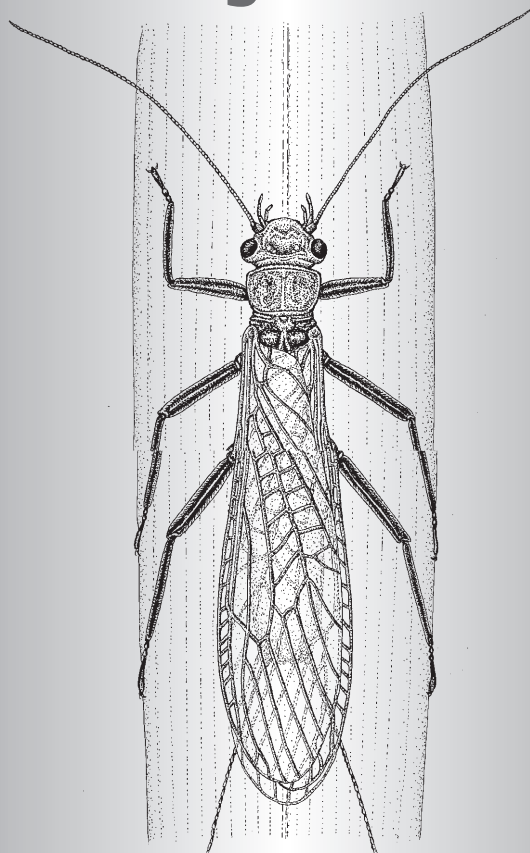


NATUR
IN HESSEN



HESSISCHES MINISTERIUM
DES INNERN UND FÜR
LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN
UND NATURSCHUTZ

Rote Liste der Steinfliegen Hessens



Rote Liste der Steinfliegen (Plecoptera) Hessens

(1. Fassung, Stand: Februar 1998)

Bearbeitet von Thomas Widdig und Thomas Schmidt

1. Einleitung

Die Steinfliegen sind eine vergleichsweise kleine Insektenordnung mit weltweit etwa 2000 Arten; aus Deutschland sind fast 120 Arten bekannt.

Fast alle Arten sind in ihrem Vorkommen an Fließgewässer gebunden, in denen sich die Larven an der Gewässersohle entwickeln. Nur einzelne Arten können daneben unter bestimmten Bedingungen auch Stillgewässer besiedeln. Durch die starke Bindung der meisten Arten an hohe Sauerstoffgehalte und niedrige, wenig schwankende Temperaturen wird ein Gradient des Artenreichtums von den Alpen über die Mittelgebirge zum Flachland hin bewirkt. Auch in Hessen ist der größte Teil des Artenspektrums in naturnahen Bachläufen mit von Buchenwald dominierten Einzugsgebieten in montanen Höhenlagen zu finden.

Daten zur Steinfliegenfauna Hessens wurden fast ausschließlich im Rahmen der Forschung und Lehre der hessischen Universitäten und der Limnologischen Flußstation in Schlitz erhoben. Ausnahmen stellen in neuerer Zeit die Untersuchungen der Bundesanstalt für Gewässerkunde an Rhein und Main, die des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie an Weser, Werra, Fulda und Diemel (im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsvorhabens des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau) sowie Einzelfunde dar, die im Rahmen von ökologischen Gutachten anfallen.

Der Kreis der Bearbeiter, die sich zumeist ehrenamtlich längerfristig mit der Plecopterenfaunistik beschäftigen, ist sehr klein. Eine landesweite planmäßige Erfassung dieser Tiergruppe liegt nicht vor. Die Erfassungsdichte ist daher unregelmäßig, auch wenn mittlerweile aus allen Regionen Hessens Daten vorliegen.

In naher Zukunft sind weitere Daten zur hessischen Steinfliegenfauna zu erwarten, da in verschiedenen Landesteilen Untersuchungsprojekte andauern, wie z. B. die des senckenbergischen Forschungsinstitutes in Naturwaldreservaten und in Quellbiotopen des Taunus sowie verschiedene Diplomarbeiten und Promotionsvorhaben. Die vorliegende Rote Liste kann daher nur den aktuellen Kenntnisstand widerspiegeln, der verglichen mit anderen Wirbellosengruppen nicht zufriedenstellend ist.

Neben der Auswertung der eigenen Datensammlungen wurden die in der Literaturliste aufgeführten Arbeiten berücksichtigt. Für die freundliche Überlassung von Daten und für weitere Hinweise ist Dr. J. Bäche (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hildesheim), Prof. Dr. H. W. Bohle (Marburg), R. Eckstein (Marburg), J. Fischer (Kassel), E. Ploß (Tann), Prof. Dr. R. Rupprecht (Mainz), L. Schöffel (Kassel), Dr. F. Schöll (Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz), Prof. Dr. W. Tobias (Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt), Prof. Dr. R. Wagner und Prof. Dr. P. Zwick (Limnologische Flußstation, Schlitz) zu danken.

2. Aktuelle Veränderungen des Artenspektrums

Seit der Zusammenstellung von Steinfliegenarten mit hessischen Vorkommen von WIDDIG & SCHMIDT (1994) sind zwei Veränderungen zu vermerken.

