

Lauterbornia H. 16: 51-67, Dinkelscherben, April 1994

Untersuchungen zur Ökologie der Köcherfliegen-Larven in Gewässern des Saarlands

[Studies on the ecology of caddis larvae (Trichoptera) in waters of Saarland,
Germany]

Mit 11 Abbildungen und 2 Tabellen

Ralf Kohl

Schlagwörter: Trichoptera, Insecta, Saarland, Deutschland, Quelle, Fließgewässer, Stehgewässer, Ökologie, Faunistik

In 59 saarländischen Gewässern wurden über 4 Jahre halbquantitativ Trichopterenlarven erfaßt. Parallel wurden die physikalischen und chemischen Parameter dieser Gewässer bestimmt. Insgesamt fanden sich 72 Trichopterenarten aus 14 Familien. Die Funde werden mit weiteren Untersuchungen aus diesem Bereich verglichen und Larvalbiotope zusammen mit Literaturdaten dargestellt. Die ökologischen Valenzen der Arten mit größerer Fundhäufigkeit sind graphisch aufgetragen. Mit Hilfe einer Clusteranalyse wurde das Datenmaterial weiter aufgearbeitet und sieben Artengruppen beschrieben, deren Fundorte Gemeinsamkeiten aufweisen.

During 4 years larvae of Trichoptera were caught by the semiquantitative method of time-pick up in 59 waters of Saarland, Germany. Additionally the physical and chemical parameters were measured. Totally there were found 72 species out of 14 families. A comparison with further investigations in the same area is given. The total count of species amounts 103 up to 1992. The biotops of the larvae are compared with data given in literature. The ecological claims of the common species are shown by graphics. Seven groups of species, which were found under similar circumstances, were worked out by cluster-analysis.

1 Einleitung

Aus dem Saarland lagen bisher nur zwei Untersuchungen zur Gewässerfauna, insbesondere der Trichoptera, vor (vgl. SCHMITT & BIESEL 1987). LE ROI (1913) zählt in seiner Untersuchung über die "Rheinprovinz" einige Fundorte entlang der Saar auf und MÜLLER (1980) beschreibt ebenfalls nur die Fauna der Saar und ihrer größeren Nebenflüsse. Gerade diese größeren Fließgewässer sind aber so stark verschmutzt, daß sie nur noch ein degeneriertes Bild ihrer einstigen Besiedlung geben.

Um die bestehende Lücke zu schließen und um mehr über die ökologischen Ansprüche der Trichoptera-Larven im südwestlichen Deutschland zu erfahren, wurden 1983/84 an einem kleinen Bach im saarländischen Buntsandsteingebiet vierzehntägig an sechs Probestellen der Köcherfliegenbestand sowie die physikalischen und chemischen Parameter erfaßt. Parallel wurde zum späteren Vergleich von HÖNEL (1985) ein ähnlicher, nahegelegener Bach aus der gleichen geologischen Formation untersucht. Die faunistischen Daten dieser Gewässer wurden von HÖNEL & KOHL (1986) zusammenfassend vorgestellt.

Die Untersuchungen wurden 1985 auf 58 weitere Gewässer des Saarlands (6 Quellen und Quellbäche, 2 Quelltümpel, 40 Bäche und 10 stehende Gewässer) ausgeweitet (Abb. 1), an denen über drei Jahre die Köcherfliegenfauna sowie physikalische und chemische Parameter erfaßt wurden. Die Probestellen wurden so gewählt, daß sie in den im Saarland großräumig auftretenden geologischen Formationen (Muschelkalk, Buntsandstein, Rotliegendes, Karbon und Unterdevon) lagen.

Nachdem ein Teil der Ergebnisse bereits mitgeteilt wurde (KOHL 1989, 1990), soll hier nur auf die neueren Auswertungen bzw. auf einen Vergleich mit anderen Arbeiten aus dem Saarland, die in der Zwischenzeit durchgeführt wurden, eingegangen werden.

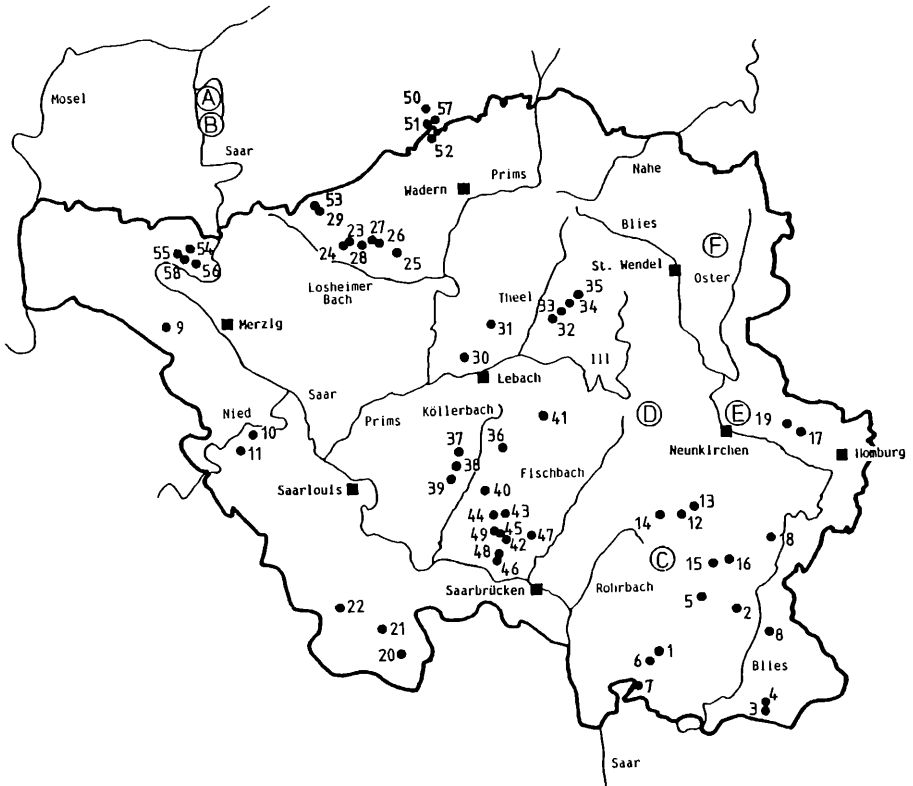


Abb. 1: Lage der Probestellen im Saarland und an der unteren Saar (Rheinland-Pfalz). Zahlen = KOHL (1988), A = WERNER (1989), B = POTEL (1990), C = HÖNEL (1985) D = BRÜCK (1991), E = DÖLLGAST (1992), F = MOSBACHER & KOHL (1991)

2 Material und Methoden

Im zweimonatigen Rhythmus wurden durch halbquantitative Zeitaufsammlung (15 Minuten) mit einem handelsüblichen Mehlsieb (Maschenweite 1 mm) die Makroinvertebraten mit der kicking-sample-Methode (PITSCH 1984) gesammelt. Es wurde jeweils der ganze Gewässerquerschnitt mit allen Habitaten auf einer Länge von 2-6 m erfaßt. Die Köcherfliegenlarven wurden in 70 % Alkohol fixiert und im Labor determiniert; die verwendete Bestimmungsliteratur ist im Literaturverzeichnis gesondert aufgeführt. Die übrigen Makroinvertebraten wurden, soweit sie im Gelände zu bestimmen waren, zur weiteren Charakterisierung der Gewässer registriert.

Bei jeder Probenahme wurden die folgenden physikalischen Parameter bestimmt: Wassertemperatur, Gewässertiefe und -breite, Fließgeschwindigkeit (Driftkörper) und elektrische Leitfähigkeit. Die chemischen Parameter Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Gesamt- und Karbonatharte, Chlorid-, Nitrat-, Ammonium- und Sulfatgehalt wurden vor Ort gemessen.

3 Ergebnisse

In die Artenliste (Tab. 1) sind, um einen Überblick über die Trichoptera des Saarlandes und der unteren Saar im angrenzenden Rheinland-Pfalz zu geben, neben der eigenen Arbeit (KOHL 1988) auch die Ergebnisse von LE ROI (1913), MÜLLER (1980), WERNER (1989), POTEL (1990), HÖNEL (1985), BRÜCK (1991), DÖLLGAST (1992) und MOSBACHER & KOHL (1991) aufgenommen. Die Reihenfolge und Nummerierung der Arten richtet sich nach TOBIAS & TOBIAS (1981). Die Angaben zu den Habitaten stammen aus KOHL (1988) und MOSBACHER & KOHL (1991), ihnen sind die von TOBIAS & TOBIAS (1981) gegenübergestellt (Tab. 2). Die Lage der Probestellen ist aus der Karte (Abb. 1) zu ersehen.

Neben den 72 unterschiedenen Trichoptera-Taxa, die an den 64 Probestellen zwischen 1983 und 1987 gefunden wurden, konnten zwischen 1985 und 1991 weitere 22 als Larven im Saarland nachgewiesen werden. Hinzu kommen noch 8 Arten von LE ROI (1913) und MÜLLER (1980) sowie *Enoicyla pusilla* BURMEISTER 1839, deren landlebende Larven im Mai/Juni 1992 in größerer Anzahl in Barberfallen bei Saarbrücken gefunden worden waren. Unter den insgesamt 103 Taxa machen die Limnephilidae mit 38 den Hauptanteil aus. Sie waren in der Untersuchung des Autors (KOHL 1988) mit 52,7% der Larven vertreten, gefolgt von den Glossosomatidae mit 16,1 % (hauptsächlich *Agapetus fuscipes*), den Hydropsychidae mit 13,0 % (hauptsächlich *Hydropsyche angustipennis*) sowie den Sericostomatidae mit 11,3 % (hauptsächlich *Sericostoma flavicorne/personatum*).

Für die 36 Arten, die mit mehr als 20 Individuen gefunden worden waren, wurden die Fundorte bezüglich ihres Substrates ausgewertet (Abb. 2 und 3). Steinsubstrat bevorzugen (75% und mehr) *Philopotamus montanus*, *Brachycentrus montanus*, *Silo piceus* und *Odontocerum albicorne*. Auch *Rhyacophila dorsalis*, *Agapetus fuscipes* und *Hydropsyche saxonica* leben vorwiegend auf steinigem Untergrund. Weiter heben sich einige Arten ab, die mit mindestens

Tab. 1: Trichoptera des Saarlands und von der unteren Saar (Rheinland-Pfalz). + = Einzelfund, ++ = 2 bis 99 Tiere, +++ = mehr als 100 Tiere, x = Präsenz; B = Bäche, A = Ausgleichsbecken in der Saar; Numerierung und Reihenfolge der Arten nach TOBIAS & TOBIAS (1981)

Nr. Art	KOHL 1988	LE ROI 1913	MÜLLER 1980	WERNER 1989		POTEL 1990		HÖNEL 1985	BRÜCK 1991	DÖLLGAST 1992	MOSBACHER & KOHL 1991
				Saar	B.	B.	A.				
RHYACOPHILIDAE											
5. Rhyacophila dorsalis CURTIS 1834	++			++	++	+++			++	++	++
7. Rhyacophila fasciata HAGEN 1859	++										
9. Rhyacophila hirticornis McLACHLAN 1879	+		spec.								
13. Rhyacophila nubila ZETTERSTEDT 1840	+										
16. Rhyacophila philopotamoides McLACHLAN 1879	+										
17. Rhyacophila polonica McLACHLAN 1879										++	
18. Rhyacophila praemorsa McLACHLAN 1879											
22. Rhyacophila tristis PICTET 1834							++				
GLOSSOSOMATIDAE											
25. Glossosoma boltoni CURTIS 1834						++					
26. Glossosoma conformis NEBOISS 1963	+						+++				
32. Agapetus fuscipes CURTIS 1834	+++		spec.			++	+++		+++	+++	
HYDROPTILIDAE											
36. Ptilocolopus granulatus PICTET 1834											
48.-58. Hydroptila spec. DALMAN 1819			spec.								
62. Allotrichia pallicornis EATON 1973											
PHILOPOTAMIDAE											
64. Philopotamus ludificatus McLACHLAN 1878							++		+		
65. Philopotamus montanus DONOVAN 1813	++		spec.			+++	++		++	+++	
69. Wormaldia occipitalis PICTET 1834	++								++		
71. Wormaldia subnigra McLACHLAN 1865											
HYDROPSYCHIDAE											
74. Diplectrona felix McLACHLAN 1878							++				
75. Hydropsyche angustipennis CURTIS 1834	+++					+++	++	++	++	++	+++
77. Hydropsyche contubernalis McLACHLAN 1865						+++	++	++	++	++	
79. Hydropsyche fulvipes CURTIS 1834	++						++		++		
81. Hydropsyche instabilis CURTIS 1834	++		spec.				+++				
82. Hydropsyche ornatula McLACHLAN 1878											
83. Hydropsyche pellucidula CURTIS 1834	++					+++	++				
84. Hydropsyche saxonica McLACHLAN 1834	+++						++		+++		++
86. Hydropsyche siltalai DOHLER 1963	++					++	++	+++	++		++
POLYCENTROPODIDAE											
92. Plectrocnemia conspersa CURTIS 1834	++		spec.			++	++	++	+++	+++	
94. Polycentropus flavomaculatus PICTET 1834	++										
96. Holocentropus dubius RAMBUR 1842	+										++
98. Holocentropus picicornis STEPHENS 1836								++			
99. Holocentropus stagnalis ALBARDA 1874											
103. Cynrus trimaculatus CURTIS 1834			spec.								

