

## **A III Operationelle Taxaliste als Mindestanforderung an die Bestimmung von Makrozoobenthosproben aus Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland**

### **A III.1 Einleitung und Definition**

Neben der Erfassung des Makrozoobenthos (Aufsammlungsmethodik) ist die Auswertung (Bestimmung) der Benthosproben ein bedeutendes Element biologischer Fließgewässeruntersuchungen. Die Ergebnisse von Probenauswertungen fallen aber selbst bei einheitlicher Aufsammlungsmethodik oft sehr unterschiedlich aus. Dies hängt in erster Linie von den Kenntnissen des Bearbeiters ab. So werden Taxagruppen, mit denen der Bearbeiter vertraut ist, intensiver und qualitativ hochwertiger bearbeitet, als die übrigen Gruppen. Je nach persönlicher Vorliebe entstehen hierdurch zum Teil sehr unterschiedliche Taxalisten.

Für die biologische Fließgewässerbewertung im Sinne der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) sind heterogene Taxalisten jedoch unbrauchbar, da sie nicht die Unterschiede der Zönosen der Untersuchungsgewässer widerspiegeln, sondern die unterschiedlichen Bestimmungsintensitäten bei der Bearbeitung. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, eine einheitliche (standardisierte) Mindestanforderung an die Bestimmung von Makrozoobenthosproben zu formulieren, was mit der hier vorliegenden Taxaliste umgesetzt wurde.

Diese Taxaliste dient als wichtige Arbeitsgrundlage für Fließgewässeruntersuchungen in der Praxis und soll sicherstellen, dass das durch sie definierte Mindestbestimmungsniveau von allen Bearbeitern eingehalten wird. Bereits in Deutschland vorhandene Taxalisten, wie etwa die von MAUCH et al. (2003), eignen sich für diese Zwecke nicht, da sie Gesamtartenverzeichnisse darstellen und somit für eine Mindestanforderung zu umfangreich sind. Die dort wiedergegebene Zusammenstellung der Bestimmungsschlüssel und nomenklatorischen Referenzen ist aber eine hilfreiche Ergänzung.

*Die Operationelle Taxaliste ist die standardisierte Mindestanforderung an die Bestimmung von Makrozoobenthosproben aus Fließgewässern zum Zwecke der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland.*

Die Standardisierung einer Taxaliste wurde notwendig, um zu gewährleisten, dass die erfasste Gewässerqualität wirklich den Zustand des Gewässers widerspiegelt und nicht auf unterschiedlichen Bestimmungsniveaus beruht.

Die Mindestanforderung, also die Festlegung eines Mindestbestimmungsniveaus, orientiert sich im Wesentlichen an folgenden Fragen:

- Was ist taxonomisch möglich?
- Was ist vor dem Hintergrund der biologischen Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-WRRL in Deutschland notwendig?
- Was ist praktikabel (z.B. angemessenes Preis-/Leistungsverhältnis)?

Die Festlegung eines Mindestbestimmungsniveaus impliziert auch, dass eine weitergehende Bestimmung nicht nur möglich, sondern ausdrücklich erwünscht ist! Sie ist aber für die Umsetzung der EU-WRRL derzeit nicht notwendig.

Die hier vorgelegte Taxaliste (siehe Anhang) beinhaltet zudem ein Verzeichnis der notwendigen Bestimmungsliteratur, darüber hinaus sind die Taxa bis mit ökologischen Indexinformationen hinterlegt (siehe digitale Version auf CD-ROM im Anhang). Die Liste ist offen, das heißt, sie ist mit zunehmendem Kenntnisstand fortzuschreiben.

Zu ergänzen ist die vorliegende Liste gegebenenfalls hinsichtlich der Typen 22 und 23. Für die Küstengewässer, die nicht selten auch brackwasserbeeinflusst sind, werden in dem parallel laufenden LAWA-Projekt Norddeutschland neue Bewertungsverfahren entwickelt. Sollte sich dort zeigen, dass hierfür bislang nicht in der Taxaliste enthaltene Taxa (z.B. Polychaeta-Arten) notwendig sind, wären diese zu ergänzen.