Eine neuerliche Überprüfung des einzigen Nachweises von *Capnia vidua* KLAPALEK 1904 aus dem Taunus aus den 60er Jahren durch Herrn Prof. Dr. Rupprecht, Mainz, hat die Identität mit *Capnia bifrons* (NEWMAN 1839) ergeben, weshalb *C. vidua* aus der Liste hessischer Steinfliegenarten zu streichen ist.

Die in den Mittelgebirgen hauptsächlich westlich des Rheins verbreitete *Protonemura risi* (JACOBSON & BIANCHI 1905) ist zwischenzeitlich an zwei Fundorten im Taunus (HAPPEL 1993, TOBIAS in litt.) und an Quellen in der Umgebung von Solms im Lahn-Dill-Kreis (RECH 1994) nachgewiesen worden.

Die Gesamtzahl der hessischen Steinfliegenarten von 57 bleibt demnach konstant.

3. Gefährdungsursachen

Steinfliegenarten sind in ihrem Bestand durch alle Beeinträchtigungen gefährdet, die die stofflichen oder strukturellen Qualitäten ihrer Entwicklungsgewässer deutlich verändern oder zerstören (WAGNER 1989, ZWICK 1984, 1992a und 1992b). Als wesentliche Belastungen sind zu nennen:

- Einleitung von organischen und anorganischen Abwässern
- Eutrophierung durch diffuse Einträge aus landwirtschaftlichen Nutzflächen und aus der Luft
- Eintrag von Pestiziden aus forst- oder landwirtschaftlichen Nutzflächen
- Veränderung der Temperaturverhältnisse z. B. durch Zufuhr von Abwärme
- Veränderungen der natürlichen Abflußverhältnisse
- Gänzliche oder zeitweise Austrocknung von Gewässern durch zu hohe Grundwasserentnahmen
- Zerstörung von Quellbiotopen
- Gewässerausbau und -unterhaltung
- Versiegelung des Lückensystems der Gewässersohle durch Einschwemmung von Feinsedimenten
- Fischteiche, Wassergewinnungsanlagen oder Schwimmbäder an Bachoberläufen
- Beseitigung von Ufergehölzen
- Begradigung, Eindeichung und Stauregulierung von Flüssen

Da das Ausmaß und/oder die Anzahl der oben genannten Beeinträchtigungen im Längsverlauf der Fließgewässer oft zunehmen, ist es zur Isolierung der Restpopulationen anspruchsvollerer Arten an Bachoberläufen gekommen. Aufgrund der geringen Ausbreitungskapazität der Steinfliegen ist die Wiederbesiedlung solcher Gewässerabschnitte nach natürlichen oder anthropogenen Populations-einbrüchen oftmals unmöglich.

Durch die verbesserte Wasserqualität einiger Flüsse hat das Gefährdungspotential abgenommen, was zur Bestandszunahme bei einzelnen Potamalarten (wie z. B. *Perlodes dispar*) führt (SIEBERT 1997). Diese Tendenz ist jedoch schwächer ausgeprägt als bei den Köcherfliegen.

4. Schutzmaßnahmen

Grundsätzlich dienen alle Maßnahmen, die die genannten Gefährdungsursachen aufheben oder auf ein verträgliches Maß reduzieren, dem Schutz der hessischen Steinfliegenvorkommen.

Unter besonderer Berücksichtigung der vom Aussterben bedrohten oder stark gefährdeten Arten sind die folgenden Schutzmaßnahmen vorrangig zu ergreifen:

- Erstellung eines Fließgewässerschutzkonzeptes unter Berücksichtigung aller in Hessen vorkommenden Gewässertypen und naturräumlichen Besonderheiten
- Umsetzung eines umfassenden Schutzprogrammes für naturnahe Quellbäche und Bachoberläufe
- Fortsetzung der Bemühungen um eine verbesserte Wasserqualität der größeren Fließgewässer

Abgesehen von den primär notwendigen Maßnahmen des Biotopschutzes gehört zu einem Schutzkonzept für Wasserinsekten auch die Verbesserung des Kenntnisstandes über die Bestandssituation der Steinfliegenarten in Hessen. Langfristig kann dies nicht den zufälligen Forschungsinteressen der Universitäten überlassen werden.

Die Intensivierung der landesweiten Erfassung und die Schaffung einer Landesfachbehörde, die eine zentrale Datenauswertung vornimmt und unter anderem auch eine zeitnahe Verifizierung von Nachweisen seltener Arten veranlaßt, sind dazu unerlässlich.

Ein erheblicher Informationsverlust findet nach wie vor dadurch statt, daß Meldungen von seltenen Arten in wissenschaftlichen Arbeiten und Gutachten durch fehlende oder mangelhafte Sicherung des Belegmaterials nicht nachvollzogen werden können. Mit der Erteilung von Forschungsgenehmigungen und der Vergabe von Werkverträgen sollte die Verpflichtung zur Aufbewahrung des Belegmaterials und zur Hinterlegung exemplarischer Belege zumindest von Rote Liste-Arten an einer zentralen Stelle verknüpft werden; in Hessen ist zur Zeit das Naturmuseum Senckenberg in Frankfurt dafür am besten geeignet.

