



Eintags-, Stein- und Köcherfliegen Schleswig-Holsteins und Hamburgs – Rote Liste



Landesamt für Natur und
Umwelt des Landes
Schleswig-Holstein
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek

Verfasser:
Dr. Rainer Brinkmann,
Dr. Stephan Speth

Titelfoto:
Bei der mit bis zu 2,5 Zenti-
metern Körperlänge relativ
großen Steinfliege *Perlo-
des dispar* erfolgen Partnerfin-
dung und Kopula bevorzugt
im Ufergehölz. Deutlich zu
erkennen ist die Kurzflügelig-
keit des Männchens. *Perlo-
des dispar* ist rezent nur von
einem Fundort in Schleswig-
Holstein/Hamburg bekannt.
S. Speth

Fotos:
R. Brinkmann:
Seite 12
S. Speth:
Seite 13,16 (oben)
F. Ullrich:
Seite 7, 8, 9, 10, 11, 15,
16 (unten), 17

Herstellung:
Grafik + Druck, Kiel

Dezember 1999

ISBN 3-923339-58-5

Diese Broschüre wurde aus
Recyclingpapier hergestellt.

Diese Druckschrift wird im
Rahmen der Öffentlichkeits-
arbeit der schleswig-
holsteinischen Landes-
regierung herausgegeben.
Sie darf weder von Parteien
noch von Personen, die
Wahlwerbung oder Wahlhilfe
betreiben, im Wahlkampf
zum Zwecke der Wahlwer-
bung verwendet werden.
Auch ohne zeitlichen Bezug
zu einer bevorstehenden
Wahl darf die Druckschrift
nicht in einer Weise verwen-
det werden, die als Partei-
nahme der Landesregierung
zugunsten einzelner Grup-
pen verstanden werden
könnte. Den Parteien ist es
gestattet, die Druckschrift zur
Unterrichtung ihrer eigenen
Mitglieder zu verwenden.

Die Landesregierung jetzt auch im Internet:
<http://www.schleswig-holstein.de/landsh>

Inhalt

<i>Einleitung</i>	3
<i>Datengrundlage</i>	5
<i>Biologie und Ökologie</i>	7
<i>Gefährdungskategorien und -kriterien</i>	19
<i>Rote Liste (Statusliste) und Biotopbindung</i>	21
<i>Bilanz und Anmerkungen zur Gefährdungssituation</i>	31
<i>Literatur</i>	37
<i>Anschriften der Verfasser</i>	42
<i>Dank</i>	43
<i>Glossar</i>	44

Einleitung

Die Eintags-, Stein- und Köcherfliegen (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) stellen bedeutende Anteile der Wirbellosen-Lebensgemeinschaften der Binnengewässer. Die Mehrzahl der Arten besitzt einen hohen Anpassungsgrad an bestimmte strukturmorphologische und chemisch-physikalische Parameter des Lebensraumes. Den ursprünglichen Lebensraum negativ beeinflussende Veränderungen dieser Parameter zeigen sich zuerst am Ausfall der ökologisch anspruchsvollsten, seltenen und gefährdeten (Rote Liste-)Arten. In der Folgezeit können bestimmte, ökologisch anspruchslosere Arten auftreten, die von den Störungen profitieren (Störzeigerarten).

Die Nachweise von natürlicherweise oder durch einen hohen Gefährdungsdruck seltenen Arten, die begründete Annahme ihres Fehlens sowie das Vorkommen von Störzeigerarten haben einen hohen Aussagewert im Hinblick auf die Einschätzung des Natürlichkeitsgrades des zu beurteilenden Gewässers. Aufgrund ihres guten taxonomischen Bearbeitungsstandes, des Vorhandenseins standardisierter und nachvollziehbarer Erfassungsmethoden sowie der guten Kenntnisse hinsichtlich Verbreitung und ökologischer Anspruchsprofile der einzelnen Arten eignen sich die Eintags-, Stein- und Köcherfliegen besonders für die ökologische Gewässerbewertung.

Im Rahmen naturschutzorientierter Gewässerbegutachtungen ist die Beschränkung auf möglicherweise mehr oder weniger zufällige Funde **einzelner Arten** als Indikatoren für die Naturnähe der betreffenden Gewässer nicht ausreichend. Für die fachlich fundierte tierökologische Bewertung eines Lebensraumes sollte die Erfassung und Interpretation eines möglichst vollständigen Artenbestandes der betreffenden, als Bioindikator geeigneten **Gruppen** grundlegend sein. In diesem Zusammenhang ist es ein be-

kanntes Phänomen, dass fallweise hochgradig gefährdete Arten, aufgrund fehlenden Konkurrenzdruckes, in Sekundärbiotopen wie Gräben, Massentwicklungen ausbilden. Die komplette Lebensgemeinschaft müßte in diesen Fällen jedoch als naturfern bezeichnet werden (BLAB 1985). Die Primärbiotope dieser Arten, beispielsweise Auenwälder, sind in der Regel dann kaum noch existent oder (noch) nicht wiederentwickelt. In diesen Fällen kann in Richtung eines reinen Artenschutzes in Verbindung mit dem zumindest vorübergehenden Schutzes der künstlichen (Ersatz-)Lebensräume argumentiert werden (HEYDEMANN 1988). Nach Auffassung der Autoren sollten allerdings die Nachweise gefährdeter Arten vorrangig Argumente für den Schutz und Entwicklung naturnaher und natürlicher Biotoptypen liefern. Zu diesem Zweck müssen die regional oft verschiedenen Bindungen der einzelnen Arten an nicht oder wenig gestörte Biotope bekannt sein. Für den Bereich des norddeutschen Tieflandes geben BRINKMANN & REUSCH (1998) für die Eintags- und Steinfliegen sowie REUSCH & BRINKMANN (1998) für die Köcherfliegen diesbezügliche Hinweise. Basierend auf den vorgenannten Publikationen erfolgt im Rahmen der vorliegenden Roten Liste eine vereinfachte Zuordnung der regionalspezifischen Biotopbindungen für jede einzelne Art.

Um die vorliegende erste Fassung der Roten Liste im Rahmen planungsbezogener Begutachtungen optimal nutzen zu können, ist eine sichere Artbestimmung unverzichtbar. Gegebenenfalls sollte die Überprüfung des Materials durch erfahrene Spezialisten erfolgen. Bei zahlreichen Arten und Gattungen, beispielsweise *Baetis*, *Rhithrogena*, *Isoperla* oder sogar Familien wie den Heptageniidae, ist die sichere Bestimmung auch aktuell noch schwierig. Bei unsicheren Bestimmungen sollte aus diesen Gründen auf eine vorgetäuschte, genaue Artangabe verzichtet und stattdessen lediglich die Angabe des Gattungsniveaus oder zumindest des Zusatzes „cf.“ für „conformis“ (entspricht den Merkmalen nach...) erfolgen.

Datengrundlage

Die aktuellen Daten basieren auf landesweiten faunistischen Untersuchungen der Autoren im Zeitraum 1992 bis 1999, die im wesentlichen vom Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege und vom Landesamt für Wasserhaushalt und Küsten (heute beide Landesamt für Natur und Umwelt) beauftragt wurden (BRINKMANN 1996 a, b, BRINKMANN & SPETH 1997, BRINKMANN & HARRJE 1999). Des weiteren fließen wichtige Informationen der im Dank genannten, faunistisch arbeitenden Kollegen ein.

Die Auflistung von potentiell in Schleswig-Holstein und Hamburg zu erwartenden Arten beruht auf der Auswertung von Länderchecklisten der Bundesländer Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern sowie Dänemarks (REUSCH & BLANKE 1993, BRITAIN & SALTVEIT 1996, ENGBLOM 1996, SOLEM & GULLEFORS 1996, BERLIN in Vorbereitung, BRINKMANN & SPETH in Vorbereitung).

Die Anzahl der über die Eintags-, Stein- und Köcherfliegen Schleswig-Holsteins und Hamburgs veröffentlichten Arbeiten ist im Vergleich zu anderen Bundesländern als hoch einzuschätzen. Historische und aktuelle Daten für die Rote Liste konnten aus 118 publizierten sowie 13 ausgewählten, bisher unpublizierten Arbeiten gesichtet werden (BRINKMANN & SPETH in Vorbereitung).

Chronologisch können die Eckpfeiler der faunistischen Erforschung der Eintags-, Stein- und Köcherfliegen Schleswig-Holsteins und Hamburgs wie folgt zusammengefaßt werden:

Erste Mitteilungen über einzelne Eintagsfliegen („*Ephemera halterata*“ [Kiel]) und Köcherfliegenarten („*Phryganea flavicornis*“ [Daldorff], „*Phryganea varia*“ [Sehestedt], „*Limnophilus vittatus*“ [Kiel]) für

Schleswig-Holstein stammen von FABRICIUS (1787, 1793, 1798), STRUCK (1900), ULMER (1902, 1903 a, b) und THIENEMANN (1923) trugen in der Folgezeit insbesondere zur Köcherfliegen-Fauna wesentliche Veröffentlichungen bei. Aktuelle Artenlisten der Köcherfliegen schleswig-holsteinischer Quellen, Fließgewässer, Seen und Seeausflüsse werden von THOMES (1992), BRINKMANN et al. (1998), SPETH & BRINKMANN (1998) sowie OTTO (1998) mitgeteilt. ZWICK (1967) und MENDL (1969) publizierten die bisher einzigen Übersichten der Steinfliegen. Die Arbeiten von ULMER (1927) und MÜLLER-LIEBENAU (1956, 1969) bilden den Grundstock der faunistischen Kenntnisse über die Eintagsfliegen.

Beginnend mit der Arbeit von STATZNER (1979) wurden vom Zoologischen Institut der Universität Kiel faunistische Untersuchungen vorwiegend unter limnologisch-angewandten Aspekten durchgeführt. Die Mehrzahl der aus diesem Bereich stammenden, bisher nicht publizierten Diplom- und Staatsexamensarbeiten (OBERSCHIEDT 1983, BUSKE 1991, FILIPINSKI 1993, RÜDER 1996) beruht auf ausschließlichen oder zusätzlichen Fängen der sicher bestimmbar geflügelten Stadien mit der Emergenzmethode (BÖTTGER et al. 1987). Somit kann ein hohes Maß an Sicherheit der taxonomischen Angaben angenommen werden.

Biologie und Ökologie

Nachfolgende Ausführungen zur Biologie und Ökologie der Eintags-, Stein- und Köcherfliegen stammen aus WESENBERG-LUND (1943), ILLIES (1968), MALICKY (1973), ZWICK (1980), JACOBS & RENNER (1988) und WARD (1992).

Eintagsfliegen

Bei den Eintagsfliegen handelt es sich entwicklungs-geschichtlich um die primitivsten geflügelten Insekten. Auf das letzte Larvenstadium folgt eine sogenannte Subimago mit vollständig ausgebildeten, aber noch leicht getrübbten Flügeln. Die nochmalige Häutung dieser schon flugfähigen Form zur Imago ist einzigartig unter den Insekten. Die dichtgeäderten

Baetis rhodani (M):
An den getrübbten Flügeln sind die Subimagines der Eintagsfliegen zu erkennen. Bei vielen Eintagsfliegenarten sind die oberen Teile der Komplexaugen des Männchens zu sogenannten Turbanaugen vergrößert.