### A III.2 Bedeutung

Die Standardisierung und Festlegung einer Mindestanforderung an die Bestimmung von Makrozoobenthosproben bei Fließgewässeruntersuchungen ist in mehrerer Hinsicht bedeutend:

- Die Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie gehen weit über die Ermittlung der Gewässergüte (Saprobiensystem) hinaus. Für derartige Untersuchungen fehlt bis heute eine einheitliche Richtlinie, zumindest aber ein **allgemein anerkanntes Anforderungsprofil**.
- Durch ein einheitliches (Mindest-) Bestimmungsniveau von Makrozoobenthosproben bei gewässerökologischen Untersuchungen entstehen **vergleichbare Datensätze**, die eine Vielzahl verschiedener (u.a. auch statistischer) Auswertungsvarianten ermöglichen (wie etwa bei der britischen Erfassungs- und Bewertungsmethode RIVPACS). Auch das derzeit für die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland entwickelte Bewertungsverfahren<sup>1</sup> ist auf standardisierte Datensätze angewiesen.
- Eine allgemein akzeptierte Taxaliste ist eine wesentliche Voraussetzung für die **Qualitätssicherung biologischer Daten**.
- Die Untersuchungen werden **reproduzierbar** und direkt **vergleichbar** (z.B. vor und nach einer Renaturierung).
- Die Taxaliste dient letztlich auch der **Vereinheitlichung** von Nomenklatur und Taxonomie und damit der eindeutigen Kennzeichnung von Taxa.

---

<sup>1</sup> UBA-Projekt: „Weiterentwicklung und Anpassung des nationalen Bewertungssystems für Makrozoobenthos an neue internationale Vorgaben“

- Zudem ermöglicht eine klar definierte Mindestanforderung bei der Bestimmung **Kalkulationssicherheit** für den Auftragnehmer (z.B. Planungsbüros) und **Datensicherheit** für den Auftraggeber.

### A III.3 Allgemeine Anmerkungen zur Bestimmung

Die Bestimmung aquatischer Makroinvertebraten ist grundsätzlich eine anspruchsvolle Aufgabe, die differenzierte Kenntnisse und vor allem ein ausreichendes Maß an Erfahrung voraussetzt. Unter anderem gilt nämlich zu berücksichtigen, dass die Variabilität der in den Bestimmungsschlüsseln aufgeführten Merkmale nicht selten größer ist als dort angegeben. Diese Problematik wird durch dichotome Bestimmungswerke verstärkt. Es gibt aber eine Reihe von Arbeiten, die mehrere Merkmale zur Trennung angeben und zusätzlich eine Beschreibung der Arten liefern, so dass die Richtigkeit der Determination am Ende überprüft werden kann.

Oft ist es daher nicht ausreichend, lediglich die vorhandene Bestimmungsliteratur zusammenzustellen, vielmehr muss diese einer kritischen Prüfung unterzogen werden, was hier für die meisten Ordnungen erfolgte. Die entsprechenden Erläuterungen sind direkt der Taxaliste zu entnehmen.

Eine weitere Schwierigkeit ergibt sich aus dem Fehlen zusammenfassender Schlüssel, besonders aber aus dem Fehlen von im Untersuchungsgebiet vorkommenden Taxa in einem Schlüssel. Liegt ein solcher Fall unbemerkt vor, kommt man (fast) zwangsläufig zu einer Fehlbestimmung. Das Hinzuziehen von regionalen Faunenlisten ist daher ein wichtiges Hilfsmittel, wobei zu beachten ist, dass das Fehlen einer Art in der Faunenliste nicht zwangsläufig gleichzusetzen ist mit dem Fehlen der Art in der Region (Stichwort: Neufunde).

Eine unsichere Ansprache eines Taxons kann grundsätzlich durch die Vergabe von „cf.“ gekennzeichnet werden. Für die Berechnung der Bewertungsergebnisse wird jedoch nur das nächst höhere Taxon berücksichtigt (z.B. *Glossosoma cf. boltoni* wird zu *Glossosoma sp.*).

### A III.4 Kriterien und Vorgehensweise für die Entwicklung der Taxaliste

Da das Artniveau die höchste ökologische Information beinhaltet, diene als Grundlage der Taxaliste jeweils die aktuellste Gesamtartenliste einer Ordnung für Deutschland. Ausgehend hiervon wurden in mehreren aufeinander folgenden Schritten die nachstehenden Kriterien überprüft. Bei Nichterfüllung eines dieser Kriterien wurde auf ein höheres taxonomisches Niveau zurückgegriffen.