Nr. Art	KOHL 1988	LE ROI 1913	MÜLLER 1980	WERNER 1989	POTEL 1990		HÖNEL 1985	BRÜCK 1991	DÖLLGAST 1992	MOSBACHER & KOHL 1991
					B.	A.				
PSYCHOMYIDAE										
104. Psychomyia pusilla FABRICIUS 1781										
106. Lype reducta HAGEN 1868										
109. Tinodes dives PICTET 1834								++		++
112. Tinodes rostocki McLACHLAN 1878						++		+++	+++	++
ECNOMIDAE										
116. Ecnomus tenellus RAMBUR 1842										
PHRYGAENIDAE										
117. Trichostegia minor CURTIS 1834	++									
121. Agrypnia varia FABRICIUS 1793	+									
122. Phrygaena bipunctata RETZIUS 1783	++									
124. Oligotricha striata LINNAEUS 1758	++									
BRACHYCENTRIDAE										
127. Brachycentrus montanus KLAPALEK 1892	++					+++				
129. Oligoplectrum maculatum FOURCROY 1785						++				
130. Micrasema longulum McLACHLAN 1876										
LIMNEPHILIDAE										
135. Apatania spec. KOLENATI 1848	+									
140. Drusus biguttatus PICTET 1834	++				++			++	+++	++
144. Drusus monticola McLACHLAN 1876	++									
146. Ecclisopteryx dalecarlica KOLENATI 1848	+									
148. Ecclisopteryx madida McLACHLAN 1867	++					+				
151. Limnephilus affinis CURTIS 1834	+++									
153. Limnephilus auricula CURTIS 1834	++							++		
154. Limnephilus binotatus CURTIS 1834										
155. Limnephilus bipunctatus CURTIS 1834	++						++		++	++
157. Limnephilus centralis CURTIS 1834	+++							+++		++
159. Limnephilus decipiens KOLENATI 1848	++				++		+			
163. Limnephilus extricatus McLACHLAN 1865	+++						++	++		++
164. Limnephilus flavicornis FABRICIUS 1787	+++						++	++		
168. Limnephilus griseus LINNAEUS 1758	+						++		++	
170. Limnephilus ignavus McLACHLAN 1865	++									
171. Limnephilus lunatus CURTIS 1834	+++				++		++	++	++	++
174. Limnephilus nigriceps ZETTERSTEDT 1840	++				++		+		+++	
175. Limnephilus politus McLACHLAN 1865							+			
176. Limnephilus rhombicus LINNAEUS 1758	+++						+++	++		++
178. Limnephilus sparsus CURTIS 1834							+	++		
179. Limnephilus stigma CURTIS 1834	++									
184. Grammotaulius nigropunctatus RETZIUS 1783	++				++		+	+		
187. Glyptotaelius pellucidus RETZIUS 1783	++						++	++		+
190. Anabolia nervosa CURTIS 1834	++						++	+++		++
193. Potamophylax cingulatus STEPHENS 1837	+++				++	++	+	++	+++	+

Nr. Art	KOHL	LE ROI	MÜLLER	WERNER	POTEL		HÖNEL	BRÜCK	DÖLLGAST	MOSBACHER	
	1988	1913	1980	1989 Saar B.	1990 B.	A.	1985	1991	1992	& KOHL 1991	
194. Potamophylax latipennis CURTIS 1834	++				++	++		++	+		
196. Potamophylax nigricornis PICTET 1834	+++							++	++		
197. Potamophylax rotundipennis BRAUER 1857	++					++					
199.-202. Halesus spec. STEPHENS 1836	+++			++	++	++	++	++	+++	++	
204. Melampophylax mucoreus HAGEN 1861	+++					++					
206. Parachiona picicornis PICTET 1834						++					
209.-211. Stenophylax spec. KOLENATI 1848											
212.-217. Micropterna spec. STEIN 1874	+++						++	+++			
218. Allogamus auricollis PICTET 1834	++										
226. Chaetopteryx villosa FABRICIUS 1798	++						++	++	+++		
229. Chaetopterygopsis maclachlani STEIN 1874	++										
230. Annitella obscurata McLACHLAN 1876	+++			++	++	++		+++		+++	
GOERIDAE											
236. Silo pallipes FABRICIUS 1781					++	+++		+++	+++		
237. Silo piceus BRAUER 1857	++					++					
LEPIDOSTOMATIDAE											
239. Lepidostoma hirtum FABRICIUS 1775	+					+++	++				
240. Lasiocephala basalis KOLENATI 1848	++										
241. Crunoecia irrorata CURTIS 1834								++			
LEPTOCERIDAE											
243. Athripsodes aterrimus STEPHENS 1836	+										
244. Athripsodes bilineatus LINNAEUS 1758	++										
257. Mystacides azurea LINNAEUS 1761	++							++			
258. Mystacides longicornis LINNAEUS 1758	++										
259. Mystacides nigra LINNAEUS 1758	+										
266. Oecetis lacustris PICTET 1834	+										
268. Oecetis ochracea CURTIS 1825							++				
277. Adicella filicornis PICTET 1834											
278. Adicella reducta McLACHLAN 1865											
SERICOSTOMATIDAE											
279. Notidibia ciliaris LINNAEUS 1761	++						++			++	
281.-282. Sericostoma spec. LATREILLE 1825	+++				+++	+++	+++	+++	+++	++	
BERAEIDAE											
284. Beraea pullata CURTIS 1834										++	
286. Beraeodes minutus LINNAEUS 1761								++		++	
ODONTOCERIDAE											
289. Odontocerum albicorne SCOPOLI 1763	++				+++	++		++		++	
MOLANNIDAE											
293. Molannodes tinctus ZETTERSTEDT 1840							+				
Summe der Arten	72	9	5	7	3	20	3	21	30	13	24
zusätzlich gefundene Arten	0	14	2	1	18	7	2	7	7	4	4
insgesamt gefundene Arten	72	23	7	8	21	27	5	28	37	17	28

Tab. 2: Biotope der Trichoptera-Larven. xxxx = Angaben nach TOBIAS & TOBIAS (1981), = Funde im Saarland (KOHL 1988, MOSBACHER & KOHL 1991)

Nr. Arten	Fließgewässer			
	Krenal	Rhithral	Potamal	Limnal
5. Rhyacophila dorsalis			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
7. Rhyacophila fasciata			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
9. Rhyacophila hirticornis	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
13. Rhyacophila nubila			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
16. Rhyacophila philopotamoides	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
26. Glossosoma conformis			XXXXXXX	
32. Agapetus fuscipes	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			
65. Philopotamus montanus			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
69. Wormaldia occipitalis	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
75. Hydropsyche angustipennis			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
79. Hydropsyche fulvipes			XXXXXXX	
81. Hydropsyche instabilis			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
83. Hydropsyche pellucidula			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
84. Hydropsyche saxonica			XXXXXXXXXXXX	
86. Hydropsyche siltalai			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
92. Plectrocnemia conspersa			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
96. Holocentropus dubius				XXXXXXXXXXXX
99. Holocentropus stagnalis			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
103. Cyrnus trimaculatus			XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
106. Lype reducta			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
112. Tinodes rostocki	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX		
116. Ecnomus tenellus			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
117. Trichostegia minor			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
121. Agrypnia varia				XXXXXXXXXXXX
122. Phryganea bipunctatus			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
124. Oligotricha striata			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
127. Brachycentrus montanus			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
135. Apatania spec.	XXXXXXXXXXXX			
140. Drusus biguttatus	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX		
144. Drusus monticola			XXXXXXXXXXXX	
146. Ecclisopteryx dalearlica			XXXXXXXXXXXX	
148. Ecclisopteryx madida			XXXXXXXXXXXX	
151. Limmephilus affinis			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
153. Limmephilus auricula	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			
155. Limmephilus bipunctatus	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			
157. Limmephilus centralis	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			XXXXXXXXXXXX
159. Limmephilus decipiens			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
163. Limmephilus extricatus			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
164. Limmephilus flavicornis			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
168. Limmephilus griseus	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
170. Limmephilus ignavus			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
171. Limmephilus lunatus			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
174. Limmephilus nigriceps			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
176. Limmephilus rhombicus	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
179. Limmephilus stigma	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
184. Grammotaulius nigropunctatus	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
187. Glyptotaelius pellucidus			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
190. Anabolia nervosa			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
193. Potamophylax cingulatus			XXXXXXXXXXXX	
194. Potamophylax latipennis			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
196. Potamophylax nigricornis	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX		
197. Potamophylax rotundipennis			XXXXXXXXXXXX	
199. Halesus spec.			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
204. Melampophylax mucoreus			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
212. Micropterna spec.	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
218. Allogamus auricollis			XXXXXXXXXXXX	
226. Chaetopteryx villosa			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
229. Chaetopterygopsis maclachlani	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX		
230. Annitella obscurata			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
237. Silo piceus			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
239. Lepidostoma hirtum	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
240. Lasiocephala basalis			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
243. Athripsodes aterrimus				XXXXXXXXXXXX
244. Athripsodes bilineatus			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	

Nr. Arten	Fließgewässer			
	Krenal	Rhithral	Potamal	Limnal
257. <i>Mystacides azurea</i>		XX		
258. <i>Mystacides longicornis</i>			XX	
259. <i>Mystacides nigra</i>	XX			
266. <i>Oecetis lacustris</i>		XX		
277. <i>Adicella filicornis</i>		XXXXXXXXXXXXXX		
278. <i>Adicella reducta</i>	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			
279. <i>Notidobia ciliaris</i>		XXXXXXXXXXXXXX		
281. <i>Sericostoma spec.</i>		XXXXXXXXXXXXXX		
284. <i>Beraea pullata</i>	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			
286. <i>Beraeodes minutus</i>		XXXXXXXXXXXXXX		
289. <i>Odontocerum albicorne</i>		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		

75 % auf schlammigem Substrat gefunden wurden: *Trichostegia minor*, *Oligotricha striata*, *Limnephilus flavicornis*, *Limnephilus ignavus* und *Limnephilus rhombicus*. An Gewässerabschnitten, die frei von Makrophyten und Detritus sind, wurden *Philopotamus montanus*, *Hydropsyche pellucidula*, *Hydropsyche saxonica*, *Brachycentrus montanus* und *Limnephilus nigriceps* gefunden, detritusreiche Abschnitte werden dagegen von *Trichostegia minor*, *Phrygaena bipunctata*, *Limnephilus flavicornis*, *Limnephilus ignavus*, *Limnephilus rhombicus* und *Glyptotaelius pellucidus* bevorzugt.

Das Vorkommen der genannten Arten wurde auch bezüglich der Extrema von Wassertemperatur, Fließgeschwindigkeit, Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Gesamthärte, Chloridgehalt, Nitratgehalt und Ammoniumgehalt betrachtet (Abb. 4-11). (Die Ergebnisse sind ausführlich bei KOHL (1990) besprochen.)

Die Funddaten der Trichoptera-Larven an den 58 Probestellen im Saarland wurden mit Clusteranalysen weiter ausgewertet, gestützt auf den Sørensen-Index (SØRENSEN 1948) für die Probestellen und den Koeffizient nach RUSSEL & RAO (1940, aus VOGEL 1975) für mögliche Artenassoziationen. Für die wertvolle Hilfe und Beratung sowie die Bereitstellung des Computerprogramms zur Berechnung des Koinzidenzrasters danke ich Herrn S. Potel. Die folgenden sieben Gruppierungen lassen sich klar abgrenzen:

Gruppe a

- 92 *Plectrocnemia conspersa*
- 212 *Micropterna spec.*
- 230 *Annitella obscurata*
- 193 *Potamophylax cingulatus*
- 281 *Sericostoma spec.*
- 196 *Potamophylax nigricornis*
- 194 *Potamophylax latipennis*
- 157 *Limnephilus centralis*

Substrat sandig und/oder steinig/kiesig

Fließgeschwindigkeit gering bis stark, zwischen 0.1 und 1 m/s

Sauerstoffversorgung relativ gut

- Arten des Krenals und oberen Rhithrals

Gruppe b

Arten wie in Gruppe a, zusätzlich

- 168 *Limnephilus griseus*

- Substrat sandig/schlammig mit Detritus oder Makrophyten

Gruppe c

- 163 *Limnephilus extricatus*
- 171 *Limnephilus lunatus*
- 155 *Limnephilus bipunctatus*
- 176 *Limnephilus rhombicus*
- Substrat sandig/schlammig mit Detritus
in stehenden und/oder fließenden Gewässern
- andere Parameter anscheinend ohne Einfluß
- Ubiquisten

Gruppe d

- 86 *Hydropsyche siltalai*
- 199 *Halesus spec.*
- 75 *Hydropsyche angustipennis*
im Substrat immer Steine vorkommend
Sauerstoffminimum im mittleren Bereich, > 5.3 mg/l
- pH-Wert im schwach sauren bis schwach basischen Bereich, pH 6.5-7.5
- Gesamthärte relativ gering, < 11 °dH
- Chloridbelastung gering (< 18 mg/l)
- Ammoniumbelastung möglich, aber < 2.0 mg/l

Gruppe e

- 64 *Limnephilus flavicornis*
- 187 *Glyptotaelius pellucidus*
- 184 *Grammotaulius nigropunctatus*
- Substrat mit Detritusansammlungen, meist schlammig
in stehenden Gewässern oder Fließgeschwindigkeit gering
- Sauerstoffminima können sehr gering sein (> 1.0 mg/l)
- pH-Wert im sauren Bereich
- Nitratbelastung gering, < 10 mg/l

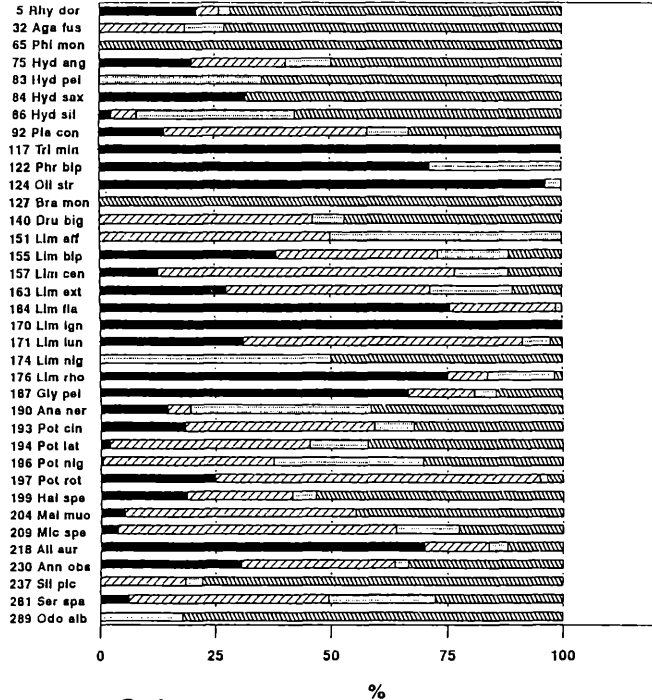
Gruppe f

- 5 *Rhyacophila dorsalis*
- 237 *Silo piceus*
- 32 *Agapetus fuscipes*
- 84 *Hydropsyche saxonica*
- 79 *Hydropsyche fulvipes*
- 289 *Odontocerum albicorne*
Substrat steinig
Sauerstoffminimum recht hoch, > 6.6 mg/l
- Gesamthärte im unteren Bereich, < 14 °dH
- keine Ammoniumbelastung
- Arten des oberen Rhithrals

Gruppe g

- 140 *Drusus biguttatus*
- 204 *Melampophylax mucoreus*
- 197 *Potamophylax rotundipennis*
- 218 *Allogamus auricollis*
Substrat sandig/steinig
- Sauerstoffminimum recht hoch, > 6.9 mg/l
- pH-Wert im schwach basischen Bereich
- nur geringe Chloridbelastung, < 18 mg/l
- keine Ammoniumbelastung
- Arten des oberen Rhithrals

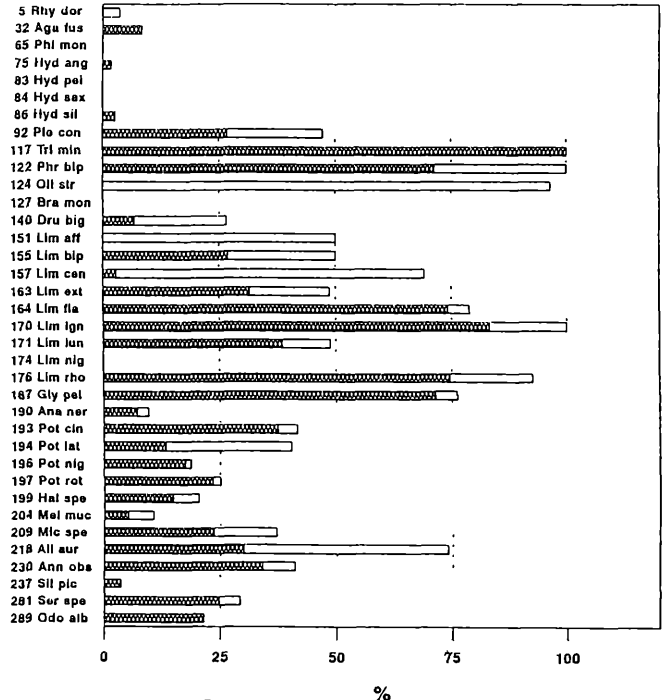
Arten



Substrat

■ Schlamm ▨ Sand □ Kies ▩ Steine

Arten

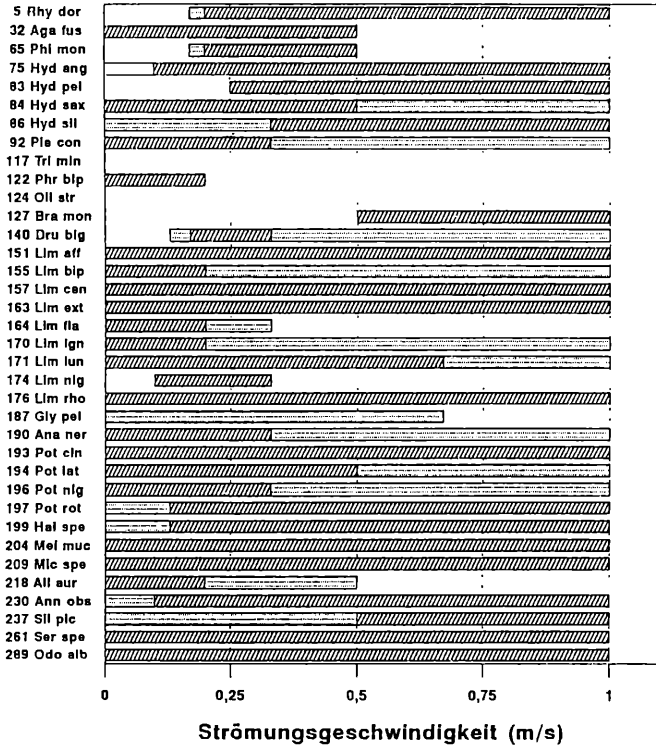


Substrat

▩ Detritus □ Makrophyten

Abb. 2 und 3: Substrat für 36 Trichoptera-Arten - Schlamm, Sand, Kies, Steine und Detritus, Makrophyten

Arten



Arten

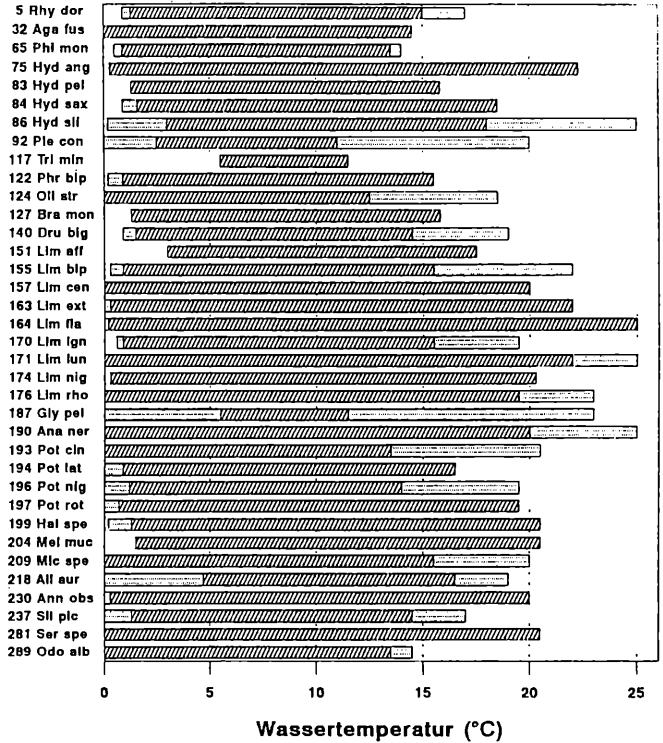
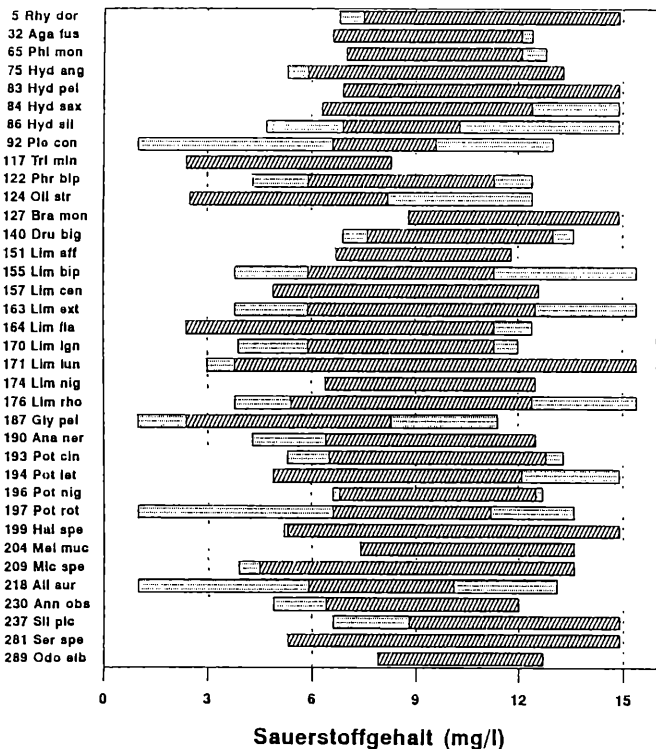


Abb. 4 und 5: Toleranzbereiche der Wassertemperatur und der Strömungsgeschwindigkeit für 36 Trichoptera-Arten; schraffiert = mehr als 10 Exemplare, gepunktet = 1 bis 10 Exemplare

Arten



Arten

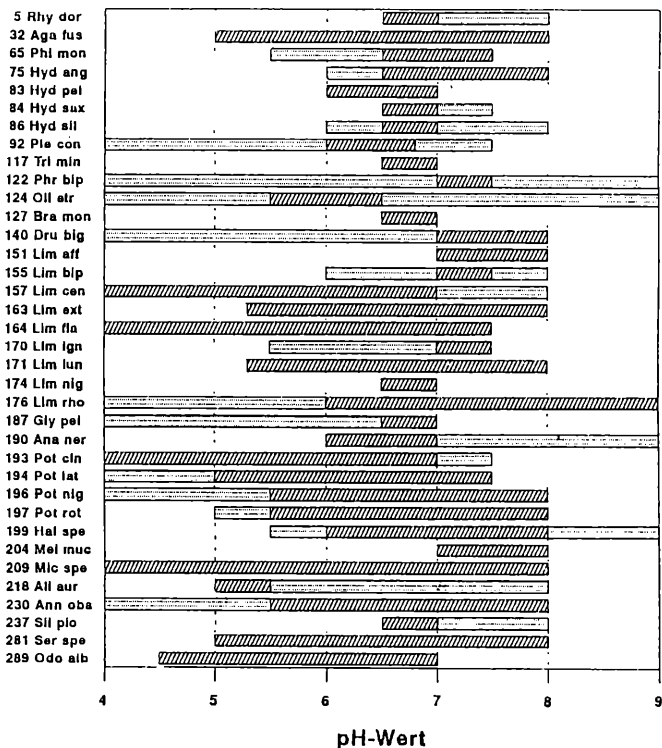
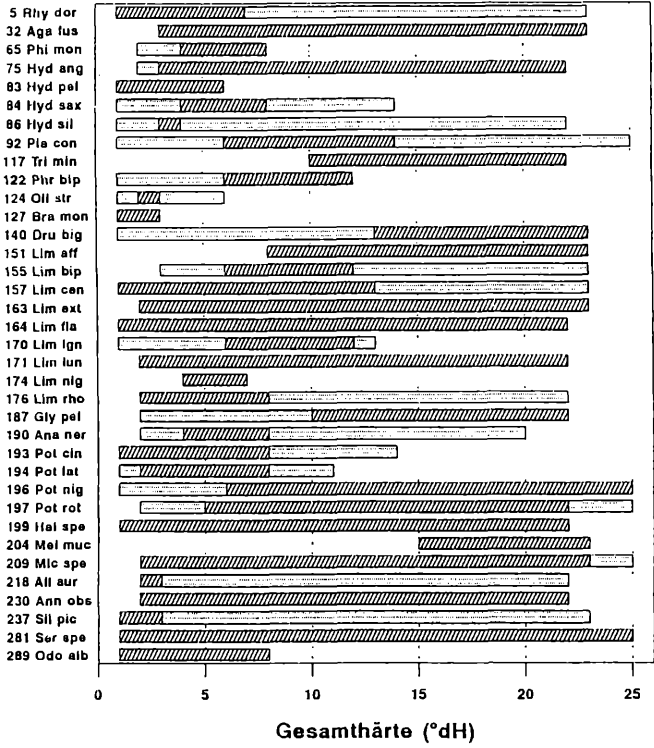


Abb. 6 und 7: Toleranzbereiche des Sauerstoffgehalts und des pH-Werts für 36 Trichoptera-Arten; schraffiert = mehr als 10 Exemplare, gepunktet = 1 bis 10 Exemplare

Arten



Arten

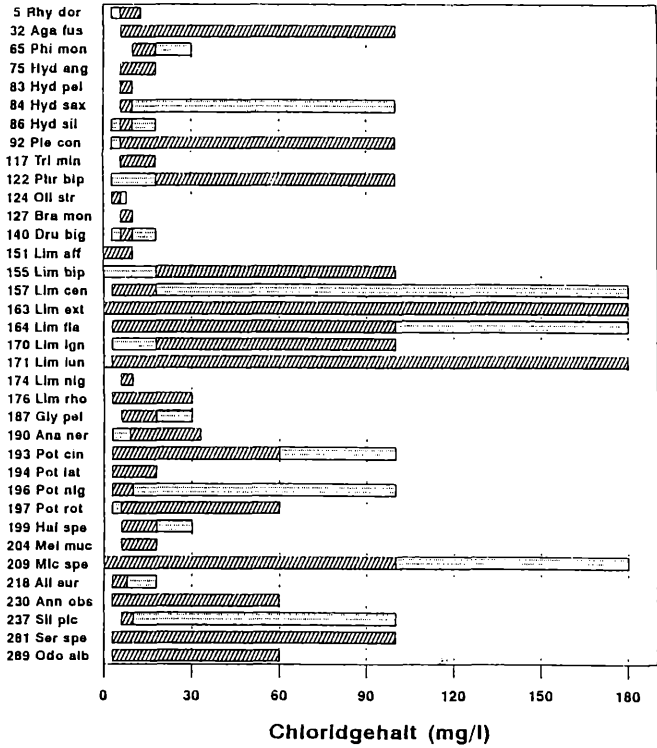
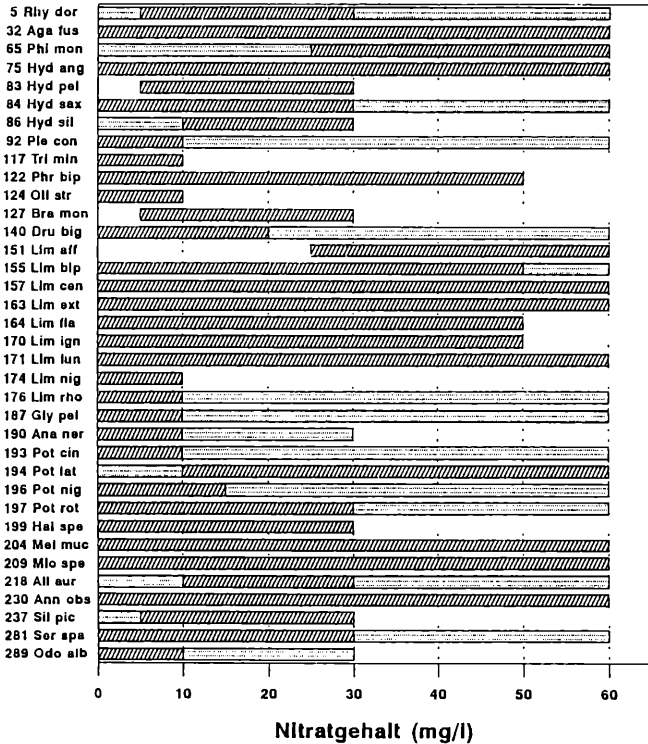


Abb. 8 und 9: Toleranzbereiche der Gesamthärte und des Chloridgehalts für 36 Trichoptera-Arten; schraffiert = mehr als 10 Exemplare, gepunktet = 1 bis 10 Exemplare

Arten



Arten

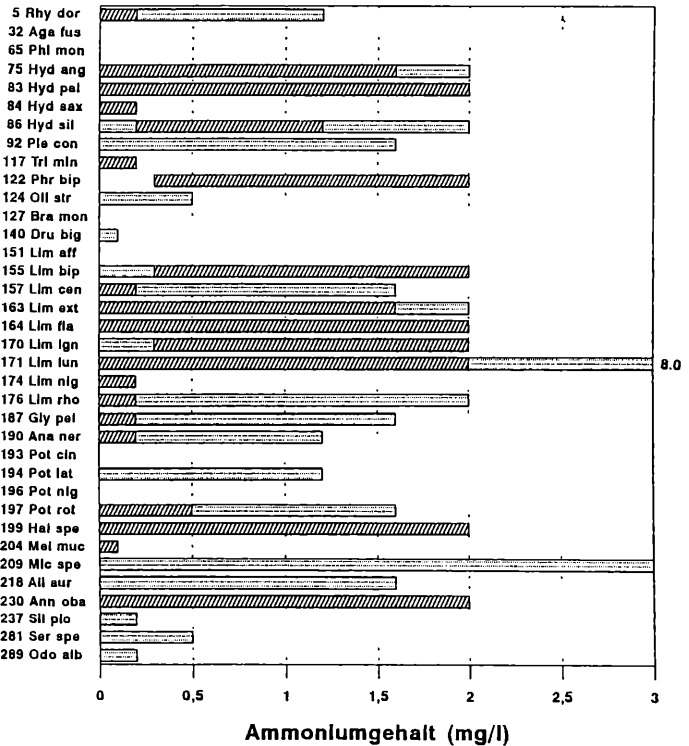


Abb. 10 und 11: Toleranzbereiche der Nitratgehalts und des Ammoniumgehalts für 36 Trichoptera-Arten; schraffiert = mehr als 10 Exemplare, gepunktet = 1 bis 10 Exemplare

4 Diskussion

Es handelt sich bei den 103 bisher gefundenen Arten bzw. Taxa wohl kaum um das gesamte Köcherfliegen-Inventar des Saarlands. Zum einen sind einige Gattungen aufgeführt, die mit der bis jetzt vorliegenden Bestimmungsliteratur als Larven nicht bis zur Art zu bestimmen sind, aber durchaus mit mehreren Arten im Gebiet vorkommen können. Zum anderen ist die Erfassung der saarländischen Trichoptera noch lückenhaft (vgl. Abb. 1); insbesondere größere Fließgewässer und die fast ausschließlich anthropogen entstandenen stehenden Gewässer wurden bisher kaum untersucht. Es fehlen dabei auch sieben von LE ROI (1913) gemeldete Arten.

Zur Durchführung der Clusteranalysen wurden Indices verwendet, die einen Vergleich der Standorte über das Artenspektrum erlauben, in deren Berechnung die Abundanz aber nicht eingeht, da sie nur halbquantitativ erfaßt wurde.

Vergleicht man die physikalischen und chemischen Daten der Probestellen, an denen die Arten, die in einem Cluster zusammen auftreten, gefunden wurden, sollten sich, wenn die Methode in dieser Weise sinnvoll anwendbar ist, Gemeinsamkeiten zeigen. Je enger die Grenzen dieser Gemeinsamkeiten gesteckt sind, desto stenöker sind die im Cluster vertretenen Arten; bei weiter Streuung der Meßwerte innerhalb dieser Probestellen-Gruppierung handelt es sich um euryoke Arten. Gemeinsamkeiten bezüglich der physikalischen und/oder chemischen Daten der Probestellen weisen die sieben beschriebenen Gruppierungen (a-g) auf. Als Parameter kommen hierbei vor allem das Substrat, die Fließgeschwindigkeit und die Sauerstoffversorgung zum Tragen. Insbesondere bei den stenökeren Gruppen des oberen Rhithrals (f und g) spielt auch die Abwesenheit einer Belastung durch Ammonium eine Rolle (bei Gruppe g liegt zusätzlich die Chloridbelastung sehr niedrig). Gruppenspezifische Gemeinsamkeiten lassen sich bezüglich der weiteren geprüften Parameter nicht feststellen.

Trotz der wachsenden Zahl neuer Arbeiten fehlt es an weitergehenden Freilanduntersuchungen, die aus verschiedenen geographischen Gebieten ausreichende physikalische und chemische Daten der Fundstellen von Trichoptera-Larven liefern, um die ökologische Valenz der Arten unabhängig von gebietstypischen Faktoren beschreiben zu können. Nur eine genaue Erfassung der larvalen Ansprüche kann u. a. zu einer sinnvollen Verwendung von Trichoptera als Bioindikatoren in der Gewässergütebewertung führen.

Literatur

Im Text zitierte Literatur

- BRÜCK, F. (1991): ökologische Untersuchungen des Makrozoobenthos insbesondere der Trichopteren-, Ephemeropteren- und Plecopteren-Fauna im Fahrbach, einem Fließgewässer des mittleren Saarlandes.- 91 S., Staatsexmearbeit Univ. Saarbrücken.
- DÖLLGAST, R. (1992): Biozonologische Untersuchungen der Makrofauna des Feilbaches (Saar-Pfalz-Kreis).- 137 S., Diplom-Arbeit Univ. Saarbrücken.
- HÖNEL, B. (1985): Ökologische Untersuchungen über die Trichopterenfauna des Frohns- und Geißbaches (Saarland, Buntsandstein).- 91 S. Diplom-Arbeit Univ. Saarbrücken.

- HÖNEL, B. & R. KOHL (1976): Trichopterenfauna aus Frohnsbach, Geißbach und Obertaler Bach bei Niederwurzbach, Saarland. - Faun.-flor. Not. Saarland **18**: 485-498, Saarbrücken.
- KOHL, R. (1988): Limnologisch-ökologische Untersuchungen an saarländischen Gewässern unter besonderer Berücksichtigung der Trichopterenfauna. - 172 S., Diss. Univ Saarbrücken.
- KOHL, R. (1989): Limnologisch-ökologische Untersuchungen an saarländischen Gewässern unter besonderer Berücksichtigung der Trichopterenfauna. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Limnologie **1/89**: 153-159.
- KOHL, R. (1990): Möglichkeiten der Gewässerbewertung mit Köcherfliegenlarven. Aus Natur und Landschaft im Saarland **19/1990**: 5-65, Saarbrücken.
- LE ROI, O. (1913): Die Trichopterenfauna der Rheinprovinz. - Ber. Vers. Bot. Zool. Verein. Rheinl.-Westf. 1913: 14-44, Münster, Westf.
- MOSBACHER, G. & R. KOHL (1991): E + E Vorhaben "Oster" wissenschaftliche Begleituntersuchung - Untersuchung des Makrozoobenthos. - Gutachten im Auftrag der StadtSt. Wendel, 81 S., Saarbrücken.
- MÜLLER, P. (1980): Ökologischer Zustand der Saar vor ihrer "Kanalisation". - Abh. Arbeitsgem. tier- und pflanzengeogr. Heimatforsch. Saarl. **10**: 1-177, Saarbrücken.
- PITSCH, T. (1984): Die Trichopteren der Fulda, insbesondere ihre Verbreitung im Flußlängsverlauf. - 189 S., Diplomarbeit FU Berlin.
- POTEL, S. (1990): Das Ausgleichsbecken an der Saar bei Ockfen. - Biogeographische Untersuchung des Makrozoobenthos. - 109 + 19 S., Diplom-Arbeit Univ. Saarbrücken.
- SCHMITT, A. & W. BIESEL (1987): Biologisch-chemische Bestandsaufnahme der Prims als Modellprojekt zur Gewässerüberwachung. - Schriftenr. Staatl. Inst. Hyg. Infektionskrankheiten. Saarbrücken **16**: 32- 34, Saarbrücken.
- SÖRENSEN (1948): A method of establishing groups of equal amplitude in plant society based on similarity of species content. - K. danske vidensk. selsk. **5**: 1-34, Kopenhagen.
- TOBIAS, W. & D. TOBIAS (1981): Trichoptera Germanica, Teil I: Imagines. - Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg **49**: 1-672, Frankfurt/M.
- VOGEL, F. (1975): Probleme und Verfahren der numerischen Klassifikation. - 410 S., Göttingen.
- WERNER, D. (1989): Der Wiltinger Bogen an der unteren Saar - eine zoocönotische Untersuchung. - 120 S., Diplom-Arbeit Univ. Saarbrücken.

Bestimmungsliteratur

- BRAY, R. P. (1967): The taxonomy of the larvae of the British Phryganeidae (Trichoptera). - J. Zool. London **153**: 223-244, London.
- EDINGTON, J. M. (1964): The taxonomy of British polycentropid larvae (Trichoptera). - Proc. Zool. Soc. London **A 143**: 281-300, London.
- EDINGTON, J. M. & R. ALDERSON (1973): The taxonomy of British psychomyid larvae (Trichoptera). - Freshwater Biol. **3**: 463-478, Oxford.
- EDINGTON, J. M. & A. G. HILDREW (1981): A key to the caseless caddis larvae of the British Isles. - Freshw. Biol. Assoc. Sci. Publ. **43**: 1-92, Ambleside.
- GRENIER, S., H. DECAMPS & J. GUIDICELLI (1969): Les Larves de Goeridae (Trichoptera) de la faune de France. Taxonomie et écologique. - Annl. Limnol. **5**: 129-161, Toulouse.
- HICKIN, N.E. (1967): Caddis larvae. Larvae of British Trichoptera. - 476 S., (Hutchinson) London.
- HIGLER, L. W. G. & J. O. SOLEM (1986): Key to the larvae of North West European Potamophylax species (Trichoptera, Limnephilidae) with notes on their biology. - Aquatic Insects **8**: 159-169, Lisse.
- HILDREW, A. G. & J. C. MORGAN (1974): The taxonomy of the British Hydropsychidae (Trichoptera). - J. Ent. **43**: 217-229, London.
- HILEY, P. D. (1976): The identification of the British limnephilid larvae (Trichoptera). - System. Entomol. **1**: 147-167, Oxford.
- LEPNEVA, S.G. (1964/1966): Fauna of the USSR- Trichoptera. Übersetzung von Salkind, J. (1970/1971) - 1335 S., US Dept. Commerce, Springfield Va.
- MORETTI, G. (1983): Tricotteri. - Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane **19**, 155 S., (Consiglio nazionale delle Recherche) Verona.

- SEDLAK, E. (1971): Bestimmungstabelle der Larven der häufigen tschechoslowakischen Arten der Gattung *Hydropsyche*.- Acta ent. bohemoslov. **68**: 185-187, Prag.
- SEDLAK, E. (1987): Bestimmungsschlüssel für mitteleuropäische Köcherfliegenlarven (Insecta, Trichoptera).- Wasser Abwaser **29**, 2. Aufl: 1-163, Wien.
- SOLEM, J. O. (1983): Identification of the Norwegian larvae of the genus *Potamophylax* WALLGREN 1891 (Trichoptera, Limnephilidae), with data of life histories, habitats and food in the Kongsvoll area, Dovrefjell mountains, Central Norway.- Fauna norv. Ser. B. **30**: 69-76, Oslo.
- STATZNER, B. (1976): Zur Unterscheidung der Larven und Puppen der Köcherfliegen-Arten *Hydropsyche angustipennis* und *pellucidula* (Trichoptera, Hydropsychidae).- Ent. Germ. **3**: 265-268, Stuttgart.
- SZCZESNY, B. (1974): Larvae of the genus *Hydropsyche* (Insecta, Trichoptera) from Poland. - Polskie Arch. Hydrobiol. **21**: 387-390, Krakow.
- SZCZESNY, B. (1978a): Larvae of the subfamily *Drusinae* (Insecta, Trichoptera) from the Polish part of the Carpathian Mts. - Acta Hydrobiol. **20**: 35-53, Krakow.
- SZCZESNY, B. (1978b): Larvae of the genus *Philopotamus* STEPHENS 1829.- Acta Hydrobiol. **29**: 55-61, Krakow.
- WALLACE, I. D. (1977): A key to larvae and pupae of *Sericostoma personatum* (SPENCE) and *Notidobia ciliaris* (LINNE) (Sericostomatidae, Trichoptera) in Britain.- Freshw. Biol. **7**: 93-98, Oxford.
- WALLACE, I. D. (1980): The identification of British limnephilid larvae (Trichoptera, Limnephilidae) which have single-filament gills.- Freshw. Biol. **10**: 171-189, Oxford.
- WALLACE, I. D. (1981): A key to the larvae of the family Leptoceridae (Trichoptera) in Great Britain and Ireland.- Freshw. Biol. **11**: 273-297, Oxford.
- WALLACE, I. D. & B. WALLACE (1985): A key to larvae of the genera *Micropterna* and *Stenophylax* (Trichoptera, Limnephilidae) in Britain and Ireland.- Ent. Gaz. **36**: 127-133, London.
- WALLACE, I. D., B. WALLACE & G. N. PHILIPSON (1990): A key to the case-bearing caddis larvae of Britain and Ireland.- Freshwater Biol. Ass. Sci. Publ. **51**, 237 S., Ambleside.
- WIBERG-LARSEN, P. (1979): Revised key to larvae of *Beraeidae* in N. W. Europe (Trichoptera).- Ent. scand. **10**: 112-118, Kopenhagen.
- WIBERG-LARSEN, P. (1980): Bestemmelsesnogle til larver af de danske arter af familien *Hydropsychidae* (Trichoptera) med noter om arternes udbredelse og økologi.- Ent. Medd. **47**: 125-140, Kobenhavn.

Anschrift des Verfassers: Dr. Ralf Kohl, Universität des Saarlandes, FB 13.4 Zoologie, Im Stadtwald, 66123 Saarbrücken

Manuskripteingang: 10.12.1993