Flügel sind in der Ruhe über dem Rücken zusammengeschlagen. Auffallend sind drei fadenförmige Körperanhänge am Hinterleibsende, die wahrscheinlich der Steuerung beim Flug dienen. Die Lebensdauer der Imagines beträgt wenige Tage bis zu zwei Wochen. Diese Zeit dient ausschließlich der Fortpflan-

zung, eine Nahrungsaufnahme findet nicht mehr statt. Häufig bilden die männlichen Tiere Flugschwärme, in die einzelne Weibchen hineinfliegen, ergriffen und begattet werden.

Rhithrogena semicolorata (M): Die fadenförmigen Körperanhänge der Imagines dienen den Eintagsfliegen zum Manövrieren beim Schwarmflug.



Die Larven der Eintagsfliegen durchlaufen eine unvollständige Entwicklung (Hemimetabolie) mit 12 bis mehr als 20 Häutungen. Ihre Lebensdauer beträgt meistens ein Jahr. Sie ist ausnahmsweise kürzer mit bis zu zwei Generationen pro Jahr bei *Baetis* oder länger mit einem zweijährigen Entwicklungszyklus bei *Ephemera*. Mit Ausnahme der im Tiefland nicht vorkommenden Gattung *Epeorus* mit nur zwei Schwanzanhängen, besitzen die Larven dreifädige, gegliederte Schwanzanhänge (zwei Cerci, ein Terminalfilum). An ihren Hinterleibssegmenten fungieren Auswüchse der Hautoberfläche als sogenannte Tracheenkiemen, die auf Gattungsniveau sehr unterschiedlich gestaltet sind. Die Mehrzahl der Eintagsfliegenarten ernährt sich während der larvalen Phase von Algen und abgestorbenem organischen Material (Detritus), indem mit hochspezialisierten Mundwerkzeugen der Untergrund abgeschabt und durchkämmt wird.

Unter den Eintagsfliegen-Larven können verschiedene Lebensformtypen unterschieden werden. Als Anpassung an starke Strömungsgeschwindigkeiten

Baetis rhodani: Die am Hinterleib der Eintagsfliegenlarve ausgebildeten Tracheenkiemen können bei vielen Arten nicht aktiv ventiliert werden, so dass diese auf sauerstoffreiche Gewässer angewiesen sind.



wird die extrem flache Gestalt der Heptageniidae ge- deutet (torrenticole Fauna). Die Larven bewegen sich kriechend auf festem Untergrund in der strömungs- armen Grenzschicht fort und sind somit vor der Ab- drift geschützt. In Standgewässern oder strömungs- armen Randbereichen der Fließgewässer können sich *Siphonurus*, *Baetis* und *Cloeon* durch ein schlängelndes Auf- und Ab des Hinterleibes und der stark behaarten Schwanzfäden schwimmend durch den freien Wasserkörper fortbewegen. Die Ephemeroidea besitzen mehr oder weniger verbreiterte, zum Graben umgebildete Vorderbeine. Sie leben sowohl in

Heptagenia sulphurea: Ihre abge- flachte Körperform ermöglicht den Eintagsfliegenlar- ven der Familie Heptageniidae das Leben in der strö- mungsarmen Grenzschicht auf stark überströmten Substraten (torren- ticole Fauna).



Fließ- als auch Standgewässern in selbstgefertigten Röhren im Boden.

Die meisten Larven der Eintagsfliegenarten leben in Fließgewässern. Da bei vielen Arten keine aktive Steuerung der Atmung durch Kiemenventilation möglich ist, wirkt sich hier die allgemein größere Verfügbarkeit von Sauerstoff aus. Insbesondere Vertreter der *Caenidae*, *Leptophlebia* und *Cloeon* präferieren größere Standgewässer und kommen dort individuenreich in der mit höheren Pflanzen bewachsenen Uferregion (Litoral) vor. *Siphonurus* besiedelt bevorzugt periodisch austrocknende Kleingewässer oder trockenfallende Randbereiche der kleineren Fließgewässer. *Cloeon* wurde auch in Hochmoorgewässern bei niedrigen pH-Werten von 3,5 bis 4 festgestellt (dystrophe Gewässer).

Die Larve der Eintagsfliege Ephemera danica besitzt besonders breit ausgebildete Extremitäten und spezialisierte Kopf- fortsätze als Anpassung an ihre grabende Lebensweise.



Steinfliegen

Die Steinfliegen sind ebenfalls ursprüngliche Insekten mit unvollständiger Verwandlung (Hemimetabolie). In Ruhe sind ihre zwei Paar Flügel flach über den Hinterleib gelegt. Bei den Männchen einiger Arten (*Perlodes dispar*, *Perlodes microcephalus*, *Isoperla difformis*) sind sie stark verkürzt. Die Flugaktivität dieser wenig wendig fliegenden Insekten ist nur gering, hauptsächlich laufen die Tiere. Daraus resultiert

Isoperla grammatica (W): Die Imagines der Steinfliegen halten sich wenig flugaktiv in der Ufervegetation auf und fliehen häufig durch Fortlaufen.



eine im Vergleich zu den Köcherfliegen und auch Eintagsfliegen eingeschränkte Möglichkeit der Überwindung ökologischer Barrieren zum Beispiel in Form von Querbauwerken in Fließgewässern. Die Lebensdauer der erwachsenen Stadien beträgt zwei bis fünf Wochen. Im Jahresablauf zählen einige Steinfliegenarten zu den am frühesten schlüpfenden Insekten (*Capnia*, *Taeniopteryx* im Februar). Für viele Arten wurde nachgewiesen, dass der artspezifisch unterschiedliche Rhythmus, mit dem die Männchen ihren Hinterleib auf die Unterlage schlagen („Trommeln“), dem Sichfinden der Geschlechtspartner dient.

Die Larven der Steinfliegen besitzen zweifädige gegliederte Schwanzanhänge. Äußere Kiemen sind lediglich im Brustbereich bei einigen Arten ausgebildet (zum Beispiel *Amphinemura* spp., *Protonemura intricata*, *Taeniopteryx nebulosa*). Mit wenigen Ausnahmen sind die vorwiegend über die Haut atmenden Steinfliegen-Larven sehr sauerstoffbedürftig und somit auf sommerkühle Gewässer, also im Tiefland gemeinhin Fließgewässer-Oberläufe, angewiesen. In diesen werden stark überströmte steinig-kiesige Bereiche sowie Totholz vor anderen Substrattypen deutlich bevorzugt. Die Larven sind relativ träge und

schwimmen nur selten mit alternierenden Bewegungen der Beine. Aufgrund ihrer erhöhten Nachtaktivität geraten sie zu dieser Zeit verstärkt in die Drift. Tagsüber finden dann gegen den Strom gerichtete Kompensationswanderungen im ufernahen Sohlenbereich oder in tieferen Sohlschichten statt (*Leuctra* spp. bis 90 Zentimeter Tiefe). Große Steinfliegenarten wie *Isoperla* spp. und *Perlodes* spp. ernähren sich überwiegend als Räuber. Für kleine Arten, zu denen fast sämtliche Vertreter des Tieflands zählen, bilden Algen und Detritus die Nahrungsgrundlage. Die Dauer des Larvenlebens der Tieflandarten beträgt mit Ausnahme der großen *Perlodes* spp. (etwa zwei Jahre) in der Regel ein Jahr.

Die Larven der Steinfliege Perlodes dispar (rechte Bildhälfte) und Taeniopteryx nebulosa (linke Bildhälfte) gehören zum potentiellen Arteninventar naturnaher Bäche und Flüsse des norddeutschen Tieflandes.



In Mitteleuropa kommen Steinfliegen mit wenigen Ausnahmen nur in Fließgewässern vor. Den größten Artenreichtum weisen hier die Oberläufe auf. In Richtung Flußregion erfolgt eine Abnahme der Artenzahl, wobei die Bestände der typischen Flußarten (*Isogenus nubecula*) durch menschliche Eingriffe weitgehend erloschen sind. Insgesamt bewirken im Fließgewässerlängsverlauf die sich ändernden physikalischen Faktoren und Strömungsbedingungen eine Längszonierung der Steinfliegen-Fauna. Im norddeutschen Tiefland kommen einzelne Steinfliegenarten in sauerstoffreichen Seen (*Nemoura avicularis*,

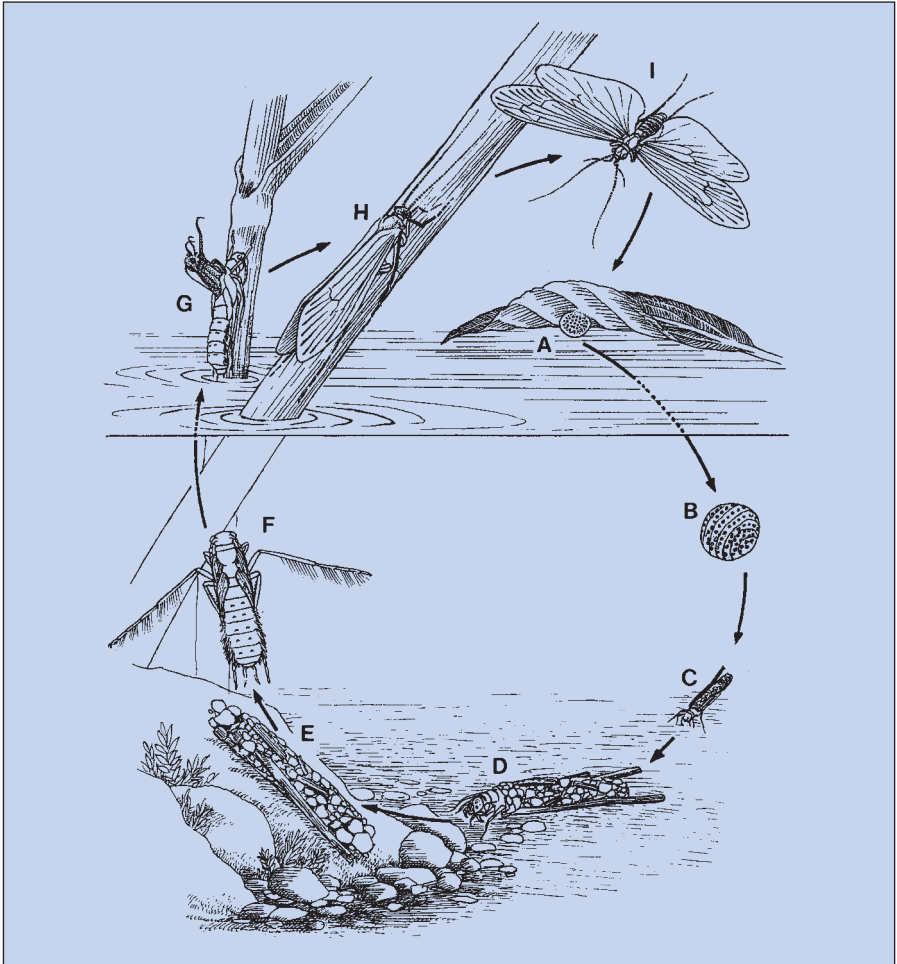
Nemoura cinerea), periodischen Gewässern (*Nemoura cinerea*) und Hochmoorgewässern (*Nemoura avicularis*) vor.

Köcherfliegen

Die Köcherfliegen durchlaufen eine vollständige Entwicklung (Holometabolie) mit fünf bis sieben Larven-, einem Puppen- und einem Imago stadium. Der gesamte Entwicklungszyklus nimmt bei den meisten Arten zirka ein Jahr in Anspruch, wovon neun bis zehn Monate auf das Larven- und Puppenstadium entfallen. Bei Arten, die in sommerlich trockenfallenden Standgewässern aufwachsen, ist das Larvalstadium stark verkürzt, während die Imagines eine mehrmonatige Entwicklungsruhephase durchlaufen. Relativ kurze Entwicklungszeiten, die für einige Hydroptilidae festgestellt wurden, deuten möglicherweise auf die Entwicklung von zwei Generationen hin. Die behaarten Flügel der Köcherfliegen liegen in Ruhe dachförmig auf dem Rücken. Die meist mehr als körperlangen, vielgliedrigen Fühler sind nach vorn gestreckt. Die Flugaktivität der meisten Köcherfliegenarten ist in der Dämmerung und nachts am höchsten. Bei vielen Arten bilden die Männchen Schwärme, in denen dann vorüberfliegende Weib-

*Am Hinterrand der Flügel von *Beraea pullata* (M) ist die für Trichopteren (Haarflügler) namensgebende Behaarung deutlich zu erkennen.*





Entwicklungszyklus der Köcherfliege *Halesus radiatus*: A: Gallertige Eigelege an der Unterseite eines auf der Wasseroberfläche flottierenden Blattes; B: Das Eigelege sinkt auf den Grund des Gewässers; C: Junge Larve mit Köcher; D: Die ausgewachsene Larve (5. Stadium) kriecht zum Ufer; E: Zur Verpuppung wird der larvale Köcher an Hartsubstrat festgesponnen und zum Puppenköcher umgebaut; F: Die Puppe erreicht schwimmend die Wasseroberfläche; G: Mit Hilfe der bekrallten Beine kriecht die Puppe an Wasserpflanzen empor und die letzte Häutung zum fertig geflügelten Insekt (Imago) erfolgt; H: Imago mit typischer dachförmiger Flügelhaltung während der Phase der Flügelaushärtung; I: Fliegende Imago auf der Suche nach geeigneten Substraten für die Eiablage (nach MORETTI 1983).

chen zur Kopula ergriffen werden. Nachweislich können die Imagines Flugdistanzen von bis zu vier Kilometern zurücklegen. An Fließgewässern fliegen sie dabei sowohl auf- als auch abwärts, so dass Abdriftverluste generell nicht durch flußaufwärts gerichtete Flüge kompensiert werden. Stattdessen werden gegen die Strömung gerichtete Aufwärtswanderungen durchgeführt (positive Rheotaxis).

Hydropsyche sil-talai: Die Larven der *Hydropsychidae* fangen mit Netzen ihre Nahrung. Bei bestimmten netzbauenden Köcherfliegenarten (zum Beispiel *Neureclipsis*) sind für die Beständigkeit der Netze bestimmte Strömungsgeschwindigkeiten notwendig.



Nach der Stellung des Kopfes können bei den Larven zwei Habitustypen unterschieden werden. Bei sogenannten campodeiden Larven ist der Kopf so ausgerichtet, dass die Mundwerkzeuge nach vorn zeigen. Meistens bauen Vertreter dieses Larventyps keinen Köcher (Ausnahme Glossosomatidae, Hydroptilidae). Sie leben frei als Räuber oder in Gespinströhren, an die sich Netze zum Fang der dann vom Netz abgeweideten Nahrung anschließen können. Für die Beständigkeit der Netze sind bei vielen Arten ganz bestimmte minimale und maximale Strömungsgeschwindigkeiten notwendig. Vertreter des eruciformen Larventyps besitzen einen raupenartigen walzenförmigen Körper. Ihr Kopf ist so ausgerichtet, dass die Mundwerkzeuge nach unten zeigen. Sie bauen Köcher als eine den Körper umgebende Schutzhülle, wobei bei den meisten Arten das Material für den Köcherbau im Verlauf der larvalen Phase wechselt. Die kleinräumige Substratvielfalt stellt somit eine Voraussetzung für

Sericostoma sp.:
 Nach unten gerichtete Mundwerkzeuge kennzeichnen den eruciformen Larventypus der Köcherfliegen. Larven dieses Typus bauen einen transportablen Köcher und ernähren sich in den meisten Fällen als Detritusfresser.



die Existenz dieser Arten in ihren angestammten Lebensräumen dar. Die köcherbauenden Arten ernähren sich vor allem von frischen oder zerfallenden Pflanzenteilen, ausnahmsweise wird auch lebende Beute aufgenommen (*Phryganea*).

Rhyacophila sp.:
 Nach vorn gerichtete Mundwerkzeuge kennzeichnen den campodeiden Larventypus der Köcherfliegen. Larven dieses Typus bauen keinen Köcher und ernähren sich räuberisch (Ausnahmen: *Glossosomatidae* und *Hydroptilidae*).



In der Regel bewegen sich die Larven kriechend am Gewässerboden fort. Strömungsliebende Arten sind nicht abgeflacht wie bestimmte Eintagsfliegenarten, sondern entweder sehr klein oder ihre besondere Gehäusegestalt bewirkt einen engen Boden-Randkontakt, so dass die Grenzschicht über die Larve hinweggeleitet wird (*Synagapetus*). Die überwiegend in stehenden Gewässern vorkommenden *Leptocerus*

spp., *Trienodes* spp. und *Ylodes* spp. können sich mit ihren sehr lang ausgebildeten und mit dichten Borstensäumen ausgestatteten Vorderextremitäten schwimmend fortbewegen. In Anpassung an diese Lebensweise ist ihr Köcher sehr regelmäßig gebaut.

Die Verpuppung erfolgt immer in einem artspezifisch unterschiedlich, in wechselnder Ausdehnung am Substrat festgesponnenen Puppenköcher. Bei köchertragenden Arten wird der Larvenköcher umgebaut, wobei Vorder- und Hinterende mit einer durchlöcherten Membran (Siebmembran) verschlossen werden. Campodeide Larven ohne eigenen Larvenköcher stellen den Puppenköcher neu her. Die Puppenruhe dauert bis zu vier Wochen. Die letzte Häutung vollzieht sich an der Wasseroberfläche, nachdem die freigliedrige Puppe sich aus dem Köcher befreit und schwimmend oder kriechend nach oben gelangt ist (pharate Imago).

*Die Köcherfliege
Polycentropus flavomaculatus vor
ihrer Verpuppung
in einem an der
Aquarienscheibe
festgesponnenen
Puppenköcher.*



In Abhängigkeit von Strömung, Korngröße des Substrates, Nahrungsangebot und Thermik ist im Längsverlauf der Fließgewässer eine charakteristische Abfolge einander ablösender Lebensgemeinschaften bestimmter Köcherfliegenarten (Längszonierung) ausgebildet. Eine entsprechende vertikale Zonierung

in Standgewässern kann dagegen nicht festgestellt werden.

Einige einheimische Köcherfliegenarten besiedeln „extreme“ Lebensräume. Zum Beispiel leben *Crunoecia irrorata* und *Tinodes waeneri* im dünnen Wasserfilm auf überflossenen Hartsubstraten (hygro-petrisch). *Limnephilus affinis* durchläuft ihren gesamten Entwicklungszyklus auch im Brack- und Meerwasser. *Hagenella clathrata* kommt neben weiteren typischen Arten ausschließlich in stark sauren Moorgewässern vor (tyrphobionte Arten). Insgesamt leben Köcherfliegen in sämtlichen Gewässertypen, besonders artenreich sind sie allerdings in Fließgewässern. Eine Ausnahme sind die Larven der Gattung *Enoicyla*, die terrestrisch leben. Sie besitzen keine Kiemen und atmen über die Haut.

Gefährdungskategorien und -kriterien

(verändert nach JEDICKE 1997, BINOT et al. 1998)

Die Einstufungen in Gefährdungskategorien wurden maßgeblich aufgrund des chronologischen Vergleichs von Fundmeldungen, enger ökologischer Bindungen der Arten an gefährdete Lebensräume (oligotrophe Seen, Hochmoorgewässer, Quellen, größere Flüsse) sowie ökologischer Ansprüche der einzelnen Arten vorgenommen (BLAB & NOWAK 1986, RIECKEN et al. 1994, JEDICKE 1997).

0: Ausgestorben oder verschollen

Arten, deren Vorkommen aufgrund der kritischen Bewertung älterer Literaturangaben und unpublizierter Mitteilungen für Schleswig-Holstein und Hamburg angenommen werden können. Als „ausgestorben oder verschollen“ werden diejenigen Arten geführt, für die aus den letzten 20 Jahren trotz regelmäßiger Überprüfung der bekannten Fundorte und vergleichbarer Biotope keine Nachweise mehr existieren und bei denen von daher der begründete Verdacht besteht, dass die Populationen erloschen sind.

Bestandssituation:

- In Schleswig-Holstein und Hamburg ausgestorbene oder verschollene Arten, denen bei Wiederauftreten besonderer Schutz gewährt werden muß.

1: Vom Aussterben bedroht

Arten, für die Schutzmaßnahmen dringend notwendig sind. Das Überleben dieser Arten in Schleswig-Holstein und Hamburg ist unwahrscheinlich, wenn die Gefährdungsursachen weiterhin einwirken.

Bestandssituation:

- Arten, die nur in Einzelvorkommen oder wenigen, isolierten und kleinen bis sehr kleinen Populationen auftreten und deren Bestände aufgrund gegebener oder absehbarer Eingriffe aktuell bedroht sind.

2: Stark gefährdet

Gefährdung im nahezu gesamten einheimischen Verbreitungsgebiet.

Bestandssituation:

- Arten mit kleinen Beständen, die aufgrund gegebener oder konkreter, absehbarer Eingriffe aktuell bedroht sind und die weiteren Risikofaktoren unterliegen.
- Arten, deren Bestände im nahezu gesamten einheimischen Verbreitungsgebiet signifikant zurückgehen oder regional verschwunden sind.

Die Erfüllung eines dieser Kriterien reicht aus.

3: Gefährdet

Die Gefährdung besteht in großen Teilen des einheimischen Verbreitungsgebietes.

Bestandssituation:

- Arten mit regional kleinen oder sehr kleinen Beständen, die aufgrund gegebener oder konkreter, absehbarer Eingriffe bedroht sind und die weiteren Risikofaktoren unterliegen.
- Arten, deren Bestände regional oder vielerorts lokal zurückgehen oder lokal verschwunden sind.

Die Erfüllung eines dieser Kriterien reicht aus.

Rote Liste (Statusliste) und Biotopbindung

Neben der Auflistung der Gefährdungseinstufungen für Schleswig-Holstein und Hamburg erfolgt die Angabe der jeweiligen Gefährdungskategorie für Deutschland, um die überregionale Bedeutung des Vorkommens der einzelnen Arten darzustellen (KLIMA 1998, MALZACHER et al. 1998, REUSCH & WEINZIERL 1998). Des Weiteren werden die nach derzeitigen Kenntnissen belegten regionaltypischen Biotopbindungen für das norddeutsche Tiefland angegeben (BRINKMANN & REUSCH 1998 sowie REUSCH & BRINKMANN 1998). Bei einigen wenigen Arten, von denen nur einzelne Imaginalnachweise bekannt waren, wurde auf biotopbezogene Angaben von TOBIAS & TOBIAS (1981), PITSCH (1993) und KLIMA et al. (1994) zurückgegriffen. Es wird ausschließlich das Vorkommen unter natürlichen Bedingungen in nicht oder wenig gestörten Biotopen berücksichtigt. Folgende Biotope werden unterschieden (WEBER-OLDECOP 1977, LEHRKE-RINGELMANN & REUSCH 1990, PREISING et al. 1990, RIECKEN et al. 1994, REUSCH 1995):

- ***Krenal (K)***: Unmittelbare Quellbereiche.
- ***Rhithral (R)***: Oberläufe der Fließgewässer; umfassen die stark beschattete makrophytenfreie Zone mit nur stellenweise *Fontinalis antipyretica* und *Berula erecta* und die *Callitriche-Myriophyllum*-Zone mit Arten der Hakenwasserstern-Tausendblatt-Gesellschaft.
- ***Potamal (P)***: Mittel- und Unterläufe der größeren Fließgewässer; beginnen im Tiefland mit der *Ranunculus fluitans*-Zone und gehen dann in die *Sparganium emer-sum*-Zone über.