- Die Bestimmung der Taxa einer Ordnung kann im Wesentlichen mit Hilfe eines zusammenfassenden Bestimmungsschlüssels erfolgen (praxisorientierter Ansatz), der gegebenenfalls durch wenige weitere Schlüssel zu ergänzen ist.
- Die Bestimmung des Taxons ist i.d.R. ohne größeren präparatorischen Aufwand durchführbar (aus diesem Grunde sind die Mindestbestimmungsanforderungen bei z.B. Chironomidae und Oligochaeta sehr gering).

- Das Taxon ist für das derzeit in Deutschland entwickelte Bewertungsverfahren für Fließgewässer im Sinne der EU-Wasserrahmenrichtlinie relevant; bei besonderer Relevanz wird in Einzelfällen auch ein gewisser präparatorischer Aufwand in Kauf genommen.
- Das Taxon ist mit der derzeit angewandten Erfassungsmethodik erfassbar.
- Das Taxon ist mit der derzeit angewandten Sortiervorschrift bestimmbar (insbesondere Turbellaria, Oligochaeta und z.T. Hirudinea sind nach 70%iger Alkoholkonservierung und Laborsortierung nur noch schwer zu bestimmen).
- Die Konzeption der Taxaliste basiert auf dem faunistischen Kenntnisstand Ende 2004. Durch Neufunde kann theoretisch die Bestimmbarkeit eines oder mehrerer Taxa eingeschränkt werden. Da solche Neufunde nicht vorhersagbar sind, wird diese Einschränkung in Kauf genommen und erst bei Fortschreibung der Taxaliste berücksichtigt.

### A III.5 Aufbau der Taxaliste

**Tab. A III.1:** Auszug aus der Taxaliste.

DV-Nr.	Systematische Einheit	Taxon	Autor und / Jahr	Bestimmungsliteratur	Anmerkungen
384	Dytiscidae	Dytiscidae Gen. sp.		FHL (1971), Amann et al. (1994); Larven: Klausnitzer (1991, 1997), Tachet et al. (2000)	nur Junglarven
165		Agabus sp.	Leach, 1817		
41		Agabus biguttatus	(Olivier, 1795)		

Erläuterungen:

- 1. Spalte: Derzeit gültige DV-Nr. zur eindeutigen Kennzeichnung des Taxons nach MAUCH et al. (2003).
- 2. Spalte: Systematische Einheit zur schnelleren Orientierung
- 3. Spalte: Zu bestimmendes Taxon: Nur die hier aufgeführten Taxa sind zu verwenden!
- 4. Spalte: Autor des Taxons und Jahr der Beschreibung
- 5. Spalte: Zu verwendende Bestimmungsliteratur\*)
- 6. Spalte: Hinweise zur Bestimmung des Taxons sowie weitere Angaben (Verbreitung, Ökologie, etc.)

\*) Weitere Bestimmungsliteratur in MAUCH et al. (2003)

Ein Ausdruck der Taxaliste befindet sich im Anhang. Darüber hinaus enthält die digitale Version (siehe CD-ROM im Anhang) ökologische Indexinformationen wie z.B. Ernährungstyp, Längszone, etc.

## A III.6 Anwendung der Taxaliste

Folgende Aspekte sind bei der Anwendung der Taxaliste zu berücksichtigen:

- Sind mehrere Taxa einer systematischen Reihe angegeben (z. B. Familie, Gattung, Art) sollte grundsätzlich auf Artniveau bestimmt werden. Eine Zuordnung zu den gegebenenfalls mit aufgeführten höheren systematischen Einheiten ist nur dann zulässig, wenn eine Artbestimmung nicht möglich ist (z. B. weil es sich um ein unvollständiges Tier handelt).
- Ist ein Tier so unvollständig, dass selbst die Zugehörigkeit zur höchsten in der Taxaliste enthaltenen taxonomischen Einheit nicht sicher bestimmbar ist, wird es nicht berücksichtigt.
- Sollten versehendlich Imagines (außer hololimnische Arten), leere Gehäuse (z.B. bei Trichoptera, Mollusca) oder Exuvien aussortiert worden sein, sind diese nicht zu berücksichtigen. