

Lauterbornia H. 34: 21-30, Dinkelscherben, Dezember 1998

Zur Köcherfliegenfauna schleswig-holsteinischer Fließgewässer-Oberläufe (Insecta, Trichoptera)

[On the caddisfly fauna of small forest brooks in Schleswig-Holstein/Germany (Insecta, Trichoptera)]

Stephan Speth und Rainer Brinkmann

Mit 1 Abbildung und 2 Tabellen

Schlagwörter: Trichoptera, Insecta, Norddeutsches Tiefland, Geest, Schleswig-Holstein, Deutschland, Bach, Zonierung, Faunistik, Ökologie, Erstfund, Habitat

Köcherfliegenfunde aus 13 Fließgewässer-Oberläufen Schleswig-Holsteins. Nachweis von 37 Arten und Beschreibung ihrer Habitate. *Agapetus fuscipes*, *Plectrocnemia conspersa*, *Silo pallipes*, *Chaetopteryx villosa*, *Micropterna sequax* und *Potamophylax nigricornis* waren die am häufigsten nachgewiesenen Arten. Erstnachweis von *Synagapetus moselyi* (ULMER 1938) für das Norddeutsche Tiefland.

Occurrence of Trichoptera in 13 small forest brooks in Schleswig-Holstein. 37 species were recorded; description of their habitats. The most abundant species were *Agapetus fuscipes*, *Plectrocnemia conspersa*, *Silo pallipes*, *Chaetopteryx villosa*, *Micropterna sequax* and *Potamophylax nigricornis*. First record of *Synagapetus moselyi* (ULMER 1938) in the lowland of Northern Germany.

1 Einleitung

Die Frage nach der natürlichen Zonierung der Fauna im Längsverlauf der Fließgewässersysteme ist für planungsbezogene Untersuchungen von grundlegender Bedeutung (REUSCH 1995). Dies trifft besonders dann zu, wenn die natürliche Abfolge der Lebensgemeinschaften durch naturfernen Ausbau der Gewässersysteme oder Beseitigung der Ufergehölze stark gestört ist. Hier behandelte Oberläufe entsprechen sinngemäß den "Waldbächen" wie sie z.B. WESENBERG-LUND (1943) beschrieb oder einem "small forest brook", wie ihn SODE & WIBERG-LARSEN (1993) charakterisieren. Aspektprägend ist die nahezu vollständige Beschattung durch Laubgehölze mit Kronenschluß und das weitgehende Fehlen von Makrophyten. Vereinzelt kann in Oberläufen *Fontinalis antipyretica* und *Berula erecta* auftreten. Diese von LEHRKE-RINGELMANN & REUSCH (1990) sowie REUSCH (1995) als makrophytenfrei bezeichnete Zone geht im norddeutschen Tiefland mit zunehmender Wasserführung bachabwärts in die *Callitriche-Myriophyllum*-Zone über. Beide Zonen bilden im Tiefland das Rhithral, also den Tiefenlandbach im engeren Sinne.

Von den 160 Köcherfliegenarten, die aus Schleswig-Holstein nachgewiesen sind, zeigen 81 Arten eine Bindung an das Rhithral (BRINKMANN & SPETH in

Vorbereitung). Lediglich von 28 Arten kann aufgrund ihrer auf das Rhithral beschränkten Verbreitung vermutet werden, daß sie potamale Pflanzenzonen oder das Litoral stehender Gewässer nicht besiedeln.

Neuere Beschreibungen von Köcherfliegen-Gesellschaften naturnaher Oberläufe Schleswig-Holsteins finden sich bei BÖTTGER & al. (1987), BÖTTGER & PÖPPERL (1992), BRINKMANN & al. (1996), GRÜBLING (1995), LIETZ & BÖTTGER (1994), OBERSCHIEDT (1985), OTTO (1995), SPETH (1997).

Im folgenden wird die Köcherfliegenbesiedlung von 13 ausgewählten, naturnah belassenen Strecken an Fließgewässeroberläufen dargestellt und diskutiert.

2 Untersuchungsgewässer und Methode

Die Mehrzahl der insgesamt 13 hier behandelten Oberläufe befindet sich im schleswig-holsteinischen Hügelland (Jungmoräne). Lediglich die Dallbek und ihr Zufluß liegen in der Hohen Geest am Rande des Elbe-Urstromtals (Altmoräne). Himmelreichbach und Zufluß befinden sich im Übergang zwischen Niederer Geest (jungglaziale Sander) und Hoher Geest (Abb. 1, Tab. 1).

Alle Bachabschnitte liegen in naturnahen Waldarealen mit hohem Anteil an Laubgehölzen. Weiterhin entspringen sie alle einer Quellregion. Die für das Hügelland in Schleswig-Holstein charakteristischen Seeabflüsse sind nicht vertreten. Abschnitte mit einer Entfernung unter 1000 m zur Quelle oder Abschnitte mit seitlich zufließenden Quellen wurden als quellbeeinflusst eingestuft. Bei sommerlichem Niedrigwasser wiesen alle hier vorgestellten Oberlaufabschnitte während der Untersuchungen neben den üblichen Restwasserlachen zumindest einen Reststrom fließenden Wassers auf. Unterschiede in der Größe der Gewässer werden durch Anordnung nach tatsächlich gemessener Mittelwasser-Profilbreite verdeutlicht (Tab. 1).

Durch jung- oder altglazial geformte Moränen können gerade die Oberläufe der schleswig-holsteinischen Fließgewässer ein relativ hohes Gefälle aufweisen. An der Dallbek beträgt es z. B. 17 ‰, an Fuhlenau, der Schwentine, dem Bach bei Voßkaten, sowie Farver und Kremper Au liegen ähnliche Verhältnisse vor. Zudem weisen Dallbek-Zufluß, Fuhlenau und Schwentine-Zufluß ein ausgeprägtes treppenartiges Längsprofil auf. Mit 1,2 ‰ Gefälle nähern sich die Bäche im Himmelreichforst am ehesten dem Typ des gefällearmen Tieflandbachs.

Von den 13 Oberlauf-Abschnitten lagen für die Farver Au und die Kremper Au keine eigenen Untersuchungen vor. Aufgrund des Grades an Naturnähe und im Falle der Kremper Au auch aufgrund der Untersuchungsintensität wurden hier Daten von LIETZ & BÖTTGER (1994) und MARTIN (schriftl. Mitteilung) herangezogen. Ebenso wurden ergänzend alte Angaben von ULMER (1902) für die Dallbek sowie Emergenzuntersuchungen von BÖTTGER & al. (1987) am Himmelreichbach und von OBERSCHIEDT (1985) an der Schwentine berücksichtigt (Tab. 1). Ansonsten wurden von den Autoren Benthosammlungen und Streifnetzfänge der Imaginalstadien an mindestens 6, über die Jahreszeiten verteilten Terminen durchgeführt.

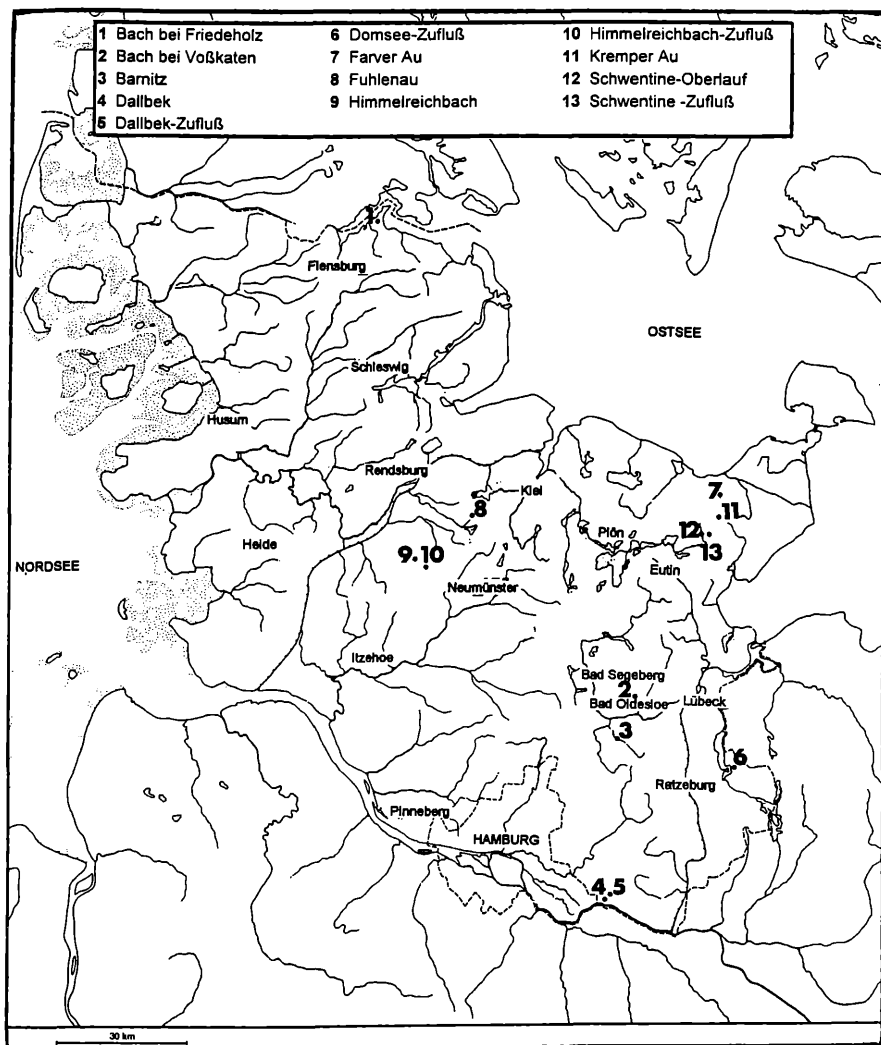


Abb. 1: Lage von 13 naturnahen Fließgewässer-Oberläufen in Schleswig-Holstein. Kartengrundlage Muuss & al. (1973)

Tab. 1: Auswahl von 13 naturnahen Oberläufen (makrophytenfreie Zone) in Schleswig-Holstein. Lage in den Naturräumen, Methode der Probenahme und berücksichtigte faunistische Angaben. Fettdruck: Bearbeitung durch die entsprechenden Autoren der Spalte "faunistische Angaben"

Bach (Mittelwasser-Profilbreite)	Naturraum TK25	Methode	faunistische Angaben
Bach bei Friedeholz (0,5-1 m)	Hügelland TK 1123	Benthos, Streifnetz	
Bach bei Voßkaten (1-2 m)	Hügelland TK 2128	Benthos, Streifnetz	
Barnitz (2-4 m)	Hügelland TK 2228	Benthos, Streifnetz	
Dallbek (1-2 m)	Hohe Geest TK 2527	Benthos, Streifnetz	SPETH (1997), ULMER (1902)
Dallbek-Zufluß (0,5 m)	Hohe Geest TK 2527	Benthos, Streifnetz	BRINKMANN & al. (1996), SPETH (1997)
Domsee-Zufluß (1-2 m)	Hügelland TK 2230	Benthos, Streifnetz	
Farver Au (2-4 m)	Hügelland TK 1730	Emergenz	MARTIN (unpubl.)
Fuhlenau (0,5-1 m)	Hügelland TK 1725	Benthos, Streifnetz	BRINKMANN & al. (1996)
Himmelreichbach (1-2 m)	Niedere/Hohe Geest TK 1824	Benthos, Streifnetz, Emergenz	BÖTTGER & al. (1987)
Himmelreichbach-Zufluß (0,5-1 m)	Niedere/Hohe Geest TK 1824	Benthos, Streifnetz	
Kremper Au (2-4m)	Hügelland TK 1730	Emergenz, Lichfang	LIEZ & BÖTTGER (1994)
Schwentine-Oberlauf (2-4m)	Hügelland TK 1830	Benthos, Streifnetz, Emergenz	ÜBERSCHIEDT (1985)
Schwentine -Zufluß (0,5-1m)	Hügelland TK 1830	Benthos, Streifnetz	

3 Vorkommen der Arten

Es wurden insgesamt 37 Köcherfliegenarten aus 12 Familien nachgewiesen. Die geringsten Artenzahlen fanden sich in quellnahen 0,5-1m breiten Abschnitten. Besonders deutlich wird dies im Vergleich kleiner Zuflüsse mit dem jeweiligen Hauptgewässer: Dallbek-Zufluß (7) und Dallbek (13), Himmelreich-Zufluß (10) und Himmelreichbach (16), Schwentine-Zufluß (9), Schwentine-Oberlauf (15). Das Artenspektrum der einzelnen Gewässer zeigt Tab. 2. Die am häufigsten nachgewiesenen Arten waren *Plectrocnemia conspersa* (12 Abschnitte), *Agapetus fuscipes*, *Chaetopteryx villosa* und *Micropterna sequax* (jeweils 11 Abschnitte) sowie *Potamophylax nigricornis* (10 Abschnitte) und *Silo pallipes* (8 Abschnitte). *Synagapetus moselyi* (ULMER 1938) wird erstmalig aus dem norddeutschen Tiefland gemeldet.

Tab. 2: Köcherfliegen in 13 naturnahen Fließgewässer-Oberläufen Schleswig-Holsteins, Mittelwasser-Profilbreite aufsteigend angeordnet. 1 = Präsenz, * = standortfremde Art

Mittelwasser-Profilbreite	quellbeeinflusst											Anzahl der Funde		
	0,5 - 1m					1 - 2m				2 - 4m				
Arten	Dallbek-Zufluß	Fuhlenau	Himmelreich-Zufluß	Bach bei Friedeholz	Schwentine-Zufluß	Himmelreichbach	Domsee-Zufluß	Dallbek	Bach bei Voßkalten	Farver Au	Krepper Au	Schwentine Oberlauf	Bamitz I	
<i>Beraea maura</i> (CURTIS)	1	1												2
<i>Beraea pullata</i> (CURTIS)					1	1	1				1			4
<i>Beraeodes minutus</i> * (LINNAEUS)													1	1
<i>Emodes articularis</i> (PICTET)										1				1
<i>Agapetus fuscipes</i> (CURTIS)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			11
<i>Synagapetus moselyi</i> (ULMER)					1									1
<i>Lithax obscurus</i> (HAGEN)		1							1		1			3
<i>Silo nigricornis</i> (PICTET)												1	1	2
<i>Silo pallipes</i> (FABRICIUS)			1		1	1	1	1		1	1	1		8
<i>Hydropsyche angustipennis</i> * (CURTIS)												1		1
<i>Hydropsyche saxonica</i> McLACHLAN								1	1	1	1	1	1	6
<i>Hydropsyche siltalai</i> DÖHLER										1	1	1	1	4
<i>Crunoecia irrorata</i> (CURTIS)	1	1		1			1							4
<i>Anabolia nervosa</i> * (CURTIS)													1	1
<i>Chaetopteryx villosa</i> (FABRICIUS)	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
<i>Glyptotaelius pellucidus</i> * (RETZIUS)			1	1	1	1	1		1		1	1	1	6
<i>Halesus digitatus</i> (SCHRANK)			1			1					1	1	1	4
<i>Halesus radiatus</i> (CURTIS)								1			1	1	1	3
<i>Limnephilus binotatus</i> * CURTIS											1			1
<i>Limnephilus extricatus</i> * McLACHLAN										1				1
<i>Limnephilus lunatus</i> * CURTIS						1								1
<i>Limnephilus rhombicus</i> * (LINNAEUS)													1	1
<i>Microptera lateralis</i> (STEPHENS)			1		1	1				1				4
<i>Microptera sequax</i> McLACHLAN			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
<i>Potamophylax cingulatus</i> (STEPHENS)			1			1	1			1				4
<i>Potamophylax luctuosus</i> (PILLER & MITT.)						1					1			2
<i>Potamophylax nigricornis</i> (PICTET)	1	1	1	1		1	1	1	1		1	1		10
<i>Stenophylax permistus</i> McLACHLAN											1			1
<i>Odontocerum albicorne</i> (SCOPOLI)											1			1
<i>Wormaldia occipitalis</i> (PICTET)	1	1												2
<i>Plectrocnemia conspersa</i> CURTIS			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
<i>Lype phaeopa</i> * (STEPHENS)														1
<i>Lype reducta</i> (HAGEN)						1	1	1	1					5
<i>Tinodes pallidulus</i> McLACHLAN										1	1		1	3
<i>Rhyacophila fasciata</i> HAGEN						1				1	1	1		4
<i>Notidobia ciliaris</i> * (LINNAEUS)													1	1
<i>Sericostoma personatum</i> SPENCE in K. & S.	1					1	1				1	1		5
Summe	7	9	10	5	9	16	8	12	9	8	19	15	16	

4 Diskussion

Oberlaufarten

Das Spektrum der hier vorgestellten Köcherfliegenarten umfaßt in den quellbeeinflußten Abschnitten neben den aspektprägenden "Oberlaufarten" auch charakteristische Arten der Quellen Schleswig-Holsteins (KOHMANN 1976, THIENEMANN 1923, THOMES 1994). Einzig *Parachiona picicornis* konnte aus der Gruppe charakteristischer Quellarten nicht nachgewiesen werden. Die "Quelltrichopteren" *Beraea maura* und *Crunoecia irrorata* sind in den quellbeeinflußten Lebensgemeinschaften von Dallbek-Zufluß und Fuhlenau mit typischen Arten der Quellrinnsale wie z. B. *Agapetus fuscipes*, *Potamophylax nigricornis* und *Wormaldia occipitalis* vergesellschaftet. Das treppenartige Längsprofil dieser Abschnitte bietet einen steten Wechsel von kleinen Becken und fließenden Abschnitten. In derartigen Lebensräumen können sowohl Bewohner lenitischer kaltstenohermer Quellen als auch rheophile und rheobionte Arten gemeinsam auftreten. Auch *Ernodes articularis* von LIETZ und BÖTTGER (1994) in der Kremper Au (maximale Temperatur: 17,5°C) nachgewiesen - und *Beraea pullata* werden von KOHMANN (1976) als Quelltrichopteren eingestuft. KOHMANN lagen jedoch nur Larvenfunde von *E. articularis* vor und er weist auf Schwierigkeiten bei der von ihm nach THIENEMANN (1923) vorgenommenen Abtrennung der Larven von *E. articularis* zu *B. pullata* hin. So zitiert er NIELSEN (in BERG & al. 1948), der mitteilt, daß nach den THIENEMANN'SCHEN Angaben bestimmte "*Beraeodes articularis*-Larven" sich nach der Aufzucht als *Beraea pullata* erwiesen. THOMES (1994) konnte bei ihren Quelluntersuchungen für *E. articularis* keine Präferenz für den Quellbereich feststellen. In den hier untersuchten Oberläufen tritt *B. pullata* in drei quellbeeinflußten Abschnitten (Schwentine-Zufluß, Himmelreichbach, Dallbek) sowie in der Schwentine auf.

Eine Charakterart der Oberläufe ist *A. fuscipes*. Sie wurde in allen 9 quellbeeinflußten Abschnitten nachgewiesen und ist in der Niederen Geest, der Hohen Geest und im Hügelland Schleswig-Holsteins anzutreffen. Wenn Larven vorhanden waren, dann kamen sie in der Regel auch stetig und zumindest in mittlerer Abunz vor.

Synagapetus moselyi scheint ebenfalls eine enge Bindung an quellbeeinflußte Lebensräume zu zeigen. Fundort des Erstnachweises für das norddeutsche Tiefland ist ein 300 m kurzer naturbelassener Abschnitt eines kleinen Schwentine-Zuflusses im Hügelland Schleswig-Holsteins. Nach aktuellen, noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen, tritt *S. moselyi* in zumindest noch zwei ähnlich strukturierten Bächen des Hügellandes auf.

Synagapetus-Larven kamen zahlreich vor, es wurden männliche und weibliche schlüpfreife Puppen sowie eine weibliche Imago (Aufzucht) bestimmt. Die Imago-Merkmale stimmen mit den Abbildungen von MALICKY (1983) und KUMANSKI (1975) überein. Die Bestimmung des *Synagapetus*-Larvenmaterials aus allen drei Bächen erwies sich als problematisch. Die nach PITTSCH (1993) gelegentlichen Schwierigkeiten bei der Trennung von *S. iridipennis* und *S. moselyi* traten

ständig auf. Insbesondere die beidseitige Einkerbung in der Mittelnahrt der Pronotumhälfen war entweder nicht vorhanden oder sie war oft nur einseitig ausgebildet.

Im Schwentine-System konnten *Synagapetus*-Köcher nur im Zufluß und im unmittelbaren Bereich der Einmündung in das Hauptgewässer festgestellt werden. In der Schwentine selbst trat dann *A. fuscipes* auf. PRITSCH (1993) stuft beide Arten als "Quellarten" ein und grenzt sie gegen "Flußarten" wie z.B. *Agapetus ochripes* ab. Beide Gruppen besiedeln auch das Rhithral. Der einzige Nachweis von *A. ochripes* für die Bille (*Callitriche-Myriophyllum-Zone*, REUSCH 1988) scheint diese Tendenz auch für Schleswig-Holstein zu bestätigen.

A. fuscipes, *Plectrocnemia conspersa*, *Silo pallipes*, *Chaetopteryx villosa*, *Micropterna sequax* und *P. nigricornis* sind die am häufigsten in den Oberläufen nachgewiesenen Arten. Neben *Sericostoma personatum* und *Lype reducta* treten diese Arten in Oberläufen des Tieflandes oft auch quantitativ hervor (z.B. BÖTTGER & al. 1987, LIETZ & BÖTTGER 1994, OBERSCHEIDT 1985, SODE & WIBERG-LARSEN 1993, SPETH 1995).

Die relativ lückenhafte Verbreitung charakteristischer Oberlaufarten wie z.B. *Hydropsyche saxonica*, *Halesus digitatus*, *Potamophylax cingulatus* und *Rhyacophila fasciata* oder die seltenen Funde von *Lithax obscurus*, *Silo nigricornis* und *P. luctuosus* sind sicherlich nicht in allen Fällen allein Ausdruck spezifischer Biotopansprüche oder anthropogener Störung. Bei einzelnen Arten könnte die kleinräumige Besiedlungsgeschichte der jüngsten, glazial überformten Naturräume Hügelland und Niedere Geest bedeutsam sein. So ist *Silo nigricornis* im niedersächsischen Tiefland (Geest) die charakteristische Goeridae-Art der makrophytenfreien Zone (LEHRKE-RINGELMANN & REUSCH 1990), in Schleswig-Holstein ist eine derart eindeutige Biotopbindung nicht ausgeprägt. *S. nigricornis* besiedelt hier hauptsächlich Seeabflüsse des Hügellandes sowie die *Callitriche-Myriophyllum-* und *Ranunculus-fluitans-Zone* (BRINKMANN & SPETH in Vorbereitung, OTTO 1998).

Stenophylax permistus (Lichtfang, Kremper Au: LIETZ & BÖTTGER 1994) und *Odontocerum albicorne* wurden nur als Einzelfunde nachgewiesen. Laufende Untersuchungen erbrachten Larvenfunde von *S. permistus* in einem Quellrinnsal (Hügelland, Breite: <0,5 m). Zur Verbreitung von *O. albicorne* ist anzumerken, daß die Art im Kossau-System (Hügelland) sowohl in einmündenden Seitenbächen (makrophytenfreie Zone) als auch in makrophytenbestandenen Abschnitten der Kossau selbst auftritt (BÖTTGER & PÖPPERL 1992, PÖPPERL & BÖTTGER 1991). Für die Dallbek konnte ein alter Fund von ULMER (1902) aktuell nicht wiederholt werden (SPETH 1997).

Bezüglich *H. saxonica* stimmen unsere Aufsammlungen mit der Einschätzung von OTTO (1995) überein, der sie als die charakteristische *Hydropsyche*-Art der makrophytenfreien Zone im norddeutschen Tiefland vorstellte. Das Auftreten von *Hydropsyche sitalai* und *Tinodes pallidulus* beschränkte sich auf die 2-4m breiten Abschnitte. Beide Arten zeigen in Schleswig-Holstein Biotopbindungen

an das Rhithral (einschließlich *Callitriche-Myriophyllum-Zone*), aber auch an Seeabflüsse und im Falle von *H. siltalai* auch an obere Potamal-Abschnitte (*Ranunculus fluitans-Zone*) (BRINKMANN & SPETH in Vorbereitung).

Glyphotaelius pellucidus ist nicht an Oberläufe gebunden, kommt dort aber regelmäßig in den lenitischen Bereichen und Restwasserlachen vor. Diese Art zeigt im Untersuchungsgebiet eine deutliche Biotopbindung an Waldtümpel wie sie in naturnahen Waldarealen oft in unmittelbarer Nähe der Fließgewässer ausgebildet sind.

Weitere zu erwartende Oberlaufarten

KOHMANN (1976) zeigt eine Liste krenophiler und rheophiler Arten, die im Quellrinnsal auftreten. Von diesen konnten *Plectrocnemia brevis*, und *Philopotamus montanus* durch die vorliegende Untersuchung nicht nachgewiesen werden. Für *P. montanus* ist im norddeutschen Tiefland nur ein aktuelles Vorkommen aus dem schleswig-holsteinischen Hügelland bekannt (GRÜBLING 1995). Die von THIENEMANN (1923) beschriebene Population in einem Quellrinnsal am Ratzeburger See scheint erloschen. Eine ähnlich eingeschränkte Verbreitung scheint *P. brevis* aufzuweisen. Vereinzelt Nachweise adulter Tiere gelangen VERMEHREN am 20.06.77 an Quellen bei Plön (mündl. Mitt.).

HOLM (schriftl. Mitt.) berichtet über einen Nachweis von *Adicella reducta* im quellnahen Bereich, die Art wurde an der Osterau in der *Callitriche-Myriophyllum-Zone* in mittlerer Abundanz nachgewiesen (SPETH und BÖTTGER 1993, SPETH 1995). Eigene Untersuchungen sowie Anmerkungen von HOLM deuten darauf hin, daß *Ironoquia dubia* vereinzelt in periodisch austrocknenden Oberlaufabschnitten auftritt.

Standortfremde Arten

Standortfremde Arten, die unter natürlichen Verhältnissen erst am Übergang vom Rhithral zum Potamal auftreten (*Beraeodes minutus*, *Anabolia nervosa*, *Limnephilus extricatus*, *Notidobia ciliaris*, *Lype phaeopa*, *Hydropsyche angustipennis*) oder Arten mit Präferenz für die potamale Pflanzenzone (*Limnephilus binotatus*, *Limnephilus lunatus*, *Limnephilus rhombicus*) traten vorzugsweise in der Barnitz und vereinzelt in den drei anderen größeren Abschnitten der makrophytenfreien Zone auf. Fraglich ist, ob diese Arten auch bei intakter Natur in Oberläufe vordringen. Zumindest ist in der heutigen Kulturlandschaft die unmittelbare Nähe von Teichen (Schwentine) und Wiesengraben (Barnitz) für eine Ausbreitung dieser Arten förderlich.

Dank

Wir danken dem Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein für die finanzielle Unterstützung. Herrn Dr. H. Reusch sei für die Überprüfung des *Synagapetus*-Materials gedankt.

Literatur

- BERG, K., S. A. BOISEN-BENNIKE, P. M. JONASSON, & A. NIELSEN: (1948): Biological studies on the river Susaa.- *Folia limnologica Scandinavica* 4: 1-318, Kopenhagen.
- BÖTTGER, K. & R. PÖPPERL (1992): Zur Makroinvertebratenbesiedlung eines norddeutschen Tieflandbaches unter Herausstellung rheotypischer Arten.- *Limnologica* 22: 1-15, Jena.
- BÖTTGER, K., U. HOLM, & K. MIKOWSKI (1987): Vergleichende Emergenzstudien an einem naturnahen und naturfernen Abschnitt des Fließgewässersystems der Fuhlenau in Schleswig-Holstein.- *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie* 72: 339-368, Berlin.
- BRINKMANN, R. & S. SPETH: Rote Liste der in Schleswig-Holstein und Hamburg gefährdeten Eintags-, Stein- und Köcherfliegen (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera).- Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Flintbek.
- BRINKMANN, R., H. REUSCH & S. SPETH (1996): Wormaldia-Vorkommen im norddeutschen Tiefland (Trichoptera: Philopotamidae).- *Lauterbornia* 25: 107-115, Dinkelscherben.
- GRÜBLING, T. (1995): Wiederfund von *Philopotamus montanus* Donovan 1813 (Trichoptera, Philopotamidae) im Norddeutschen Tiefland (Schleswig-Holstein).- *Lauterbornia* 22: 51-52, Dinkelscherben.
- KOHMANN, F. (1976): Ein Beitrag zur Ökologie der Fauna ost-holsteinischer Quellgebiete.- Diplomarbeit Universität Kiel, 109 S. (unveröff.).
- KUMANSKI, K. (1975): La famille Glossosomatidae (Trichoptera) en Bulgarie.- *Acta Zoologica Bulgarica* 3: 46-68, Sofia.
- LEHRKE-RINGELMANN, D. & H. REUSCH (1990): Untersuchungen zur Längszonierung von Fließgewässerinsekten im norddeutschen Tiefland.- *Verhandlungen Westdeutscher Entomologentag 1989*: 81-88, Düsseldorf.
- LIEZ, J. & K. BÖTTGER (1995): Die Ephemeroptera, Plecoptera und Trichoptera (Insecta) eines kleinen, naturnahen Baches im norddeutschen Tiefland (Kremper Au, Schleswig-Holstein).- *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen* 7: 47-60, Kiel.
- MALYCKY, H. (1983): Atlas der europäischen Köcherfliegen.- *Series Entomologica* 24, 258 S., (Junk Publishers) The Hague.
- MUUSS, U., M. PETERSEN & D. KÖNIG (1973): Die Binnengewässer Schleswig-Holsteins.- 162 S., (Karl Wachholtz) Neumünster.
- OBERSCHIEDT, A. (1983): Emergenzmessungen an schleswig-holsteinischen Fließgewässern unterschiedlicher Naturnähe.- 99 S., Diplomarbeit Universität Göttingen (unveröff.).
- OTTO, C.-J. (1995): Zur Verbreitung von *Hydropsyche*-Arten sowie Neufund von *Hydropsyche bulbifera* (Trichoptera: Hydropsychidae) im Norddeutschen Tiefland.- *Lauterbornia* 22: 17-23, Dinkelscherben.
- OTTO, C.-J. (1998): Zur Köcherfliegen-Fauna schleswig-holsteinischer Seeabläufe (Insecta, Trichoptera).- *Lauterbornia* 34: 45-52, Dinkelscherben.
- PITSCH, T. (1993): Zur Larvaltaxonomie, Faunistik und Ökologie mitteleuropäischer Köcherfliegen (Insecta: Trichoptera).- *Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Sonderheft S 8*: 1-316, Berlin.
- PÖPPERL, R. & K. BÖTTGER (1991): Emergenzfänge an der Kossau, einem Fließgewässer des norddeutschen Tieflandes. *Limnologische Studien im Naturschutzgebiet Kossautal (Schleswig-Holstein) I.- Faunistisch-ökologische Mitteilungen* 6: 191-218, Kiel.
- REUSCH, H. (1988): Köcherfliegenfänge (Trichoptera) im südlichen Schleswig-Holstein, unter besonderer Berücksichtigung des Billetals in Sachsenwaldau (Kreis Stormarn).- *Braunschweiger naturkundliche Schriften* 3: 205-211, Braunschweig.
- REUSCH, H. (1995): Planungsrelevante Aufbereitung und Bewertung faunistisch-ökologischer Daten von Makrozoobenthon in Fließgewässern.- *Schriftenreihe für Naturschutz und Landschaftspflege* 43: 31-43, Bonn-Bad Godesberg.

- SODE, A. & P. WIBERG-LARSEN. (1993): Dispersal of adult Trichoptera at a Danish forest brook.- *Freshwater Biology* 30: 439-446, Oxford.
- SPETH, S. & K. BÖTTGER (1993): Die substratspezifische Verteilung der Ephemeroptera, Plecoptera und Trichoptera (Insecta) in einem sandigen Bach des Norddeutschen Tieflandes (Osterau, Schleswig-Holstein).- *Limnologica* 23: 369-380, Jena.
- SPETH, S. (1995): Ein Beitrag zur Ephemeroptera-, Plecoptera- und Trichoptera-Fauna (Insecta) norddeutscher Tieflandbäche anhand von Emergenzfängen aus Osterau und Rodenbek, zwei Bächen der jungglazialen Sander Schleswig-Holsteins.- *Limnologica* 25: 237-250, Jena.
- SPETH, S. (1997): Ephemeroptera, Plecoptera und Trichoptera (Insecta) der Dallbek [Lauenburger Geest, Schleswig-Holstein].- *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen* 7: 213-219, Kiel.
- THIENEMANN, A. (1923): Hydrobiologische Untersuchungen an Quellen. V. Die Trichopterenfauna der Quellen Holsteins.- *Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie* 18: 126-134 und 179-186, Husum.
- THOMES, A. (1994): Erste Ergebnisse zur Köcherfliegenfauna aus norddeutschen Quellen im Bereich der Altmoräne (Naturpark Aukrug/Schleswig-Holstein).- *Lauterbornia* 16: 19-22, Dinkelscherben.
- ULMER, G. (1902): Trichopterologische Beobachtungen aus der Umgegend von Hamburg.- *Entomologische Zeitung* 63: 360-366, Stettin.
- WESENBERG-LUND, C. (1943): *Biologie der Süßwasserinsekten*.- 682 S., (Gyldendalske Boghandel und Springer) Kopenhagen und Berlin.

Anschriften der Verfasser: Dr. Stephan Speth, Rothenhörn 9, D-24647 Wasbek, Dr. Rainer Brinkmann, Klint 15, D-24256 Schlesien

Manuskripteingang: 04.09.1998