5. Definition der Gefährdungskategorien sowie der sonstigen Kategorien

Die Kategorien der Roten Liste der Steinfliegen Hessens entsprechen den Definitionen, die durch das Bundesamt für Naturschutz (SCHNITTLER et al. 1994) unter Berücksichtigung der international gültigen Kategorien der IUCN vorgegeben wurden.

0 Ausgestorben oder verschollen

Arten, die in Hessen verschwunden sind (keine wildlebenden Populationen mehr bekannt).

Ihre Populationen sind:

- nachweisbar ausgestorben, ausgerottet oder
- verschollen (es besteht der begründete Verdacht, daß ihre Populationen erloschen sind). Seit mindestens 20 Jahren fehlen Nachweise dieser Arten aus Hessen.

1 Vom Aussterben bedroht

Arten, die so schwerwiegend bedroht sind, daß sie voraussichtlich aussterben, wenn die Gefährdungsursachen fortbestehen.

Eines der folgenden Kriterien muß erfüllt sein:

- Die Art ist so erheblich zurückgegangen, daß sie nur noch selten ist. Ihre Restbestände sind stark bedroht.
- Sie ist seit jeher selten, nun aber durch laufende menschliche Einwirkungen sehr stark bedroht.
- Die für das Überleben der Art minimale kritische Populationsgröße ist erreicht oder unterschritten.
- Ein Aussterben kann nur durch sofortige Beseitigung der Gefährdungsursachen oder wirksame Hilfsmaßnahmen für die Restbestände dieser Arten verhindert werden.

2 Stark gefährdet

Arten, die erheblich zurückgegangen oder durch laufende bzw. absehbare menschliche Einwirkungen erheblich bedroht sind.

Eines der folgenden Kriterien muß zusätzlich erfüllt sein:

- Die Art ist in großen Teilen des früher von ihr besiedelten Gebietes bereits verschwunden.
- Sie ist sehr selten bis selten.
- Sie ist noch mäßig häufig, aber sehr stark bedroht.
- Die Vielfalt der von ihr besiedelten Standorte bzw. Lebensräume ist im Vergleich zu früher weitgehend eingeschränkt.

Besteht die Bedrohung nur in absehbaren menschlichen Einwirkungen, so muß die Art zumindest selten sein.

Wird die Gefährdung der Art nicht abgewendet, rückt sie voraussichtlich in die Kategorie "vom Aussterben bedroht" auf.

3 Gefährdet

Arten, die merklich zurückgegangen oder durch laufende bzw. absehbare menschliche Einwirkungen bedroht sind.

Eines der folgenden Kriterien muß zusätzlich erfüllt sein:

- Die Art ist in großen Teilen des früher von ihr besiedelten Gebietes bereits sehr selten.
- Sie ist selten bis mäßig häufig.
- Sie ist noch häufig, aber stark bedroht.
- Die Vielfalt der von ihr besiedelten Standorte bzw. Lebensräume ist im Vergleich zu früher eingeschränkt.

Besteht die Bedrohung nur in absehbaren menschlichen Einwirkungen, so muß die Art zumindest selten sein.

Wird die Gefährdung der Art nicht abgewendet, kann sie in die Kategorie "stark gefährdet" aufrücken.

V Vorwarnliste, zurückgehende Art

Arten, die merklich zurückgegangen sind, aber aktuell noch nicht gefährdet sind.

Eines der folgenden Kriterien muß zusätzlich erfüllt sein:

Die Art ist in großen Teilen des früher von ihr besiedelten Gebietes bereits selten geworden.

Die Art ist noch häufig bis mäßig häufig, aber an seltener werdende Lebensräume gebunden.

Die Art ist noch häufig, die Vielfalt der von ihr besiedelten Standorte bzw. Lebensräume ist aber im Vergleich zu früher eingeschränkt.

Bei Fortbestehen der bestandsreduzierenden menschlichen Einwirkungen ist in naher Zukunft eine Einstufung in die Kategorie "gefährdet" wahrscheinlich.

D Daten zu Verbreitung, Biologie und Gefährdung mangelhaft

Arten werden mit "D" gekennzeichnet, wenn sie

bisher oft übersehen bzw. im Gelände nicht unterschieden wurden oder

erst in jüngster Zeit taxonomisch untersucht wurden (es liegen noch zu wenige Angaben über Verbreitung, Biologie und Gefährdung vor) oder

taxonomisch kritisch sind (die taxonomische Abgrenzung ist ungeklärt).

- Derzeit nicht als gefährdet angesehen

Arten, auf die keine der vorgenannten Kategorien zutrifft.

Für die Zuordnung der Arten zu den Gefährdungskategorien wird in erster Linie die Häufigkeit, d. h. die Anzahl der Fundorte in Hessen herangezogen. Bei Arten mit Häufigkeiten im Grenzbereich zweier Kategorien werden ergänzend die Repräsentanz des besiedelten Biotoptyps am Gesamtspektrum der Fundorte, die festgestellten Individuenzahlen und eine gegebenenfalls erschwerte Nachweisbarkeit der Arten berücksichtigt.

6. Standardartenliste

Systematik und Nomenklatur richten sich im wesentlichen nach ZWICK (1973).

Kategorie

Familie **Perlodidae**

- V Diura bicaudata (LINNAEUS 1758)
- 2 Perlodes dispar (RAMBUR 1842)
- Perlodes microcephalus (PICTET 1833)
- 1 Isoperla difformis (KLAPALEK 1909)
- V Isoperla goertzi ILLIES 1952
- Isoperla grammatica (PODA 1761)
- Isoperla oxylepis (DESPAX 1936)
- 3 Isoperla rivulorum (PICTET 1841)

Familie **Perlidae**

- V Dinocras cephalotes (CURTIS 1827)
- 2 Perla burmeisteriana CLAASSEN 1936
- 3 Perla marginata (PANZER 1799)

Familie **Chloroperlidae**

- 2 Chloroperla tripunctata (SCOPOLI 1763)
- 2 Siphonoperla neglecta (ROSTOCK 1881)
- Siphonoperla torrentium (PICTET 1841)

Familie **Taeniopterygidae**

- 2 Taeniopteryx auberti KIS & SOWA 1974
- 0 Taeniopteryx nebulosa (LINNAEUS 1758)
- 1 Taeniopteryx schoenemundi (MERTENS 1923)
- 0 Brachyptera monilicornis (PICTET 1841)
- Brachyptera risi (MORTON 1896)
- Brachyptera seticornis (KLAPALEK 1902)

Familie **Nemouridae**

- Amphinemura standfussi (RIS 1902)
- Amphinemura sulcicollis (STEPHENS 1836)
- 2 Amphinemura triangularis (RIS 1902)
- 3 Nemoura avicularis MORTON 1894

Kategorie

- Nemoura cambrica (STEPHENS 1836)
- Nemoura cinerea (RETZIUS 1783)
- 2 Nemoura dubitans MORTON 1894
- Nemoura flexuosa AUBERT 1949
- Nemoura marginata PICTET 1835
- 1 Nemoura mortoni RIS 1902
- 2 Nemoura sciurus AUBERT 1949
- 2 Nemoura uncinata DESPAX 1934
- Nemurella pictetii KLAPALEK 1900
- Protonemura auberti ILLIES 1954
- 2 Protonemura hrabei RAUSER 1956
- Protonemura intricata (RIS 1902)
- Protonemura meyeri (PICTET 1841)
- 1 Protonemura nimborum (RIS 1902)
- Protonemura nitida (PICTET 1835)
- Protonemura praecox (MORTON 1894)
- D Protonemura risi (JACOBSON & BIANCHI 1905)

Familie **Capniidae**

- 3 Capnia bifrons (NEWMAN 1839)

Familie **Leuctridae**

- Leuctra albida KEMPNY 1899
- Leuctra aurita NAVAS 1919
- 3 Leuctra autumnalis AUBERT 1948
- Leuctra braueri KEMPNY 1898
- Leuctra digitata KEMPNY 1899
- Leuctra fusca (LINNAEUS 1758)
- 3 Leuctra geniculata (STEPHENS 1836)
- Leuctra hippopus KEMPNY 1899
- Leuctra inermis KEMPNY 1899
- 1 Leuctra leptogaster AUBERT 1949
- 1 Leuctra major BRINCK 1949
- Leuctra nigra (OLIVIER 1811)
- Leuctra prima KEMPNY 1899
- 3 Leuctra pseudocingulata MENDL 1968
- D Leuctra pseudosignifera AUBERT 1954

7. Gefährdungsliste

7.1 Auflistung nach Gefährdungskategorien

Kategorie	
0	Ausgestorben oder verschollen
	Brachyptera monilicornis (PICTET 1841) Taeniopteryx nebulosa (LINNAEUS 1758)
1	Vom Aussterben bedroht
	Isoperla difformis (KLAPALEK 1909) Leuctra leptogaster AUBERT 1949 Leuctra major BRINCK 1949 Nemoura mortoni RIS 1902 Protonemura nimborum (RIS 1902) Taeniopteryx schoenemundi (MERTENS 1923)
2	Stark gefährdet
	Amphinemura triangularis (RIS 1902) Chloroperla tripunctata (SCOPOLI 1763) Nemoura dubitans MORTON 1894 Nemoura sciurus AUBERT 1949 Nemoura uncinata DESPAX 1934 Perla burmeisteriana CLAASSEN 1936 Perlodes dispar (RAMBUR 1842) Protonemura hrabei RAUSER 1956 Siphonoperla neglecta (ROSTOCK 1881) Taeniopteryx auberti KIS & SOWA 1974
3	Gefährdet
	Capnia bifrons (NEWMAN 1839) Isoperla rivulorum (PICTET 1841)

Kategorie

Leuctra autumnalis AUBERT 1948
Leuctra geniculata (STEPHENS 1836)
Leuctra pseudocingulata MENDL 1968
Nemoura avicularis MORTON 1894
Perla marginata (PANZER 1799)

V Vorwarnliste, zurückgehende Art

Dinocras cephalotes (CURTIS 1827)
Diura bicaudata (LINNAEUS 1758)
Isoperla goertzi ILLIES 1952

D Daten mangelhaft

Leuctra pseudosignifera AUBERT 1954
Protonemura risi (JACOBSON & BIANCHI 1905)

7.2 Alphabetische Auflistung

2	<i>Amphinemura triangularis</i> (RIS 1902)
0	<i>Brachyptera monilicornis</i> (PICTET 1841)
3	<i>Capnia bifrons</i> (NEWMAN 1839)
2	<i>Chloroperla tripunctata</i> (SCOPOLI 1763)
V	<i>Dinocras cephalotes</i> (CURTIS 1827)
V	<i>Diura bicaudata</i> (LINNAEUS 1758)
1	<i>Isoperla difformis</i> (KLAPALEK 1909)
V	<i>Isoperla goertzi</i> ILLIES 1952
3	<i>Isoperla rivulorum</i> (PICTET 1841)
3	<i>Leuctra autumnalis</i> AUBERT 1948
3	<i>Leuctra geniculata</i> (STEPHENS 1836)
1	<i>Leuctra leptogaster</i> AUBERT 1949
1	<i>Leuctra major</i> BRINCK 1949
3	<i>Leuctra pseudocingulata</i> MENDEL 1968
D	<i>Leuctra pseudosignifera</i> AUBERT 1954
3	<i>Nemoura avicularis</i> MORTON 1894
2	<i>Nemoura dubitans</i> MORTON 1894
1	<i>Nemoura mortoni</i> RIS 1902
2	<i>Nemoura sciurus</i> AUBERT 1949
2	<i>Nemoura uncinata</i> DESPAX 1934
2	<i>Perla burmeisteriana</i> CLAASSEN 1936
3	<i>Perla marginata</i> (PANZER 1799)
2	<i>Perlodes dispar</i> (RAMBUR 1842)
2	<i>Protonemura hrabei</i> RAUSER 1956
1	<i>Protonemura nimborum</i> (RIS 1902)
D	<i>Protonemura risi</i> (JACOBSON & BIANCHI 1905)
2	<i>Siphonoperla neglecta</i> (ROSTOCK 1881)
2	<i>Taeniopteryx auberti</i> KIS & SOWA 1974
0	<i>Taeniopteryx nebulosa</i> (LINNAEUS 1758)
1	<i>Taeniopteryx schoenemundi</i> (MERTENS 1923)

7.3 Anmerkungen zu besonderen Arten

0 Ausgestorbene oder verschollene Arten

Die beiden in Hessen verschollenen Arten gehören der Familie Taeniopterygidae an und sind Besiedler größerer Fließgewässer. Sie sind offensichtlich der steigenden Abwasserbelastung der Flüsse in den 60er und 70er Jahren zum Opfer gefallen. Anfang der 50er Jahre noch konnte ILLIES (1953) *Brachyptera monilicornis* zusammen mit *Taeniopteryx schoenemundi* im Hyporhithral der Fulda regelmäßig nachweisen. Von *Taeniopteryx nebulosa* gibt es aus dieser Zeit nur den Fund eines einzelnen Weibchens an der Fulda bei Bad Hersfeld (ZWICK 1969). Die Verbreitung von *Brachyptera monilicornis* in der Fulda erschien damals noch unverändert. Die Untersuchungen von MARTEN (1983) und in jüngster Zeit von SIEBERT (1997) erbrachten keinerlei Nachweise der genannten Arten mehr. Diese fast 50 Jahre abdeckende Zeitreihe von Untersuchungen an der Fulda dokumentiert in selten so eindeutiger Weise den Vorgang des Aussterbens dieser Arten in Hessen.

1 Vom Aussterben bedrohte Arten

Von den Steinfliegenarten dieser Kategorie sind *Isoperla difformis* und *Taeniopteryx schoenemundi* wie die oben besprochenen, verschollenen Arten Besiedler größerer Fließgewässer. Sie haben in der Fulda wahrscheinlich etwas verzögert das gleiche Schicksal erlitten.

Isoperla difformis konnte noch von ILLIES (1953), ZWICK (1969) und MARTEN (1983) zumeist im Hyporhithral und Potamal der Fulda nachgewiesen werden, von SIEBERT (1997) nicht mehr. Regelmäßige Nachweise aus jüngerer Zeit stammen alleine aus der unteren Eder (SCHMIDT 1994).

Von *Taeniopteryx schoenemundi* fand ZWICK (1969) trotz intensiver Nachsuche nur noch eine Larve in der Fulda. Aus dieser Zeit stammen weitere Nachweise im Geisbach (WERNER & WERNER 1968, ZWICK 1969) und in der Werra (HEUSS 1966). Der letzte Fund der Art gelang ZWICK (in litt.) 1984 im unteren Rohrbach, einem Zufluß der Fulda bei Bad Hersfeld. Da die gezielte Nachsuche des Zweitautors in Eder und Fulda in jedem Winter seit 1991 sowie zweimalig in Geisbach und Rohrbach wie auch die Untersuchungen von MARTEN (1983) und SIEBERT (1997) keinen Erfolg

hatten, ist davon auszugehen, daß auch *Taeniopteryx schoenemundi* im Fulda-Einzugsgebiet ausgestorben ist.

Die vier übrigen in Hessen vom Aussterben bedrohten Arten besiedeln ausschließlich unbelastete Quellbäche und Bachoberläufe in montanen bis hochmontanen Lagen und haben zum Teil spezielle Ansprüche an ein umfangreiches Lückensystem in der Gewässer-
sohle (*Leuctra major* und *L. leptogaster*). Es liegen jeweils nur wenige aktuelle Nachweise vor:

- *Leuctra leptogaster* im Ederbergland (SCHMIDT 1994) und im Spessart (THEURICH 1986),
- *Leuctra major* im Reinhardswald (MEINEL et al. 1997),
- *Nemoura mortoni* im Waldecker Upland (SCHMIDT 1994) und in Quellbächen der Rhön (GATHMANN 1994, PLOß in litt.) und
- *Protonemura nimborum* im Waldecker Upland (SCHMIDT 1994).

D Daten mangelhaft

Leuctra pseudosignifera wurde in dieser Kategorie aufgelistet, weil die sichere Bestimmung oft schwierig ist (ZWICK 1969, SCHMIDT 1991) und ein Teil der Literaturnachweise daher nicht nachvollzogen werden kann.

Protonemura risi wurde erst kürzlich für Hessen nachgewiesen (HAPPEL 1993, RECH 1994). Aufgrund der geringen Untersuchungsdichte im potentiellen Verbreitungsgebiet im südwestlichen Hessen (Taunus, Westerwald) ist momentan eine Einschätzung der Gefährdung nicht möglich.

8. Gefährdungstabelle

Kategorie	Artenzahl	%-Anteil
0	2	3,5
1	6	10,5
2	10	17,5
3	7	12,3
Summe 0, 1, 2, 3 (gefährdete Arten)	25	43,8
V	3	5,3
D	2	3,5
- (nicht gefährdet)	27	47,4
Gesamtartenzahl	57	100,0

9. Literatur

BAUM, I. et al. (1971):

Hydrobiologischer Kurs in Bieber im Spessart. - Natur und Museum 101, 84-88, Frankfurt.

BOHLE, H.W. (1983):

Die Plecopteren (Steinfliegen) des Roten Moores. - In: W. NENTWIG & M. DROSTE (Hrsg.): Die Fauna des Roten Moores in der Rhön, 46-47, Marburg.

BOHLE, H. W. & G. POTABGY (1992):

Metreletus balcanicus (ULMER 1920), *Siphonurus armatus* (EATON 1870) (Ephemeroptera, Siphonuridae) und die Fauna sommertrockener Bäche. - Lauterbornia 10, 43-60, Dinkelscherben.

DROSTE, R.M. (1982):

Ökologische Untersuchungen sehr flacher Gewässer eines Niederungsmoores. - Dissertation Universität Marburg.

ECKSTEIN, R. (1984):

Faunistisch-ökologische Untersuchungen am Grumbach im NSG "Rotes Moor" (Rhön). - Diplomarbeit Universität Marburg.

ECKSTEIN, R. (1994):

Untersuchungen zur Steinfliegenfauna (Plecoptera) der Hohen Rhön. - Lauterbornia 17, 89-96, Dinkelscherben.

FIEDLER, A. (1992):

Ökologische Untersuchungen zur Fauna sommertrockener Bäche mit Beiträgen zur Biologie von *Metreletus balcanicus* (ULMER 1920) (Ephemeroptera: Siphonuridae). - Diplomarbeit Universität Marburg.

FISCHER, J. (1991):

Faunistische und ökologische Untersuchungen an Waldquellbiotopen im Marburger Raum. - Diplomarbeit Universität Marburg.

GATHMANN, O. (1994):

Faunistische und zoozöologische Untersuchungen an Quellen in der Rhön. - Diplomarbeit Universität Marburg.

GRONOSTAY, J. (1996):

Vergleich der Entwicklung einiger Biozönosen ausgewählter Mittelgebirgs-

bäche des Kaufunger Waldes unter dem Einfluß veränderter pH-Wert-Verhältnisse. - Dissertation Universität Gesamthochschule Kassel.

GÜMBEL, D. (1976):

Emergenz-Vergleich zweier Mittelgebirgsquellen 1973. - Arch. Hydrobiol./Suppl. 50, 1-53, Stuttgart.

HAASE, P. & M.P.D. MEIJERING (1995):

Zur Makroinvertebratenfauna eines naturnahen Bergbaches in Nordhessen. - Lauterbornia 20, 65-75, Dinkelscherben.

HAPPEL, A. (1993):

Untersuchungen über biozönotische Veränderungen des Makrozoobenthon im Epirhithral eines Taunusbaches unter dem Einfluß der Versauerung und von Fischteichanlagen. - Diplomarbeit Universität Frankfurt.

HEINMÜLLER, P. (1991):

Emergenzuntersuchung der Trichopteren, Plecopteren und Ephemeropteren zum Einfluß von Fischteichen auf den Oberlauf eines Mittelgebirgsbaches. - Diplomarbeit Universität Marburg.

HERING, D. (1992):

Untersuchung zur Wirkung standortfremder Fichtenforste auf die Fauna von Bergbächen. - Diplomarbeit Universität Marburg.

HEUSS, K. (1966):

Beitrag zur Fauna der Werra, einem salinaren Binnengewässer. - Gewässer und Abwässer 43, 48-64, Düsseldorf.