- **Litoral (L):** Die Bereiche submerser und emerser Makrophytenbestände in permanenten Kleingewässern, Weihern, Niedermoorgewässern, Altwässern und Seen.
- **Hochmoor (M):** Dystrophe Gewässer mit niedrigen pH-Werten von 3,5 bis 4,0.
- **Seeausfluß (S):** Sonderform im Fließgewässerverlauf, die sich in Schleswig-Holstein in der Regel durch potamale Bedingungen auszeichnet.
- **Brackwasser (B):** In Frage kommen sowohl die im Tidebereich befindlichen unteren Abschnitte der großen Flüsse (Hypopotamal) sowie Brackwasser-Seen und -Weiher im Küstenbereich mit einem Salzgehalt von 0,05 bis 3 Prozent.
- **Temporäre Gewässer (T):** Tümpel und periodisch trockenfallende Randbereiche ausdauernder Gewässer.

Es ist davon auszugehen, dass natürliche Besiedlungsunterschiede zwischen der Alt- und Jungmoränenlandschaft Schleswig-Holsteins bestehen. Ein Vergleich der Artenbestände der Altmoränenlandschaft Niedersachsens mit denen der Jungmoränenlandschaft Schleswig-Holsteins ergibt deutlich höhere Artenzahlen in der Altmoräne. Dies trifft insbesondere auf die Eintags- und Steinfliegen zu. Angenommen werden kann, dass bei etlichen Arten die nach-eiszeitliche Besiedlung der zuletzt vom Eis bedeckten Gebiete noch nicht abgeschlossen ist (THIENEMANN 1950). Aktuelle Untersuchungen zu dieser komplexen Thematik stehen noch aus.

Hinsichtlich der Biotopbindungen deuten die bisherigen Kenntnisse darauf hin, dass diese wenigstens für bestimmte, in beiden Naturräumen vorkommenden Arten in diesen jeweils verschieden sind. Beispielsweise seien die Köcherfliegen *Notidobia ciliaris*, *Silo nigricornis* und *Rhyacophila nubila* angeführt,

die in der alt-pleistozänen Moränenlandschaft bevorzugt den Krenal- und/oder Rhithralbereich besiedeln, während in der jungpleistozänen Moränenlandschaft Schleswig-Holsteins überwiegend obere Potamalbereiche und im Falle der erstgenannten Art auch Seen bewohnt werden. Als ursächlich für die verschiedene ökologische Einnischung können Konkurrenzphänomene angenommen werden (REUSCH & BLANKE 1993). Nähere Untersuchungen hierzu stehen derzeit noch aus.

Eintagsfliegen

Tabelle 1: Rote Liste der Eintagsfliegen Schleswig-Holsteins und Hamburgs (S-H) in alphabetischer Auflistung der Arten (Stand 1.10.1999).

* = nicht gefährdet, ? = Art für Schleswig-Holstein/Hamburg zu erwarten, es liegt aber kein Nachweis vor (siehe Datengrundlage), D = Daten defizitär, 1) = Autor des letzten Fundes in Schleswig-Holstein und Hamburg.

Artname	Biotopbindung	Rote Liste S-H	Rote Liste BRD
<i>Baetis buceratus</i> EATON, 1880	R, P, S	2	3
<i>Baetis digitatus</i> BENGTSOON, 1912	R	?	2
<i>Baetis fuscatus</i> (LINNAEUS, 1761)	R, P, S	*	*
<i>Baetis liebenaue</i> KEFFERMÜLLER, 1974	R, P	?	D
<i>Baetis macani</i> KIMMINS, 1957	P, S, L	3	1
<i>Baetis muticus</i> LINNAEUS, 1758	R	?	*
<i>Baetis niger</i> (LINNAEUS, 1761)	R	?	*
<i>Baetis rhodani</i> (PICTET, 1843)	R, P, S	*	*
<i>Baetis scambus</i> EATON, 1870	R	2	*
<i>Baetis tracheatus</i> KEFFERMÜLLER ET MACHEL, 1967	P, L	3	2
<i>Baetis tricolor</i> TSHERNOVA, 1928	R, P	?	2
<i>Baetis vernus</i> CURTIS, 1834	R, P, S	*	*
<i>Brachycercus harrisellus</i> CURTIS, 1834	R, P	3	3
<i>Caenis beskidensis</i> SOWA, 1973	R, P	2	*
<i>Caenis horaria</i> (LINNAEUS, 1758)	P, L, B	*	*
<i>Caenis lactea</i> (BURMEISTER, 1839)	S, L	3	3
<i>Caenis luctuosa</i> (BURMEISTER, 1839)	P, S, L	*	*
<i>Caenis macrura</i> STEPHENS, 1835	P, L	1	*
<i>Caenis pseudorivulorum</i> KEFFERMÜLLER, 1960	P	?	*
<i>Caenis rivulorum</i> EATON, 1884	R, P	3	3
<i>Caenis robusta</i> EATON, 1884	P, L, B	*	*
<i>Centroptilum luteolum</i> (MÜLLER, 1776)	R, P, S, L	*	*
<i>Cloeon dipterum</i> (LINNAEUS, 1761)	P, S, L, T, B, M	*	*
<i>Cloeon simile</i> EATON, 1870	P, S, L	*	*
<i>Electrogena affinis</i> (EATON, 1887)	R, P	1	2
<i>Electrogena lateralis</i> (CURTIS, 1834)	R	?	*
<i>Electrogena ujhelyii</i> (SOWA, 1981)	R	2	*
<i>Ephemera danica</i> MÜLLER, 1764	R, P, S	*	*
<i>Ephemera vulgata</i> LINNAEUS, 1758	P, S, L	*	*
<i>Ephemerella notata</i> EATON, 1887	R, P	1	2
<i>Habrophlebia lauta</i> EATON, 1884	R	2	*
<i>Heptagenia flava</i> ROSTOCK, 1877	R, P	3	3
<i>Heptagenia fuscogrisea</i> (RETZIUS, 1783)	P, S	3	3
<i>Heptagenia longicauda</i> (STEPHENS, 1836)	P	?	2
<i>Heptagenia sulphurea</i> (MÜLLER, 1776)	R, P	*	*
<i>Leptophlebia marginata</i> (LINNAEUS, 1767)	R, P, S, L	3	*
<i>Leptophlebia vespertina</i> (LINNAEUS, 1756)	P, S, L, M	3	*
<i>Metreletus balcanicus</i> (ULMER, 1920)	R, T	1	2
<i>Paraleptophlebia cincta</i> (RETZIUS, 1783)	R, P	2	2

Artname	Biotopbindung	Rote Liste S-H	Rote Liste BRD
<i>Paraleptophlebia submarginata</i> (STEPHENS, 1835)	R, P, S	*	*
<i>Paraleptophlebia weneri</i> (ULMER, 1920)	R, T	?	1
<i>Potamanthus luteus</i> (LINNAEUS, 1767) 1)	P	0	3
<i>Procloeon bifidum</i> (BENGTSSON, 1912)	R, P, S	*	*
<i>Rhithrogena semicolorata</i> (CURTIS, 1934)	R	2	*
<i>Serratella ignita</i> (PODA, 1761)	R, P, S, L	*	*
<i>Siphonurus aestivalis</i> (EATON, 1903)	R, T	2	*
<i>Siphonurus alternatus</i> (SAY, 1824)	P	?	*
<i>Siphonurus armatus</i> EATON, 1870	R, T	2	2
<i>Siphonurus lacustris</i> EATON, 1850	R	?	*

Autor des letzten Fundes in Schleswig-Holstein/Hamburg: 1) BEUTHIN (1875)

Steinfliegen

Tabelle 2: Rote Liste der Steinfliegen Schleswig-Holsteins und Hamburgs (S-H) in alphabetischer Auflistung der Arten (Stand 1.10.1999).

* = nicht gefährdet, ? = Art für Schleswig-Holstein/Hamburg zu erwarten, es liegt aber kein Nachweis vor (siehe Datengrundlage), D = Daten defizitär, 1) = Autor des letzten Fundes in Schleswig-Holstein und Hamburg.

Artname	Biotopbindung	Rote Liste S-H	Rote Liste BRD
<i>Amphinemura standfussi</i> (RIS, 1902)	K, R	*	*
<i>Amphinemura sulcicollis</i> (STEPHENS, 1835)	R	?	*
<i>Brachyptera braueri</i> KLAPALEK, 1900	P	?	1
<i>Brachyptera risi</i> (MORTON, 1896)	R	2	*
<i>Capnia bifrons</i> (NEWMAN, 1839)	R	2	3
<i>Isogenus nubecula</i> (NEWMAN, 1833) 1)	P	0	0
<i>Isoperla difformis</i> (KLAPALEK, 1909)	R, P	2	3
<i>Isoperla grammatica</i> (PODA, 1761)	R	*	*
<i>Isoptena serricornis</i> (PICTET, 1841)	R, P	1	2
<i>Leuctra digitata</i> KEMPNY, 1899	R	3	*
<i>Leuctra fusca</i> (LINNAEUS, 1758)	R, P	*	*
<i>Leuctra hippopus</i> KEMPNY, 1899	R	3	*
<i>Leuctra nigra</i> (OLIVIER, 1811)	K, R	*	*
<i>Nemoura avicularis</i> MORTON, 1894	R, P, L, M	3	*
<i>Nemoura cinerea</i> (RETZIUS, 1793)	R, P, S, L, T, B	*	*
<i>Nemoura dubitans</i> MORTON, 1834	L	*	*
<i>Nemoura flexuosa</i> AUBERT, 1949	R	3	*
<i>Nemurella pictetii</i> (KLAPALEK, 1900)	K, R, P, L, T	*	*
<i>Perlodes dispar</i> RAMBUR, 1842	R, P	1	3
<i>Perlodes microcephalus</i> (PICTET, 1833)	R, P	?	*
<i>Protonemura intricata</i> (RIS, 1902)	R	1	*
<i>Protonemura meyeri</i> (PICTET, 1841)	R, P	?	*
<i>Taeniopteryx nebulosa</i> (LINNAEUS, 1758)	R, P	3	3

Autor des letzten Fundes in Schleswig-Holstein/Hamburg: 1) MENDEL (1969: leg. ULMER 25.05.1900)

Köcherfliegen

Tabelle 3: Rote Liste der Köcherfliegen Schleswig-Holsteins und Hamburgs (S-H) in alphabetischer Auflistung der Arten (Stand 1.10.1999).

* = nicht gefährdet, ? = Art für Schleswig-Holstein/Hamburg zu erwarten, es liegt aber kein Nachweis vor (siehe Datengrundlage), D = Daten defizitär, 1) bis 10) = Autoren der letzten Funde in Schleswig-Holstein und Hamburg.

