-	MÜH2		2	Larven

Nach TOBIAS & TOBIAS (1981) und BOTOSANEANU & MALICKY (1978) über ganz Europa verbreitet mit Ausnahme der Iberischen Halbinsel, Irlands und Islands. Die Larven dieser Art bevorzugen nach TOBIAS & TOBIAS (1981) das "sommerkalte Rhithral der montanen Regionen". In der Breisgauer Bucht ist sie auf das südwestliche Randgebiet mit mittleren Höhenlagen beschränkt. Die Fundorte sind Bäche mittlerer Größe mit unterschiedlichen Fließ- und Substratverhältnissen.

Rhyacophila torrentium PICTET 1834

Fundort:	1979	-	GLO1	6	Larven

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Diese Art ist in den Alpen und im zentralen Mittelgebirge verbreitet (BOTOSANEANU & MALICKY 1978; TOBIAS & TOBIAS 1981). Von BUHOLZER (1978) wurde sie in der gesamten Schweiz mit Ausnahme der nördlichen Randgebiete gemeldet. nach meinen Beobachtungen ist sie über den gesamten Schwarzwald weit verbreitet, wobei weniger Gewässergröße und -güte, als die Höhenlage eine Rolle spielt. Im Untersuchungsgebiet um Freiburg kommt die Art nur in der oberen Glotter vor; dieser Fundort ist mit 440 m ü.NN weitaus höher gelegen als alle anderen Probenstellen.

3.2. Familie Glossosomatidae

Obwohl diese Artengruppen den Rhyacophilidae stammensgeschichtlich nahe steht und bis vor kurzem beide als Unterfamilien Rhyacophilinae und Glossosomatinae in der Familie Rhyacophilidae zusammengefaßt wurden, unterscheiden sich die aquatischen Larven beider Gruppen in Aussehen und Lebensweise beträchtlich voneinander.

Im Gegensatz zu den freilebenden, räuberischen Larven der Rhyacophilidae bleiben die Glossosomatiden-Larven sehr klein (einige mm Länge) und haben charakteristische Steingehäuse aus Kies und Sandpartikeln. Nach ober ist dieses Gehäuse bis auf zwei Zirkulationsöffnungen vollständig geschlossen; auf der Unterseite, die dem Bachsubstrat zugewendet ist, ist die konkave Gehäuseseite durch eine mehr oder weniger ebene Partikellage abgeschlossen. Nur an den beiden Enden bleiben Öffnungen für Kopf und Beine, bzw. die abdominalen Nachschieber frei. Diese hydrodynamisch günstige Köcherform erlaubt der Larve, auch starker Strömung standzuhalten, wo sie auf Steinen den Algenaufwuchs abweiden kann. Zur Verpuppung wird das Gehäuse mit Sekretfäden am Untergrund festgesponnen. Dann spinnt die Larve einen derben, braunhäutigen Kokon, der ähnlich dem der Rhyacophiliden-Larven ist, jedoch bedeutend kleiner bleibt. In diesem Kokon vollzieht sich dann über eine Zeitspanne von einigen Wochen die Metamorphose über das Puppenstadium zur schlüpfbereiten Imago.

Die Larven der Glossosomatiden wurden in Ermangelung neuerer, einschlägiger Literatur nach HICKIN (1967) und LEPNEVA (1964)

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

bestimmt. Wie bei vielen anderen Köcherfliegengruppen auch, fehlt bisher eine vollständige Beschreibung der Larven der für Mitteleuropa nachgewiesenen Arten. Von den bisher bekannten Formen wurden in den Fließgewässern des Untersuchungsgebietes gefunden:

Agapetus fuscipes CURTIS 1834

Fundorte:	1979 - ADR1 DIE KRT KUH UMB	21	Larven
	1980 - FEU KRT KUH ROS2	80	Larven

Diese Art ist in Europa mit Ausnahme von Balkan und Nordskandinavien weit verbreitet. Nach TOBIAS & TOBIAS (1981) besiedelt sie "... kleine rasch fließende Bäche mit guter Sauerstoffversorgung und sandig-kiesigem Gewässerbett ...". Nach ANDERSON (1973) legen die Weibchen die Eier (10-30 Stück) unter Wasser auf gröbere, saubere Kiespartikel in bis zu 20 cm Wassertiefe. Im Untersuchungsgebiet um Freiburg besiedelt die Art niedrige bis mittlere Höhenlagen und ist in Bächen mittlerer Breite mit einem hohen Anteil an steinigem Substrat zu finden (Gewässergüteklasse 2 bis 2,5).

Agapetus ochripes CURTIS 1834

Fundorte:	1980 - DRE1 GLO1 UMB	45	Larven

Diese Art ist in ganz Europa verbreitet und besiedelt nach TOBIAS & TOBIAS (1981) größere Bäche und Flüsse. Die Nachweise im Untersuchungsgebiet beschränken sich auf saubere, sommerkalte und steinreiche Gewässerabschnitte: die Dreisam oberhalb von Freiburg, die Glotter oberhalb der Lindlesdobelmühle und den Umkircher Mühlebach.

Glossosoma boltoni CURTIS 1834

Fundorte:	1980 - DIE ROS2	4	Larven

Diese Art ist in ganz Europa außer Schweden, Norwegen und Island verbreitet und besiedelt "größere Fließgewässer mit starker Strö-

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

mung und Geröllbett" (TOBIAS & TOBIAS 1981).

Glossosoma conformis NEBOISS 1963

Fundorte: 1979 - GLO1 1 Larve

Diese Art kommt in ganz Europa vor - mit Ausnahme der iberischen Halbinsel, den Britischen Inseln, Island und Skandinaviens. Nach TOBIAS & TOBIAS (1981) lebt die Larve "in kleinen Flüssen mit starker Turbulenz und Strömung".

Glossosoma intermedium KLAPALEK 1892

Fundorte:	1979	- DIE	1	Larve
	1980	- GLO1	33	Larven

Diese Art hat isolierte Verbreitungsgebiete in den Alpen, dem nördlichen Balkangebiet, den zentralen Mittelgebirgen, in England und in Nordskandinavien. Nach TOBIAS & TOBIAS (1981) kommt sie in Quellnähe und in Quellbächen vor.

Die Strömung- und Substratansprüche aller drei nachgewiesenen Glossosoma-Arten scheinen ähnlich zu sein, wobei Glossosoma intermedium-Larven eher an Gewässer höherer Lagen gebunden ist. Alle drei Arten treten im Untersuchungsgebiet nur peripher auf und dürften in den höheren Schwarzwaldlagen häufiger sein.

3.3. Ökologische Profile der Rhyacophilidae und Glossosomatidae

Die ökologischen Profile auf der Basis der Minima und Maxima der Milieufaktoren wurden von MORETTI & MEARELLI (1981) für drei italienische Rhyacophila-Arten in Form von Sterndiagrammen dargestellt. Dadurch angeregt, habe ich in ähnlicher Weise die Milieufaktoren für die hier behandelten mitteleuropäischen Arten zusammengestellt, jedoch auch die für die Gruppe entscheidenden Substratverhältnisse im lotischen Bereich der Stromsohle berücksichtigt.

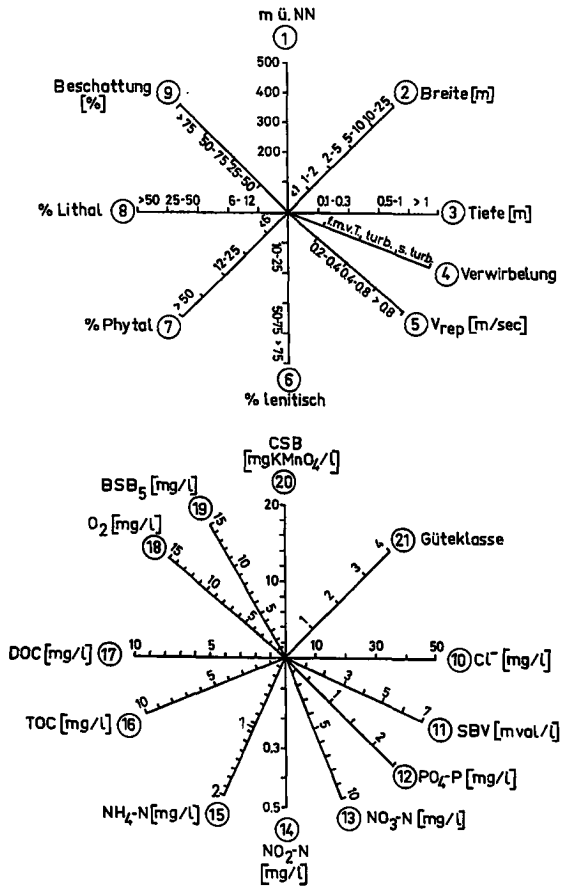
©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Das Spektrum der in den Sterndiagrammen dargestellten Milieufaktoren soll zunächst erläutert werden: Das obere Sterndiagramm gibt jeweils 9 physiographische Faktoren wieder, die auf der Auswertung von Feldprotokollen vom Mai/Juni 1980 beruhen. Wie in Abb. 1 verdeutlicht, bedeuten die Zahlen:

1 Höhenlage in m über dem Meeresspiegel
2 Gewässerbreite in m
3 Gewässertiefe in m
4 Verwirbelungsgrad der Wasseroberfläche
5 geschätzte Fließgeschwindigkeit in einem repräsentativen Abschnitt in der Strommitte
6 prozentualer Anteil lenitischer Bereiche (= Stillwasserzonen)
7 prozentualer Anteil an pflanzlichen Substraten im schnellfließenden Bereich
8 prozentualer Anteil von Steinen im schnellfließenden Bereich
9 prozentuale Beschattung der Wasserfläche im Tagesverlauf

Die Schätzkategorien der Faktoren 2 - 9 folgen den Empfehlungen von BOES & BRÄNDLE (1981).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at



MINIMA / MAXIMA DER MILIEUFAKTOREN DER LARVEN DER RHYACOPHILIDAE UND GLOSSOSOMATIDAE IM BREISGAU

Abb. 1: Grundschema der Sterndiagramme zu den Milieufaktoren; oben physiographische, unten chemische und Gütefaktoren.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Im unteren Sterndiagramm sind chemische Faktoren und Güteklassen der Gewässer dargestellt:

10 Chloridgehalt in mg Cl pro l
11 Säurebindungsvermögen in mval pro l
12 Gehalt an gelöstem o-Phosphat in mg PO_4-P pro l
13 Nitrat-Gehalt in mg NO_3-N pro l
14 Nitrit-Gehalt in mg NO_2-N pro l
15 Ammonium-Gehalt in mg NH_4-N pro l
16 Gesamter organischer Kohlenstoff, d.h. in gelöster und partikulärer Form als mg TOC pro l
17 Gelöster organischer Kohlenstoff als mg DOC pro l
18 Gelöster molekularer Sauerstoff als O_2 pro l
19 Biologischer Sauerstoffbedarf als mg $BSB_{5(20°)}$ pro l
20 Chemischer Sauerstoffbedarf als mg CSB pro l
21 Gewässerguteklasse 1 (sauber = katharob) bis 4 (extrem belastet = polysaprob)

Die Angaben gehen auf Laboranalysen der Landesanstalt für Umweltschutz Karlsruhe vom Frühjahr 1979 zurück. Leider existieren nicht von allen Stellen wasserchemische Daten, oft fehlen Angaben zum pH und zum Härtegrad des Gewässers, sodaß diese unberücksichtigt bleiben mußten.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

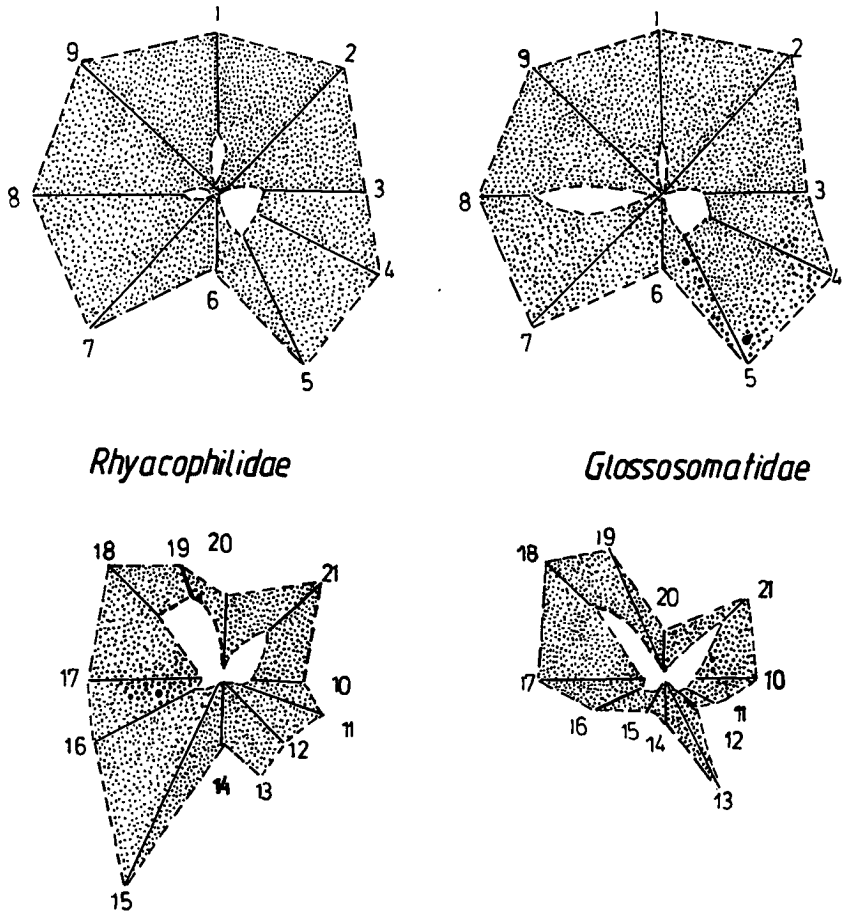


Abb. 2: Minima - Maxima der Milieufaktoren für Vorkommen der Larven von Rhyacophiliden und Glossosomatiden in den Fließgewässern um Freiburg.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

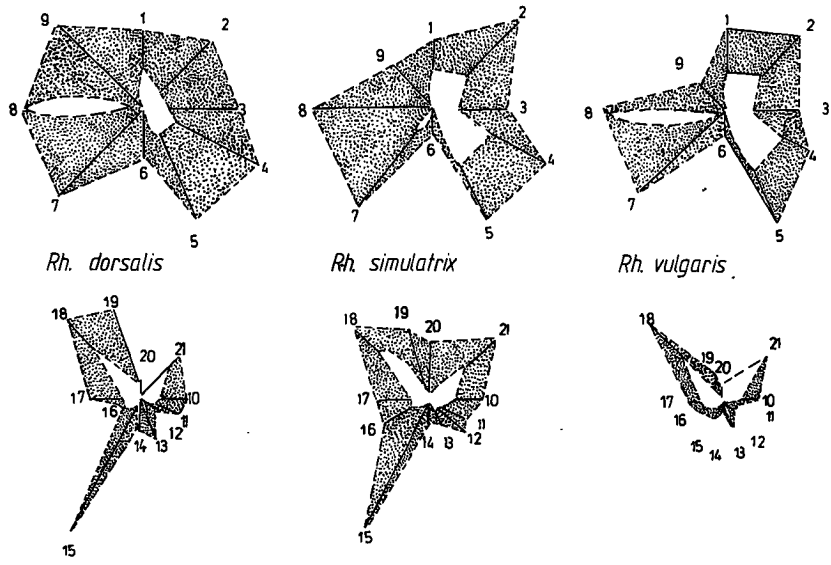


Abb. 3: Minima - Maxima der Milieufaktoren für die Larven der Rhyacophila dorsalis-Gruppe.

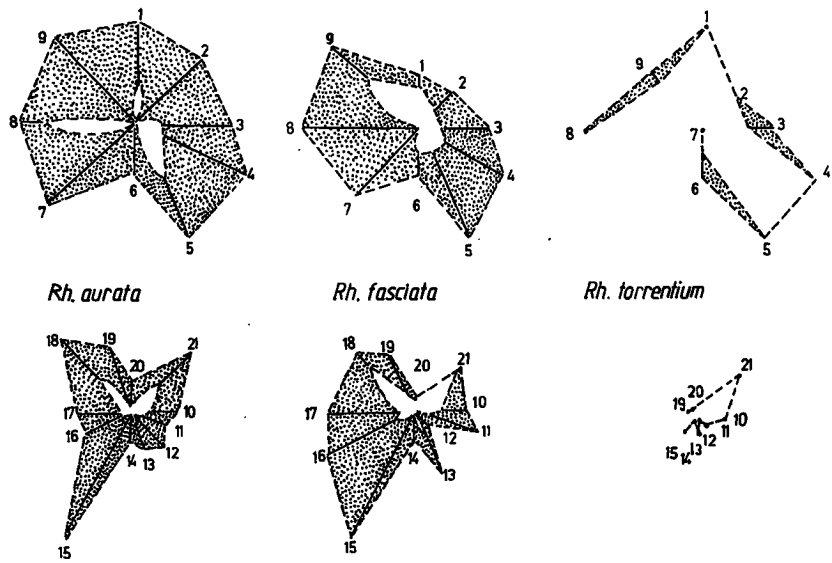


Abb. 4: Minima - Maxima der Milieufaktoren für die Larven von Rh.aurata, Rh.fasciata und Rh.torrentium.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

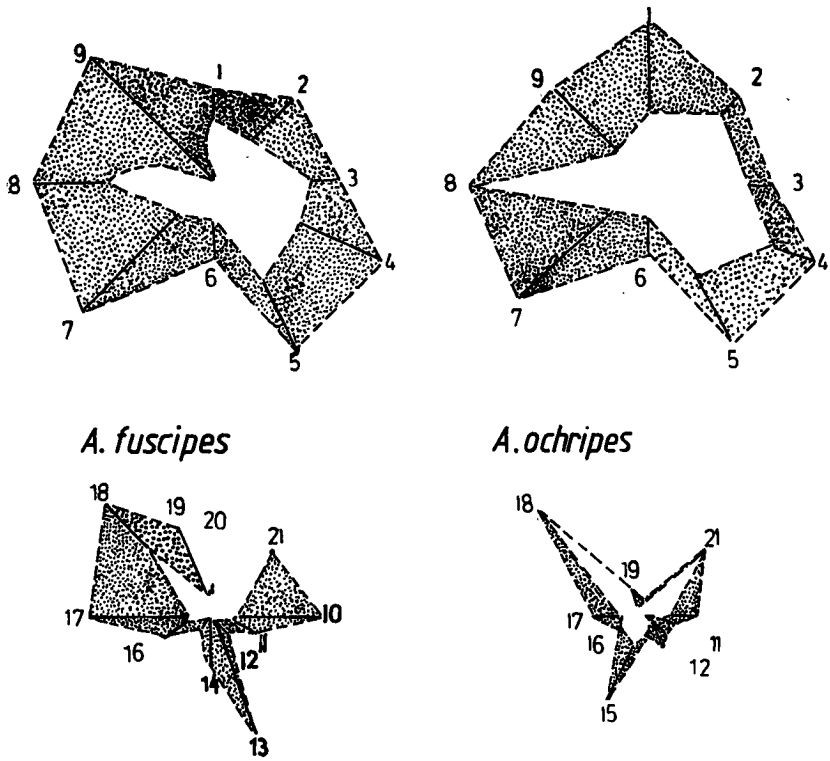


Abb. 5: Minima - Maxima der Milieufaktoren für die Larven der Gattung Agapetus (Glossosomatidae).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

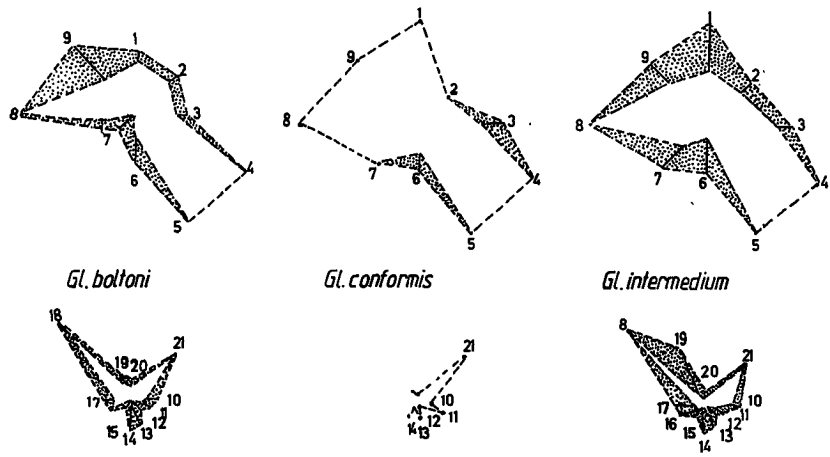


Abb. 6: Minima - Maxima der Milieufaktoren für die Larven der Gattung Glossosoma (Glossosomatidae).

Der punktierte Bereich in den Sterndiagrammen der Abb. 2 - 6 markiert die oberen und unteren Grenzwerte, bei denen die Art im Untersuchungsgebiet vorkommt; diese Minimum-Maximum-Werte sind für den jeweiligen Faktor durch eine ausgezogene Linie verdeutlicht. Die gestrichelten Linien der Außen- und Binnenumgrenzungen umreißen den Milieubereich, in dessen Grenzen die Art angetroffen wurde. Je größer diese punktierte Fläche ist, desto euryöker, d.h. hier weiterverbreiteter ist die Art in den Fließgewässern in der Umgebung von Freiburg. Sind die Binnenflächen der Milieudiagramme klein, so muß die betreffende Art als stenök gelten, da offensichtlich nur wenige Probenstellen im Untersuchungsgebiet die Biotopansprüche der Art erfüllen. Dies darf jedoch nicht auf andere Gebiete wie den angrenzenden Schwarzwald übertragen werden: In der Breisgauer Bucht nur peripher auftretende Arten können im Schwarzwald ihren Verbreitungsschwerpunkt haben und dort dann entsprechend euryöker sein.

Vergleicht man zunächst die Milieuspektren zwischen Rhyacophilidae

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

und Glossosomatidae, so sind die oberen Sterndiagramme beider Gruppen fast kongruent, abgesehen davon, daß die Glossosomatiden-Larven eine noch stärkere Bindung an Fließgewässer mit einem hohen Anteil an steinigem Untergrund zeigen (Faktor 8). Die Breite der Miliefaktoren in den unteren Sterndiagrammen zeigt, daß die Rhyacophilidae auch stärker abwasserbelastete Fließgewässer besiedeln - im Vergleich zu den Larven und Puppen der Glossosomatidae (Faktoren 15, 19, 20 und 21).

Milieufaktoren der Rhyacophila dorsalis-Gruppe: R.simulatrix besiedelt im Vergleich zu R.dorsalis auch tiefer gelegene Fließgewässer mit entsprechend größerer Breite und Tiefe. Von beiden Arten werden auch abwasserbelastete Stellen besiedelt (Faktoren 15, 19, 20, 21), sofern die Sauerstoffversorgung ausreichend bleibt (Faktor 18). Demgegenüber kommt R.vulgaris nur an sauberen Probenstellen (Faktoren 15, 18, 21) mit einem hohen Anteil an Steinen vor (8). Bei der Beurteilung der Milieuunterschiede zwischen diesen drei Arten ist jedoch zu berücksichtigen, daß nur die Letztlarven bis zur Art bestimmt werden konnten, also ein Teil der Probenstellen mit Vorkommen von Vertretern dieser Gruppe nicht mit den entsprechenden Milieufaktoren in die Darstellung miteinging.

Die Sterndiagramme von R.aurata und R.fasciata nehmen nahezu gleich große Flächen ein. R.fasciata-Larven wurden jedoch nur in kleineren Gewässern mittlerer Höhenlagen mit relativ geringer Beschattung gefunden. Dagegen war R.aurata in allen Höhenlagen des Untersuchungsgebietes zu finden, vorausgesetzt der Anteil an steinigem Untergrund war hoch genug. R.torrentium wurde lediglich im Oberlauf der Glotter gefunden, entsprechend eng begrenzt sind die Milieufaktoren. Im Schwarzwald ist diese Art weit verbreitet, unabhängig von Gewässergröße und Belastungsgrad.

Sterndiagramme der Glossosomatiden-Arten: A.ochripes wurde in höher gelegenen Fließgewässern gefunden als A.fuscipes. Entsprechend unterschiedlich sind die physiographischen Faktoren der Sterndiagramme. Von den drei Glossosoma-Arten nimmt G.intermedium ein etwas breiteres Spektrum ein; im übrigen sind die Sterndiagramme dieser drei Arten relativ ähnlich - besonders in den Strömungs- und Substratverhältnissen.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Danksagung

Ich danke den Mitarbeitern bei der Durchführung der Freilandarbeiten 1979/1980: Herrn Dr. O. HOFFRICHTER, Herrn U. KOPF, Frau Dr. E. MEYER, Herrn Dipl.-Biol. W. PANKOW und Frau Dr. SCHRÖDER. Frau Dr. E. MEYER stellte mir die Abb. 1 zur Verfügung. Die Landesanstalt für Umweltschutz unterstützte die Untersuchung finanziell und überließ mir Labordaten zur Gewässergüte.

Schrifttum

ANDERSON, N.H. (1973): Eggs and oviposition of Agapetus fuscipes CURTIS (Trich., Glossosomatidae). - Entomologist's mon. Mag., **109**: 129-131.

BOES, M. & BRÄNDLE, J. (1981): Statistische Auswertung biologischer und chemischer Gewässerbefunde. - Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Karlsruhe), 137 S.

BOTOSANEANU, L. & MALICKY, H. (1978): Trichoptera. - Limnofauna Europaea (Stuttgart), 2. Aufl., S. 333-359.

BUHOLZER, H. (1978): Larvenmorphologie und Verbreitung der schweizerischen Rhyacophila-Arten (Trichoptera, Rhyacophilidae). - Dissertation ETH Zürich Nr. 6177.

HICKIN, N.E. (1967): Caddis Larvae. Larvae of the British Trichoptera (London), 476 p.

KNÖFEL, B. (1983): Beiträge zur Biologie und Ernährungsbiologie einer carnivoren Insektenlarve, Rhyacophila fasciata HAGEN 1859 (Trichoptera, Rhyacophilidae). - Beitr. Naturkde. Osthessen, **19**: 91-134.

LEPNEVA, S.G. (1964): Larvae and Pupae of Annulipalpia, Trichoptera - In: Fauna of the USSR, Zool. Inst. Akad. Nauk., SSSR, new Ser., **88**: 1-560 (trans. Israel Program Sci. Trans. Inc. 1970).

MEYER, E. (1986): Die Wassermilben (Hydrachnellae, Acari) in den Fließgewässern um Freiburg im Breisgau. - Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. **14**, im Druck.

MEYER, E. & SCHRÖDER, P. (1985): Die Eintagsfliegen (Ephemerop-

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

tera) in den Fließgewässern um Freiburg im Breisgau. - Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. **13**: 385-407.

MORETTI, G.P. & MEARELLI, M. (1981): Ecological profiles in three Rhyacophilia species. - Proc. 3rd. Int. Symp. on Trichoptera, ed. by G.P. MORETTI, Series Entomologica (The Hague), **20**: 227-229.

SCHRÖDER, P. (1982a): Die Simuliidae (Diptera) in den Fließgewässern um Freiburg im Breisgau. - Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. **13**: 51-65.

SCHRÖDER, P. (1982b): Mermithiden-Befall der Kriebelmückenlarven (Diptera, Simuliidae) in den Fließgewässern um Freiburg im Breisgau. - Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. **13**: 67-72.

SCHRÖDER, P. (1985): Hydropsychidae, Philopotamidae und Polycentropodiadae (Trichoptera, Köcherfliegen) in den Fließgewässern um Freiburg im Breisgau. - Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. **13**: 429-437.

THUT, R.N. (1969): Feeding habits of larvae of seven Rhyacophila (Trichoptera, Rhyacophilidae) species with notes on other life-history features. - Ann. Entomol., Soc. Am. **62**: 894-898.

TOBIAS, W. & TOBIAS, D. (1981): Trichoptera Germanica. Teil I: Imagines. - Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **49**, 671 pp. (Frankfurt a.M.).

(Am 26. Juli 1985 bei der Schriftleitung eingegangen).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.

Jahr/Year: 1986-1989

Band/Volume: NF_14

Autor(en)/Author(s): Schröder Peter

Artikel/Article: Rhyacophilidae und Glossosomatidae (Trichoptera: Köcherfliegen) in den Fließgewässern um Freiburg i. Br. (1986) 95-113