ILLIES, J. (1953):

Die Besiedlung der Fulda (insbesondere das Benthos der Salmonidenregion) nach dem jetzigen Stand der Untersuchung. - Ber. limnol. Flußstation Freudenthal 5, 1-28, Göttingen.

ILLIES, J. (1971):

Emergenz 1969 im Breitenbach. - Arch. Hydrobiol. 69, 14-59, Stuttgart.

ILLIES, J. (1978): Vergleichende Emergenzmessung im Breitenbach 1969-1976 (Ins.: Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera). - Arch. Hydrobiol. 82, 432-448, Stuttgart.

ILLIES, J. (1982):

Längsprofil des Breitenbachs im Spiegel der Emergenz (Ins.: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera). - Arch. Hydrobiol. 95, 157-168, Stuttgart.

KELLERS, B. & B. LÜDDE (1995):

Verbreitung der Makroinvertebraten in der Wetter (Hessen) unter Berücksichtigung der Auswirkungen diffuser und punktueller Belastungsquellen. - Diplomarbeit Universität Gießen.

KRACHT, M. (1979):

Untersuchungen zur Steinfliegenfauna im Naturpark "Hoher Vogelsberg" (Insecta: Plecoptera). - Diplomarbeit Universität Gießen.

KRACHT, M. (1982):

Zur Steinfliegen-Fauna des Vogelsberges, Hessen (Insecta: Plecoptera). - Senckenbergiana biol. 62, 287-294, Frankfurt.

KRACHT, M. (1983):

Die Steinfliegen (Insecta: Plecoptera) des Vogelsberges. - Erfassung der westpalaearktischen Tiergruppen. Fundortkataster der Bundesrepublik Deutschland 16: Regionalkataster des Landes Hessen: 38 S., Saarbrücken und Heidelberg.

LEITERER, U. (1996):

Faunistisch-ökologische Untersuchungen an renaturierten Bachabschnitten des Bieberggrundes. - Diplomarbeit Universität Marburg.

MARTEN, M. (1983):

Die Ephemeropteren, Plecopteren, Heteropteren und Coleopteren der Fulda. - Diplomarbeit Freie Universität Berlin.

MEINEL, W. & U. MATTHIAS (1982):

Chemisch-physikalische und faunistische Untersuchungen an einem Mittelgebirgsbach (Nieste, Naturpark Kaufungen Wald, Nordhessen). II. Faunistischer Teil. - Philippia V/1, 11-32, Kassel.

MEINEL, W., J. GRONOSTAY & I. SIEGMUND (1996):

Über die Wiederbesiedlung durch Wasserinsekten in der ehemals säuregeschädigten Nieste/Fulda (Hessen). - Lauterbornia 25, 31-40, Dinkelscherben.

MEINEL, W., J. SCHÖFFEL & B. RIBBEKAMP (1997):

Zur Wasserinsektenfauna Nordhessens und Südniedersachsens. Teil 1: Ephemeroptera und Plecoptera. - Lauterbornia 31, 33-40, Dinkelscherben.

MENDE, P. (1968):

Limnologische Untersuchungen am Feldbach (Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera). - Staatsexamensarbeit Universität Gießen.

MÜLLER, H. (1986):

Limnologische Untersuchung zweier Mittelgebirgsbäche mit unterschiedlichem geologischen Untergrund unter besonderer Berücksichtigung der Trichopteren. - Diplomarbeit Universität Frankfurt.

PLOß, E. (1990):

Faunistisch-ökologische Untersuchungen an einer Quelle (am Steinberg bei Caldern). - Einzelthema im Rahmen des Ökologischen Aufbaukurses, Universität Marburg.

PLOß, E. (1992):

Faunistisch-ökologische Untersuchungen an der oberen Ulster (Rhön) anhand der Trichopteren-, Plecopteren- und Psychodidenemergenz. - Diplomarbeit Universität Marburg.

RECH, J. (1994):

Ökologische Untersuchungen an Quellstandorten in Solms (Hessen). - Diplomarbeit Universität Gießen.

SANDROCK, F. (1978):

Vergleichende Emergenzmessung an zwei Bächen des Schlitzerlandes (Breitenbach und Rohrwiesenbach 1970-1971). - Arch. Hydrobiol./Suppl. 54, 328-408, Stuttgart.

SCHMIDT, T. (1991):

Faunistische und ökologische Untersuchungen an Fließgewässern im Hessischen Rothaargebirge. - Diplomarbeit Universität Marburg.

SCHMIDT, T. (1994):

Die Eintagsfliegen- und Steinfliegenfauna des Hessischen Rothaargebirges. - Lauterbornia 17, 5-17, Dinkelscherben.

SCHNABEL, S. (1993):

Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Quellen und Quellbächen im östlichen rheinischen Schiefergebirge. - Diplomarbeit Universität Marburg.

SCHNITTLER, M., G. LUDWIG, P. PRETSCHER & P. BOYE (1994):

Konzeption der Roten Listen der in Deutschland gefährdeten Tier- und Pflanzenarten. - Natur und Landschaft 69, 451-460, Bonn.

SCHÖLL, F. & M. SCHLEUTER (1989):

Zum Vorkommen von *Leuctra geniculata* (STEPHENS 1835) (Plecoptera) in Rhein und Main. - Lauterbornia 2, 33-34, Dinkelscherben.

SCHÖLL, F., C. BECKER & T. TITTIZER (1995):

Das Makrozoobenthos des schiffbaren Rheins von Basel bis Emmerich 1986-1995. - *Lauterbornia* 21, 115-137, Dinkelscherben.

SIEBERT, M. (1997):

Die Besiedlung des Hyporhithrals und Epipotamals der Fulda insbesondere der Ephemeroptera, Plecoptera und Trichoptera sowie eines Vertreters der Heteroptera (*Aphelocheirus aestivalis*) im Vergleich zu früheren Arbeiten sowie der Einfluß dreier Nebengewässer der Fulda auf ihre Biozönose. - Diplomarbeit Universität Marburg.

STERNBERG, A. (1997):

Limno-ökologische Untersuchungen an zwei naturnahen Quellbiotopen in der Kuppenrhön bei Rasdorf, Landkreis Fulda (Hessen). - Diplomarbeit Universität Gesamthochschule Kassel.

THEURICH, A. (1986):

Limnologische Untersuchung zweier Mittelgebirgsbäche mit unterschiedlichem geologischen Untergrund unter besonderer Berücksichtigung der Plecopteren. - Diplomarbeit Universität Frankfurt.

TITTIZER, T., M. SCHLEUTER, A. SCHLEUTER, C. BECKER, H. LEUCHS & F. SCHÖLL (1992):
Aquatische Makrozoen der "Roten Liste" in den Bundeswasserstraßen. - *Lauterbornia* 12, 57-102, Dinkelscherben.

WAGNER, R. (1989):

Das Bedrohungspotential für limnische Wirbellose - Versuch einer Risikoanalyse. - *Schr.-R. Landschaftspflege Naturschutz* 29, 38-51, Bonn.

WERNER, E. & H. WERNER (1968):

Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera und Coleoptera vom Geisbach bei Bad Hersfeld. - *Gewässer und Abwässer* 47, 20-30, Kempen-Hüls.

WIDDIG, T. (1988):

Faunistische und hydrobiologische Untersuchungen an der Zwester Ohm, einem Bach in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft. - Diplomarbeit Universität Marburg.

WIDDIG, T. & T. SCHMIDT (1994):

Der Kenntnisstand und die Gefährdungssituation der Köcher-, Stein- und Eintagsfliegenfauna Hessens (Insecta: Trichoptera, Plecoptera, Ephemeroptera). - *Naturschutz heute* 14, 93-107, Wetzlar.

ZWICK, P. (1969):

Beitrag zur Kenntnis der Plecopterenfauna der Fulda und ihres Einzugsgebietes in der Rhön und dem Vogelsberg. - Beitr. Naturkde. Osthessen 1, 65-76, Fulda.

ZWICK, P. (1973):

Insecta: Plecoptera. Phylogenetisches System und Katalog. - Das Tierreich 94, 1-465, Berlin.

ZWICK, P. (1980):

Bemerkenswerte Steinfliegenfunde (Insecta, Plecoptera) in Osthessen. - Beitr. Naturkde. Osthessen 16, 168-169, Fulda.

ZWICK, P. (1984):

Rote Liste der Steinfliegen (Plecoptera). - In: Blab, J., E. Nowak, W. Trautmann & H. Sukopp (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. 4. Aufl., 115-116, Greven.

ZWICK, P. (1992a):

Fließgewässergefährdung durch Insektizide. - Naturwissenschaften 79, 437-442, Berlin, Heidelberg.

ZWICK, P. (1992b):

Stream habitat fragmentation - a threat to biodiversity. - Biodiversity and conservation 1, 80-97, London.

Adressen der Verfasser:

Thomas Widdig
Auf dem Kranzenberg 11
35469 Allendorf

Thomas Schmidt
Kölnische Straße 114
34119 Kassel

Titelzeichnung:

Perla burmeisteriana
von Dr. Franz Müller, 36129 Gersfeld
nach einem Foto von Thomas Schmidt

Herausgeber:

Hessisches Ministerium
des Innern und für
Landwirtschaft, Forsten
und Naturschutz
- Referat Presse und
Öffentlichkeitsarbeit -
Friedrich-Ebert-Allee 12
65185 Wiesbaden

Bearbeitung:

Hessisches Ministerium
des Innern und für
Landwirtschaft, Forsten
und Naturschutz
- Referat Biotop- und
Artenkartierung, Arten-
hilfsprogramme -
Hölderlinstraße 1 - 3
65187 Wiesbaden

Gestaltung:

Studio Zerzawy
65329 Hohenstein

Druck:

Hessisches Landesvermessungsamt
Außenstelle Parkstraße 46
65189 Wiesbaden

ISBN:

3 - 89051 - 216 - X

Oktober 1998

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Hessischen Landesregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerberinnen, Wahlbewerbern oder Wahlhelferinnen, Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Europa-, Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen. Mißbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Die genannten Beschränkungen gelten unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Druckschrift der Empfängerin, dem Empfänger zugegangen ist. Den Parteien ist es jedoch gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.