Artname	Biotoptbindung	Rote Liste S-H	Rote Liste BRD
<i>Adicella reducta</i> MCLACHLAN, 1865	R	2	*
<i>Agapetus fuscipes</i> CURTIS, 1834	K, R, S	3	*
<i>Agapetus ochripes</i> CURTIS, 1834	R	1	*
<i>Agraylea multipunctata</i> CURTIS, 1834	P, S, L, B	*	*
<i>Agraylea sexmaculata</i> CURTIS, 1834	R, P, S, L	*	*
<i>Agrypnia obsoleta</i> (HAGEN, 1864)	L, M, B	2	*
<i>Agrypnia pagetana</i> CURTIS, 1835	P, S, L, M, B	*	*
<i>Agrypnia varia</i> (FABRICIUS, 1793)	L, B	*	*
<i>Anabolia furcata</i> BRAUER, 1857	P, S, L	*	*
<i>Anabolia nervosa</i> (CURTIS, 1834)	R, P, S, L	*	*
<i>Apatania auricula</i> (FORSSLUND, 1930)	S, L	2	1
<i>Athripsodes albifrons</i> (LINNAEUS, 1758)	R, P, S	3	*
<i>Athripsodes aterrimus</i> (STEPHENS, 1836)	R, P, S, L, B	*	*
<i>Athripsodes bilineatus</i> (LINNAEUS, 1758)	R, P, S	2	*
<i>Athripsodes cinereus</i> (CURTIS, 1834)	R, P, S, L, B	*	*
<i>Beraea maura</i> (CURTIS, 1834)	K, R	3	*
<i>Beraea pullata</i> (CURTIS, 1834)	K, R, P, S, L	3	*
<i>Beraeodes minutus</i> (LINNAEUS, 1761)	R, P, S, L	*	*
<i>Brachycentrus maculatus</i> (FOURCROY, 1785)	R, P	?	3
<i>Brachycentrus subnubilus</i> CURTIS, 1834	R, P, B	3	3
<i>Ceraclea alboguttata</i> (HAGEN, 1860)	R, P, S	*	*
<i>Ceraclea annulicornis</i> (STEPHENS, 1836)	R, P, S, L, B	3	*
<i>Ceraclea dissimilis</i> (STEPHENS, 1836)	R, P, S	*	*
<i>Ceraclea fulva</i> (RAMBUR, 1842)	P, S, L, B	*	*
<i>Ceraclea nigronevosa</i> (RETZIUS, 1783)	R, P, S, L, B	2	3
<i>Ceraclea senilis</i> (BURMEISTER, 1839)	S, L, B	*	3
<i>Chaetopteryx villosa</i> (FABRICIUS, 1798)	K, R, P, S	*	*
<i>Cheumatopsyche lepida</i> (PICTET, 1834)	R	1	*
<i>Chimarra marginata</i> (LINNAEUS, 1767) 1)	R	0	1
<i>Crunoecia irrorata</i> (CURTIS, 1834)	K, R	2	*
<i>Cynrus crenaticornis</i> (KOLENATI, 1859)	L	2	*
<i>Cynrus flavidus</i> MCLACHLAN, 1864	P, S, L, B	*	*
<i>Cynrus insolutus</i> MCLACHLAN, 1878	P, L, B	3	3
<i>Cynrus trimaculatus</i> (CURTIS, 1834)	P, S, L, B	*	*
<i>Ecnomus tenellus</i> (RAMBUR, 1842)	P, S, L, B	*	*
<i>Enoicyla pusilla</i> (BURMEISTER, 1839)	terrestrisch	*	*
<i>Ernodes articularis</i> (PICTET, 1834)	K, R	1	2
<i>Erotesis baltica</i> MCLACHLAN, 1877	L, M	1	3

Artname	Biotoptbindung	Rote Liste S-H	Rote Liste BRD
<i>Glyptotaelius pellucidus</i> (RETZIUS, 1783)	R, P, S, L, T	*	*
<i>Goera pilosa</i> (FABRICIUS, 1775)	R, P, S, L, B	*	*
<i>Grammotaulius nigropunctatus</i> (RETZIUS, 1783)	P, L, T	3	*
<i>Grammotaulius nitidus</i> (MÜLLER, 1764)	P, L	2	3
<i>Hagenella clathrata</i> (KOLENATI, 1848) 2)	M	0	2
<i>Halesus digitatus</i> (SCHRANK, 1781)	R	*	*
<i>Halesus radiatus</i> (CURTIS, 1834)	R, P, S, L, B	*	*
<i>Halesus tessellatus</i> (RAMBUR, 1842)	R, S, B	3	
<i>Holocentropus dubius</i> (RAMBUR, 1842)	L, M, B	2	*
<i>Holocentropus insignis</i> MARTINOV, 1924 3)	M	0	1
<i>Holocentropus picicornis</i> (STEPHENS, 1836)	S, L, M, B	*	*
<i>Holocentropus stagnalis</i> (ALBARDA, 1874)	S, L, M	3	3
<i>Hydatophylax infumatus</i> (MCLACHLAN, 1865)	R	3	*
<i>Hydropsyche angustipennis</i> (CURTIS, 1834)	R, P, S	*	*
<i>Hydropsyche bulgaromanorum</i> MALICKY, 1977	P	3	*
<i>Hydropsyche contubernalis</i> MCLACHLAN, 1865	P	3	*
<i>Hydropsyche pellucidula</i> (CURTIS, 1834)	R, P, S	*	*
<i>Hydropsyche saxonica</i> MCLACHLAN, 1884	R	2	*
<i>Hydropsyche siltalai</i> DÖHLER, 1963	R, P, S	*	*
<i>Hydroptila angulata</i> MOSELY, 1922	R, P, L	*	*
<i>Hydroptila cornuta</i> MOSELY, 1922	P, S, L	*	3
<i>Hydroptila pulchricornis</i> PICTET, 1834	P, L	*	3
<i>Hydroptila simulans</i> MOSELY, 1920	S, P	3	2
<i>Hydroptila sparsa</i> CURTIS, 1834	R, P, S, L	*	*
<i>Hydroptila tineoides</i> DALMAN, 1819	P, S, L	*	3
<i>Ironoquia dubia</i> (STEPHENS, 1837)	R, T	3	3
<i>Ithytrichia lamellaris</i> EATON, 1873	R, P, S, L	*	3
<i>Lasiocephala basalis</i> (KOLENATI, 1848)	R, P	2	*
<i>Lepidostoma hirtum</i> (FABRICIUS, 1775)	R, P, S, L, B	*	*
<i>Leptocerus interruptus</i> (FABRICIUS, 1775)	R, P, S	2	2
<i>Leptocerus tineiformis</i> CURTIS, 1834	P, S, L	3	*
<i>Limnephilus affinis</i> CURTIS, 1834	R, P, L, B	*	*
<i>Limnephilus auricula</i> CURTIS, 1834	P, S, L, T	*	*
<i>Limnephilus binotatus</i> CURTIS, 1834	P, L	*	*
<i>Limnephilus bipunctatus</i> CURTIS, 1834	R, T	2	*
<i>Limnephilus centralis</i> CURTIS, 1834	R, S, L, B	3	*
<i>Limnephilus coenosus</i> CURTIS, 1834	M	1	3
<i>Limnephilus decipiens</i> (KOLENATI, 1848)	P, S, L, B	*	*
<i>Limnephilus dispar</i> (MCLACHLAN, 1875) 4)	L	0	1
<i>Limnephilus elegans</i> CURTIS, 1834	L, M	2	2
<i>Limnephilus externus</i> HAGEN, 1861 5)	L, M	0	0
<i>Limnephilus extricatus</i> MCLACHLAN, 1865	R, P, S, L, B	*	*
<i>Limnephilus flavicornis</i> (FABRICIUS, 1787)	P, S, L, T, B	*	*
<i>Limnephilus fuscicornis</i> RAMBUR, 1842	P, S, L, B	*	*
<i>Limnephilus fuscinervis</i> (ZETTERSTEDT, 1840) 6)	L, M	0	2
<i>Limnephilus griseus</i> (LINNAEUS, 1758)	L, B	*	*
<i>Limnephilus hirsutus</i> (PICTET, 1834)	L, T	*	*
<i>Limnephilus ignavus</i> MCLACHLAN, 1865	L, T	*	*

Artname	Biotopbindung	Rote Liste S-H	Rote Liste BRD
<i>Limnephilus incisus</i> (CURTIS, 1834)	S, L	3	*
<i>Limnephilus lunatus</i> CURTIS, 1834	R, P, S, L, B	*	*
<i>Limnephilus luridus</i> CURTIS, 1834	L, T	3	3
<i>Limnephilus marmoratus</i> CURTIS, 1834	P, S, L, B	*	*
<i>Limnephilus nigriceps</i> (ZETTERSTEDT, 1840)	P, S, L	*	*
<i>Limnephilus politus</i> MCLACHLAN, 1865	L, B	*	*
<i>Limnephilus rhombicus</i> (LINNAEUS, 1758)	P, S, L, B	*	*
<i>Limnephilus sparsus</i> CURTIS, 1834	P, L	*	*
<i>Limnephilus stigma</i> CURTIS, 1834	S, L, T, B	*	*
<i>Limnephilus subcentralis</i> BRAUER, 1857	L, M	2	3
<i>Limnephilus tauricus</i> SCHMID, 1964	P, L	?	*
<i>Limnephilus vittatus</i> (FABRICIUS, 1798)	L, B	*	*
<i>Lithax obscurus</i> (HAGEN, 1859)	R	3	3
<i>Lype phaeopa</i> (STEPHENS, 1836)	R, P, S, L, B	*	*
<i>Lype reducta</i> (HAGEN, 1868)	R	*	*
<i>Micropterna lateralis</i> (STEPHENS, 1837)	R, T	*	*
<i>Micropterna sequax</i> MCLACHLAN, 1875	R	*	*
<i>Molanna albicans</i> (ZETTERSTEDT, 1840)	L, B	2	2
<i>Molanna angustata</i> CURTIS, 1834	R, P, S, L, B	*	*
<i>Molannodes tinctus</i> (ZETTERSTEDT, 1840)	L, B	?	2
<i>Mystacides azurea</i> (LINNAEUS, 1761)	R, P, S, L, B	*	*
<i>Mystacides longicornis</i> (LINNAEUS, 1758)	P, S, L, B	*	*
<i>Mystacides nigra</i> (LINNAEUS, 1758)	P, S, L	*	*
<i>Nemotaulius punctatolineatus</i> (RETZIUS, 1783)	S, L, B	1	1
<i>Neureclipsis bimaculata</i> (LINNAEUS, 1758)	P, S, L, B	*	*
<i>Notidobia ciliaris</i> (LINNAEUS, 1761)	R, P, S, L	*	*
<i>Odontocerum albicorne</i> (SCOPOLI, 1763)	R	1	*
<i>Oecetis furva</i> (RAMBUR, 1842)	L, B	3	*
<i>Oecetis lacustris</i> (PICTET, 1834)	P, L, B	*	*
<i>Oecetis notata</i> (RAMBUR, 1842) 7)	P, L	0	*
<i>Oecetis ochracea</i> (CURTIS, 1825)	L, B	*	*
<i>Oecetis testacea</i> (CURTIS, 1834)	P, S, L	*	3
<i>Oligostomis reticulata</i> (LINNAEUS, 1761)	R, P, L, T, B	1	3
<i>Oligotricha striata</i> (LINNAEUS, 1758)	S, L, B	3	*
<i>Orthotrichia angustella</i> MCLACHLAN, 1865	S, L	*	*
<i>Orthotrichia costalis</i> (CURTIS, 1834)	P, S, L	*	*
<i>Orthotrichia tragetti</i> MOSELY, 1930	L	3	1
<i>Oxyethira falcata</i> MORTON, 1893 8)	P, L	0	2
<i>Oxyethira flavicornis</i> (PICTET, 1834)	R, P, S, L	*	*
<i>Parachiona picicornis</i> (PICTET, 1834)	K	1	*
<i>Paroecetis struckii</i> (KLAPALEK, 1903) 9)	S, L	0	1
<i>Phacopteryx brevipennis</i> (CURTIS, 1834)	L, T	1	3
<i>Philopotamus montanus</i> (DONOVAN, 1813)	K, R	1	*
<i>Phryganea bipunctata</i> RETZIUS, 1783	S, L	*	*
<i>Phryganea grandis</i> LINNAEUS, 1758	P, S, L, B	*	*
<i>Plectrocnemia brevis</i> MCLACHLAN, 1871 10)	K	0	3
<i>Plectrocnemia conspersa</i> (CURTIS, 1834)	K, R	*	*
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> (PICTET, 1834)	R, P, S, L, B	*	*

Artname	Biotopbindung	Rote Liste S-H	Rote Liste BRD
<i>Polycentropus irroratus</i> CURTIS, 1835	R, P, S	3	*
<i>Potamophylax cingulatus</i> (STEPHENS, 1837)	R	2	*
<i>Potamophylax latipennis</i> (CURTIS, 1834)	R, P, S, L	*	*
<i>Potamophylax luctuosus</i> (PILLER ET MITTERPACHER, 1783)	R	2	*
<i>Potamophylax nigricornis</i> (PICTET, 1834)	K, R	3	*
<i>Potamophylax rotundipennis</i> (BRAUER, 1857)	R	3	*
<i>Psychomyia pusilla</i> (FABRICIUS, 1781)	R, P, L, B	3	*
<i>Rhadicoleptus alpestris</i> (KOLENATI, 1848)	L, M	1	3
<i>Rhyacophila fasciata</i> HAGEN, 1859	R	*	*
<i>Rhyacophila nubila</i> (ZETTERSTEDT, 1840)	R, P	3	*
<i>Sericostoma personatum</i> (SPENCE IN KIRBY ET SPENCE, 1826)	K, R	*	*
<i>Sericostoma schneideri</i> KOLENATI, 1848	R, P	2	*
<i>Silo nigricornis</i> (PICTET, 1834)	R, P, S	3	*
<i>Silo pallipes</i> (FABRICIUS, 1781)	K, R	3	*
<i>Stenophylax permistus</i> MCLACHLAN, 1895	R	3	*
<i>Synagapetus moselyi</i> (ULMER, 1938)	R	1	2
<i>Tinodes pallidulus</i> MCLACHLAN, 1878	R, S	2	*
<i>Tinodes unicolor</i> (PICTET, 1834)	R	1	*
<i>Tinodes waeneri</i> (LINNAEUS, 1758)	P, S, L, B	*	*
<i>Triaenodes bicolor</i> (CURTIS, 1834)	P, S, L, B	*	*
<i>Triaenodes unanimitis</i> MCLACHLAN, 1877	M	1	2
<i>Tricholeiochiton fagesii</i> (GUINARD, 1879)	L	1	2
<i>Trichostegia minor</i> (CURTIS, 1834)	T	*	*
<i>Wormaldia occipitalis</i> (PICTET, 1834)	K, R	2	*
<i>Wormaldia subnigra</i> (MCLACHLAN, 1865)	R, P, B	?	2
<i>Ylodes detruncatus</i> (MARTYNOV, 1924)	R	1	1
<i>Ylodes reuteri</i> (MCLACHLAN, 1880)	L	?	1
<i>Ylodes simulans</i> (TJEDER, 1929)	R, P	?	2

Autor des letzten Fundes in Schleswig-Holstein/Hamburg: 1) VERMEHREN (mündliche Mitteilung: Funde bis 1965), 2) KREY (1938), 3) MALICKY (mündliche Mitteilung: Fund 1973), 4) ULMER (1926), 5) ULMER (1932), 6) VERMEHREN (mündliche Mitteilung: Fund 1958), 7) VERMEHREN (mündliche Mitteilung: Fund 1957), 8) ULMER (1929), 9) STRUCK (1903), 10) VERMEHREN (mündliche Mitteilung: Fund 1977)

Bilanz und Anmerkungen zur Gefährdungssituation

Artenzahl

Insgesamt sind für die Region Schleswig-Holstein und Hamburg 38 Eintagsfliegen-, 19 Steinfliegen- und 156 Köcherfliegenarten sicher nachgewiesen worden.

Tabelle 4: Bilanz der bisher in Schleswig-Holstein und Hamburg nachgewiesenen ausgestorbenen oder verschollenen und gefährdeten Arten der Eintagsfliegen.

Eintagsfliegen	Absolut	Prozent
bisher nachgewiesene Arten	38	100
0 ausgestorben oder verschollen	1	3
1 vom Aussterben bedroht	4	11
2 stark gefährdet	9	24
3 gefährdet	9	24
insgesamt gefährdet (0 bis 3)	23	61

Tabelle 5: Bilanz der bisher in Schleswig-Holstein und Hamburg nachgewiesenen ausgestorbenen oder verschollenen und gefährdeten Arten der Steinfliegen.

Steinfliegen	Absolut	Prozent
bisher nachgewiesene Arten	19	100
0 ausgestorben oder verschollen	1	5
1 vom Aussterben bedroht	3	16
2 stark gefährdet	3	16
3 gefährdet	5	26
insgesamt gefährdet (0 bis 3)	12	63

Tabelle 6: Bilanz der bisher in Schleswig-Holstein und Hamburg nachgewiesenen ausgestorbenen oder verschollenen und gefährdeten Arten der Köcherfliegen.

Köcherfliegen	Absolut	Prozent
bisher nachgewiesene Arten	156	100
0 ausgestorben oder verschollen	10	6
1 vom Aussterben bedroht	17	11
2 stark gefährdet	21	13
3 gefährdet	31	20
insgesamt gefährdet (0 bis 3)	79	51

Rückgangs- und Gefährdungsursachen

Die nachfolgend aufgeführten anthropogenen Veränderungen der natürlichen Binnengewässer-Biotope wirken sich nicht nur auf die Bestände einzelner Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten negativ aus, sondern sind insgesamt in Richtung der Veränderung der ursprünglichen, ganz spezifische Ansprüche stellenden primären Lebensgemeinschaften zu werten (BÖTTGER 1986, MALZACHER 1989, BLAB 1993, THOMES 1993, RIECKEN et al. 1994, SCHMIDT 1996).

Quellen

Folgende Gefährdungsfaktoren sind insbesondere für Quellbiotope bedeutend:

- Die Absenkung des Grundwasserspiegels, beispielsweise durch Melioration, hat das Trockenfallen der Quellen zur Folge.
- Quelfassung, Anlage von Fischteichen und Verfüllung mit Müll und Bauschutt führen jeweils zur totalen Beseitigung der Quellen.

- Die Nutzung als Viehtränke führt durch Vertritt und Eutrophierung (Fäkaleintrag) zur Zerstörung der ursprünglichen Quellbiotope.
- Die Verschlechterung der Wasserqualität durch Grundwasserverschmutzung und Einschwemmung von Dünger und/oder Pestiziden resultiert in einer steten oder akuten Auslöschung der standorttypischen Quellfauna.
- Die Anlage von Nadelholzbeständen im engeren Einzugsgebiet hat insbesondere auf den schwach gepufferten Böden der Geest zusätzliche Versauerungseffekte zu den Luftschadstoffen zur Folge.
- Gehölzeinschlag in der unmittelbaren Umgebung von Quellen entzieht der Quellfauna die Nahrungsgrundlage Falllaub.
- Verrohrungen der Quellbäche wirken als ökologische Querbarrieren und verhindern die Auffrischung des Arteninventars der solchermaßen abgeriegelten Quellen durch Aufwärtswanderungen.

Fließgewässer: allgemein

- Querbauwerke wie Verrohrungen, Stauhaltungen und Fischteiche im Hauptschluß führen allgemein zu einer Isolation der Populationen fließgewässertypischer Arten und erhöhen damit die Gefahr ihrer Auslöschung. Da die natürliche Abdrift nicht durch Aufwärtswanderungen kompensiert werden kann, findet eine Ausdünnung und Verinselung der Eintags-, Stein- und Köcherfliegen-Fauna oberhalb der Anlagen statt. In Gewässerstrecken unterhalb der Anlagen treten weitere Störungen auf wie die unnatürliche Erwärmung. Durch das Ablassen von Fischteichen kommt es zur Schlamm- und Sandüberfrachtung sowie Nährstoffanreicherung und Sauerstoffzehrung.

- Begradigungen führen aufgrund der Laufverkürzung direkt zur Vereinheitlichung von Strömung und Substrat. Indirekt werden durch die Beseitigung von uferstabilisierenden Gehölzen Uferabbrüche provoziert, die den Sandtrieb im Gewässer erhöhen. Beides hat den Artenschwund der ursprünglichen Primärfauna zur Folge.
- Organischer und anorganischer Stoffeintrag durch kommunale Abwässer oder Aus- und/oder Abchwemmung von landwirtschaftlichen Nutzflächen führt primär oder sekundär - hier durch Abbau von vorher verstärkt produzierter Biomasse - zu einer erhöhten Sauerstoffzehrung im Gewässer mit schädlichen Auswirkungen für die bachtypische Lebensgemeinschaft.
- Die Beseitigung von Ufergehölzen hat für schwarmbildende Eintags-, Stein- und Köcherfliegen zur Folge, dass Orientierungspunkte fehlen. Mangels Deckung kann eine erhöhte Dezimierung der kritischen Schlüpfphasen durch räuberische Insekten oder Vögel stattfinden. Des Weiteren erfolgt eine zunehmende Eutrophierung und Vergiftung der Gewässer mit Pestiziden durch die fehlende Pufferwirkung zu angrenzenden Nutzflächen.
- Im Rahmen von Gewässerausbau und -unterhaltung werden zum Beispiel durch die Entfernung von Hartsubstraten (Grundräumungen) spezifische Substratstrukturen vernichtet. Dies hat die Auslöschung der darauf angewiesenen Arten zur Folge.

Fließgewässer: Oberläufe

- Die Beseitigung der uferbegleitenden Gehölze hat folgende negative ökologische Auswirkungen:
 - widernatürliche Erwärmung und ungünstige Sauerstoffverhältnisse aufgrund fehlender Beschattung,

- fehlende Einträge des als Nahrung und besiedelbares Substrat benötigten organischen Materials wie Laub und Totholz,
 - ungünstiges Lichtklima für die von Weidegängern benötigten Aufwuchsalgen,
 - widernatürliches Wachstum aquatischer Makrophyten mit der Folge eines verschlammten Poren- und Lückensystems.
- Nicht standortgerechte Nadelgehölze, die im Talraum oder sogar ufernah wachsen, wirken sich schädigend auf die Fließgewässerzönose aus. In das Gewässer fallende Nadelstreu zeigt als standortfremder Faktor über die Nahrungskette direkte negative Wirkungen auf die Lebensgemeinschaft. Im ufernahen Bereich tragen die Nadelholzbestände außerdem zur pH-Wert-Absenkung des Wassers aufgrund vergleichsweise höherer Säuregehalte bei.
 - Meliorationsmaßnahmen und Grundwasserentnahmen können das Trockenfallen der Oberläufe zur Folge haben.

Standgewässer (Seen, Weiher, Altwässer)

Als Lebensraum für die Eintags-, Stein- und Köcherfliegen kommt im wesentlichen nur der durchlichtete, von höheren Pflanzen bewachsene Bereich der Standgewässer in Frage. In tiefen Seen ist entlang der Ufer eine charakteristische Vegetationszonierung ausgebildet (Litoral), die als Lebensraum für charakteristische Artengemeinschaften dient.

- Organische und anorganische Stoffeinträge forcieren die Eutrophierung und das Algenwachstum (Algenblüten). In der Folge nimmt die Ausdehnung der durchlichteten Zone auf wenige Dezimeter Tiefe ab. Durch den Lichtmangel und das Überwachsen mit Fadenalgen kann sich die typische litorale Zonierung durch höhere Pflanzen nicht mehr ausbilden.

- Die natürliche Litoralzonierung der höheren Pflanzen kann zum Beispiel durch Badebetrieb, Anlage von Viehtränken (Vertritt und Verbiß) sowie durch Motorbootsbetrieb (Wellenschlag) zerstört werden.

Temporäre Gewässer (Tümpel)

- Die Gefährdungsursachen bestehen vor allem in der totalen oder weitgehenden Vernichtung dieser Lebensräume durch Maßnahmen zur Grundwasserabsenkung (dauerhaftes Trockenfallen) sowie Verfüllung und Einebnung.
- Gehölzeinschlag in der unmittelbaren Umgebung von Waldtümpeln führt aufgrund der fehlenden Beschattung zum Zuwachsen und Verlanden der Tümpel.

Dystrophe Gewässer (Hochmoorgewässer)

Für die aquatischen Hochmoorarten wie auch die Eintags-, Stein- und Köcherfliegen wirken insbesondere Entwässerungsmaßnahmen sowie Nährstoffeinträge als Gefährdungsfaktoren. Gänzliche Trockenlegung beziehungsweise ungünstige Veränderungen der hydrochemischen Verhältnisse sind die Folge.

Literatur

- BERLIN, A. (in Vorbereitung): Stand der faunistischen Erforschung der Köcherfliegen-Fauna Mecklenburg-Vorpommerns.
- BEUTHIN, H. (1875): Verzeichniss der Pseudoneuropteren und Neuropteren der Umgegend von Hamburg. - Verh. Ver. Naturwiss. Unterhalt.Hamburg 1: 122-126, Hamburg.
- BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H. & P. PRETSCHER (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schr.-R. Landschaftspf. Naturschutz 55: 434 S., Bonn-Bad Godesberg.
- BLAB, J. (1985): Sind die Roten Listen der gefährdeten Arten geeignet, den Artenschutz zu fördern? - Schr.-R. dtsh. Rat Landespf. 46: 612-617.
- BLAB, J. (1993): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. - 4. Aufl., Schr.-R. Landschaftspf. Natursch. 24: 1-479, Bonn-Bad Godesberg.
- BLAB, J. & E. NOWAK (1986): Die Gefährdungskategorien der Roten Liste bestandsbedrohter Arten, ihre Wechselbeziehungen und ihre Anwendung. - Schr.-R. Vegetationskde. 18: 89-96, Bonn Bad Godesberg.
- BÖTTGER, K. (1986): Zur Frage der Ufergehölze und des Beschattungsgrades bei Bächen des Norddeutschen Tieflandes. - Landschaft + Stadt 18 (3): 128-133, Stuttgart.
- BÖTTGER, K., HOLM, U. & K. MIKOWSKI (1987): Vergleichende Emergenzstudien an einem naturnahen und einem naturfernen Abschnitt des Fließgewässersystems der Fuhlenau in Schleswig-Holstein. - Int. Rev. Gesamten Hydrobiol. 72: 339-368, Berlin.
- BRINKMANN, R. (1996 a): Datenerfassung zur Ephemeropteren-, Plecopteren- und Trichopterenfauna Schleswig-Holsteins als Grundlage für eine Rote Liste der gefährdeten Arten. - Gutachten, Landesamt f. Naturschutz u. Landschaftspflege, 33 S. + Anhang, Kiel. [unveröff.]
- BRINKMANN, R. (1996 b): Methodenbezogene Auswertung von Imaginalfängen und Larvenaufsammlungen der Eintags-, Stein- und Köcherfliegen an Fließgewässern Schleswig-Holsteins. - Gutachten, Landesamt f. Wasserhaushalt u. Küsten, 25 S. + Anlage, Kiel. [unveröff.]
- BRINKMANN, R. & A. HARRJE (1999): Eintagsfliegen und Köcherfliegen (Ephemeroptera und Trichoptera) der Elbaue bei Lauenburg - Teil I: Lichtfang 1995 im NSG „Hohes Elbufer“ und historischer Vergleich. - Gutachten, Landesamt f. Natur und Umwelt, 18 S. + Anhang, Flintbek. [unveröff.]

BRINKMANN, R. & H. REUSCH (1998): Zur Verbreitung der aus dem norddeutschen Tiefland bekannten Ephemeroptera- und Plecoptera-Arten in verschiedenen Biotoptypen. - Braunschw. naturk. Schr. 5 (3): 531-540, Braunschweig.

BRINKMANN, R. & S. SPETH (1997): Untersuchungen zum Makrozoobenthos mittelgroßer und großer Fließgewässer Schleswig-Holsteins: Weichtiere (Mollusca), Eintagsfliegen (Ephemeroptera), Käfer (Coleoptera), Köcherfliegen (Trichoptera). - Gutachten, Landesamt f. Natur und Umwelt, 20 S. + 7 Anlagen, Flintbek. [unveröff.]

BRINKMANN, R. & S. SPETH (in Vorbereitung): Eintags-, Stein- und Köcherfliegen (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) von Schleswig-Holstein und Hamburg - Faunistische Erforschung und ökologische Gewässerbewertung.

BRINKMANN, R., LETTOW, G., SCHWAHN, J. & S. SPETH (1998): Untersuchungen zur Litoralfauna schleswig-holsteinscher Seen: Veranlassung, Zielsetzung - Teil I: Köcherfliegen (Trichoptera). - *Lauterbornia* 34: 31-44, Dinkelscherben.

BRITTAİN, J.E. & S. J. SALTVEIT (1996): Plecoptera, Stoneflies. - In: NILSSON, A. N. (ed.): *The Aquatic Insects of North Europe*: 55-75, Stenstrup.

BUSKE, C. (1991): Zur Ökologie der Makroinvertebraten-Fauna eines norddeutschen Seeabflusses, dargestellt anhand von Emergenzfängen am Oberen Schierenseeabach. - Diplomarbeit, Univ. Kiel, 128 S. [unveröff.]

ENGBLOM, E. (1996): Ephemeroptera, Mayflies. - In: NILSSON, A. N. (ed.): *The Aquatic Insects of North Europe*: 13-53, Stenstrup.

FABRICIUS, J. C. (1787): *Species nuper detectas. Characteribus genericis, differentiis, specificis, emendationibus, observationibus.* - *Mantissa Insectorum* 1, Kopenhagen.

FABRICIUS, J. C. (1793): *Classes, ordines, genera, species. Synonymis, locis, observationibus, descriptionibus.* - *Entomologica Systematica* 2, Kopenhagen.

FABRICIUS, J.C. (1798): *Entomologica Systematica, Suppl.*, S. 20, Kopenhagen.

FILIPINSKI, B. (1993): Zur Ökologie der merolimnischen Insekten eines norddeutschen Seeabflusses (Unterer Schierenseeabach, Schleswig-Holstein). - Diplomarbeit, Univ. Kiel, 101 S. + Anhang [unveröff.]

HEYDEMANN, B. (1988): Die ökologischen Grundlagen des Arten- und Ökosystemschatzes. - JÜDES, U., KLOEHN, E., NOLOF, G. & F. ZIESEMER (Hrsg.): *Naturschutz in Schleswig-Holstein.* - S. 40-50, Neumünster: Wachholtz.

ILLIES, J. (1968): Ephemeroptera (Eintagsfliegen). - In: HELMCKE, STARCK & WERMUTH (Hrsg.): *Handbuch der Zoo-*

logie. IV. Band: Arthropoda - 2. Hälfte: Insecta. 2. Auflage.
5. Teil: Spezielles, Lf. 7, 63 S., Berlin: W. de Gruyter.

JACOBS, W. & M. RENNER (1988): Biologie und Ökologie der Insekten. - 2. Aufl., 690 S., Stuttgart: Fischer.

JEDICKE, E. (1997) (Hrsg.): Die Roten Listen: gefährdete Pflanzen, Tiere, Pflanzengesellschaften und Biotope in Bund und Ländern. - 581 S., Stuttgart: Ulmer.

KLIMA, F. (1998): Rote Liste der Köcherfliegen (Trichoptera). - In: BINOT, M. et al. (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schr.-R. Landschaftspf. Naturschutz 55: 112-118, Bonn-Bad Godesberg.

KLIMA, F., BELLSTEDT, R., BOHLE, H. W. et al. (1994): Die aktuelle Gefährdungssituation der Köcherfliegen Deutschlands (Insecta, Trichoptera). - Natur und Landschaft 69 (11): 511-518, Stuttgart.

KREY, J. (1938): Untersuchungen zur Oekologie und Physiologie der Trichopterenlarven. 1. Teil. - Schr. Naturwiss. Ver. Schleswig-Holstein 22 (2): 271-318, Kiel.

LEHRKE-RINGELMANN, D. & H. REUSCH (1990): Untersuchungen zur Längszonierung von Fließgewässerinsekten im norddeutschen Tiefland. - Verh. Westd. Entom. Tag Düsseldorf 1989: 81-88, Düsseldorf.

LETTOW, G. (1988): Das Benthon des Borgdorfer Sees (Schleswig-Holstein). Ökologische Studien an einem anthropogen stark beeinträchtigtem aquatischen Lebensraum. - Diplomarbeit, Univ. Kiel, 97 S. [unveröff.]

MALICKY, H. (1973) : Trichoptera (Köcherfliegen). - In: HELMCKE, STARCK & WERMUTH (Hrsg.): Handbuch der Zoologie. IV. Band: Arthropoda - 2. Hälfte: Insecta. 2. Auflage. 2. Teil: Spezielles, Lf. 21, 114 S., Berlin: W. de Gruyter.

MALZACHER, P. (1989): Gefährdungsstatus der Arten der Insektenordnung Eintagsfliegen - Ephemeroptera: Veränderungen und neuere Entwicklungen. - Schr.-R. Landschaftspf. Naturschutz 29: 290-293, Bonn-Bad Godesberg.

MALZACHER, P., JACOB, U., HAYBACH, A. & H. REUSCH (1998): Rote Liste der Eintagsfliegen (Ephemeroptera). - In: BINOT, M. et al. (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schr.-R. Landschaftspf. Naturschutz 55: 264-267, Bonn-Bad Godesberg.

MENDL, H. (1969): Plecopteren aus dem Raume Hamburg und Umgebung. - Ent. Mitt. Zool. Mus. Hamburg 3: 305-314, Hamburg.

MORETTI, G. (1983): Tricotteri (Trichoptera). - Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane 19: 155 S., Verona.

- MÜLLER-LIEBENAU, I. (1956): Die Besiedlung der Potamogeton-Zone ostholsteinischer Seen. - Arch. Hydrobiol. 52 (4): 470-606, Stuttgart.
- MÜLLER-LIEBENAU, I. (1969): Revision der europäischen Arten der Gattung *Baetis* LEACH, 1815 (Insecta, Ephemeroptera). - Gewässer u. Abwässer 48/49: 1-214, Düsseldorf.
- OBERSCHIEDT, A. (1983): Emergenzmessungen an schleswig-holsteinischen Fließgewässern unterschiedlicher Naturnähe. - Diplomarbeit, Univ. Göttingen, 99S. [unveröff.]
- OTTO, C.-J. (1998): Zur Köcherfliegen-Fauna von Seeabläufen in Schleswig-Holstein (Insecta, Trichoptera). - Lauterbornia 34: 45-52, Dinkelscherben.
- PITSCH, T. (1993): Zur Larvaltaxonomie, Faunistik und Ökologie mitteleuropäischer Fließwasser-Köcherfliegen (Insecta, Trichoptera). - Landschaftsentwicklung u. Umweltforschung, Sonderheft S 8: 316 S., Berlin.
- PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, S., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J. & H. E. WEBER (1990): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens - Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften des Süßwassers. - Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 20 (8): 47-161, Hannover.
- REUSCH, H. (1995): Planungsrelevante Aufbereitung und Bewertung faunistisch-ökologischer Daten vom Makrozoobenthon in Fließgewässern. - Schr.-R. Landschaftspfl. Naturschutz 43: 31-43, Bonn-Bad Godesberg.
- REUSCH, H. & D. BLANKE (1993): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera). - Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 13 (4): 129-148, Hannover.
- REUSCH, H. & R. BRINKMANN (1998): Zur Kenntnis der Präsenz norddeutscher Trichoptera-Arten in limnischen Biotoptypen. - Lauterbornia 34: 91-103, Dinkelscherben.
- REUSCH, H. & A. WEINZIERL (1998): Rote Liste der Steinfliegen (Plecoptera). - In: BINOT, M. et al. (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schr.-R. Landschaftspfl. Naturschutz 55: 255-259, Bonn-Bad Godesberg.
- RIECKEN, U. (1992): Planungsbezogene Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen. - Schr.-R. Landschaftspfl. Naturschutz 36: 187 S., Bonn-Bad Godesberg.
- RIECKEN, U., RIES, U. & A. SSYMANK (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. - Schr.-R. Landschaftspfl. Naturschutz 41: 184 S., Bonn-Bad-Godesberg.
- RÜDER, A. (1996): Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Makroinvertebrata eines unbeschatteten Abschnitts der

Kossau (Schleswig-Holstein). - Diplomarbeit, Univ. Kiel, 106 S. [unveröff.]

SCHMIDT, E. (1996): Ökosystem See. Der Uferbereich des Sees. - 5. Aufl. Biologische Arbeitsbücher 12 (1), 328 S., Wiesbaden: Quelle & Meyer.

SCHWAHN, J. (1985): Zur Ökologie der Litoralfauna des Großen Schierensees (Kreis Rendsburg-Eckernförde, Schleswig-Holstein). - Diplomarbeit, Univ. Kiel, 111 S. [unveröff.]

SOLEM, J.O. & B. GULLEFORS (1996): Trichoptera, Caddisflies. - In: NILSSON, A. N. (ed.): The Aquatic Insects of North Europe: 223-255, Stenstrup.

SPETH, S. & R. BRINKMANN (1998): Zur Köcherfliegenfauna schleswig-holsteinischer Fließgewässer-Oberläufe (Insecta, Trichoptera). - *Lauterbornia* 34: 21-30, Dinkelscherben.

STATZNER, B. (1979): Der Obere und Untere Schierenseebach (Schleswig-Holstein), Strukturen und Funktionen in zwei nord-deutschen See-Ausfluss-Systemen, unter besonderer Berücksichtigung der Makroinvertebraten. - Diss., Univ. Kiel, 551 S.

STRUCK, R. (1900): Lübeckische Trichopteren und die Gehäuse ihrer Larven und Puppen. - Das Museum zu Lübeck. Festschrift zur Erinnerung an das 100jährige Bestehen der Gesellschaft zur Beförderung gemeinnütziger Tätigkeit. Lübeck: C. Coleman.

STRUCK, R. (1903): Beiträge zur Kenntnis der Trichopterenlarven. - *Mitt. Geogr. Ges. Naturhist. Mus. Lübeck*, 2. Reihe: Heft 17: 44-124, Lübeck.

THIENEMANN, A. (1923): Hydrobiologische Untersuchungen an Quellen. V. Die Trichopterenfauna der Quellen Holsteins. (Mit einem Anhang über die Metamorphose der Beraeinen.). - *Z. Wiss. Ins.-Biologie* 18: 126-134 und 179-186, Husum.

THIENEMANN, A. (1950): Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas. - In: THIENEMANN, A. (Hrsg.): *Die Binnengewässer* 18, 809 S., Stuttgart: Schweizerbart.

THOMES, A. (1992): Erste Ergebnisse zur Köcherfliegenfauna aus norddeutschen Quellen im Bereich der Altmoräne (Naturpark Aukrug/Schleswig-Holstein). - *Lauterbornia* 16: 19-22, Dinkelscherben.

TOBIAS, W. & D. TOBIAS (1981): Trichoptera Germanica. Bestimmungstabellen für die deutschen Köcherfliegen Teil I: Imagines. - *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg* 49: 672 S., Frankfurt/Main.

ULMER, G. (1902): Trichopterologische Beobachtungen aus der Umgegend von Hamburg. - *Stett. Entomol. Zeit.* 63: 360-367, Stettin.

ULMER, G. (1903 a): Hamburgische Elb-Untersuchung. V. Trichopteren. - *Mitt. Naturhist. Mus. Hamburg* 20: 279-289, Hamburg.

- ULMER, G. (1903 b): Zur Fauna des Eppendorfer Moores bei Hamburg. - Verh. Naturw. Verein Hamburg 11: 1-25, Hamburg.
- ULMER, G. (1926): Zur Kenntnis der estländischen Hochmoorfau-
na. 25. Trichopteren von estländischen Mooren nebst Auf-
zählung der aus Estland bekannten Arten. - Sitzungsber. Natur-
forscher-Gesellschaft Univ. Dorpat 33 (1): 57-85, Dorpat.
- ULMER, G. (1927): Verzeichnis der deutschen Ephemeropteren
und ihrer Fundorte. - Konowia 6 (4): 234-262, Wien.
- ULMER, G. (1929): Über einige deutsche Hydroptiliden. - Zool.
Anz. 80 (7/9): 253-266, Leipzig.
- ULMER, G. (1932): Die Köcherfliegen (Trichopteren) des Dum-
mersdorfer Ufers. - In: DENKMALRAT LÜBECK (Hrsg.): Das lin-
ke Untertraveufer (Dummersdorfer Ufer). Eine naturwissen-
schaftliche Bestandsaufnahme. - S. 323-329. Lübeck: H. G.
Rahtgens.
- WARD, J. V. (1992): Aquatic insect ecology. 1. Biology and Ha-
bitat. - 438 S., New York: Wiley & Sons.
- WEBER-OLDECOP, D. W. (1977): Fließgewässertypologie in Nie-
dersachsen auf floristisch-soziologischer Grundlage. - Gött.
flor. Rundbr. 10: 73-79, Göttingen.
- WESENBERG-LUND, C. (1943): Biologie der Süßwasserinsek-
ten. - 682 S., Berlin: Springer.
- ZWICK, P. (1967): Beitrag zur Kenntnis der Plecopteren-Fauna
Schleswig-Holsteins. - Faun.-Ökol. Mitt. 3: 108-111, Kiel.
- ZWICK, P. (1980): 7. Plecoptera (Steinfliegen). - In: HELMCKE,
STARCK & WERMUTH (Hrsg.): Handbuch der Zoologie. IV.
Band: Arthropoda - 2. Hälfte: Insecta. 2. Auflage. 2. Teil: Spezi-
elles, Lf. 26, 115 S., Berlin: W. de Gruyter.

Anschriften der Verfasser

Dr. Rainer Brinkmann
Klint 15
24256 Schlesen

Dr. Stephan Speth
Rothenhörn 9
24674 Wasbek

Dank

Besonders bedanken möchten wir uns bei Dr. Christian Fischer (Brügge), Dr. Uwe Holm (Muxall) und Hans-Jürgen Vermehren (Kiel) für die Mitarbeit an der Roten Liste, bei Berthold Robert (Dorsten) und Dr. Herbert Reusch (Suhldorf) für ihre Hilfe bei der Datenrecherche und bei Dr. Friedrich Ullrich (Reinbek) für das Überlassen von hervorragendem Bildmaterial. Für ihre prompte Hilfsbereitschaft, wichtige Daten, Tips oder die Überprüfung unsicherer Arten möchten wir uns außerdem herzlich bedanken bei Georg Adam (Weiden), Paolo Bellini (Kiel), Angela Berlin (Bützow), Prof. Dr. Klaus Böttger (Kiel), Peter Dehus (Langenargen), Stefan Greuner-Pönicke (Kiel), Thorsten Grübling (Kiel), Prof. Dr. Werner Härdtle (Lüneburg), Andrea Harrje (Heikendorf), Claus Hoerschelmann (Tönning), Anne Holm (Muxall), Holger Jürgensen (Tarp), Martina Klima (Erkner), Detlef Kolligs (Kiel), Prof. Dr. Winfried Lampert (Plön), Bernhard Lauterbach (Kiel), Gunnar Lettow (Hamburg), Johanna Lietz (Bordesholm), Prof. Dr. Hans Malicky (Lunz a. S.), Dr. Peter Malzacher (Ludwigsburg), Dr. Michael Marten (Karlsruhe), Dr. Peter Martin (Kiel), Dr. Ingrid Müller-Liebenau (Plön), Dr. Dörthe Müller-Navarra (Hamburg), Dr. Gerd Osterkamp (Molfsee), Dr. Claus-Joachim Otto (Fahrenkrug), Sönke Petersen (Schwabstedt), Joachim Schwahn (Rodenbek), Dr. Herwig Stibor (Plön), Dr. Henning Thiessen (Berlin), Andrea Thomes (Hamburg), Prof. Dr. Wolfgang Tobias (Frankfurt), Dr. Michael von Tschirnhaus (Bielefeld), Hans H. Vogel (Lauenburg), Dr. Vollrath Wiese (Cismar) und Prof. Dr. Peter Zwick (Schlitz).

Glossar

<i>anthropogen</i>	Wirkungen, die durch den Menschen verursacht werden
<i>Biotop</i>	Lebensraum, abiotische Umwelt einer Organismengemeinschaft
<i>Cerci</i>	antennenartige Anhänge des Hinterkörpers
<i>Detritus</i>	abgestorbenes, organisches Material
<i>Dystrophe Gewässer</i>	braune, meist nährstoffarme Humusgewässer mit sehr geringem Kalkgehalt
<i>Eutrophierung</i>	Zunahme der Nährstoffe (insbesondere Stickstoff und Phosphor) in einem Biotop mit vielen negativen Wirkungen für die Organismengemeinschaft
<i>hygropetrisc</i>	auf nassen, von Wasser überflossenen Hartsubstraten, zum Beispiel Steinen, lebend
<i>Imago</i>	geschlechtsreifes Stadium der Insekten
<i>Melioration</i>	Entwässerung der Landschaft zur Bodenverbesserung für die Landwirtschaft
<i>Primärbiotop</i>	durch den Menschen nicht beeinflusster ursprünglicher Lebensraum
<i>rezent</i>	in der Gegenwart lebend
<i>Sekundärbiotop</i>	anthropogen entstandener Lebensraum
<i>terrestrisch</i>	auf dem Land lebend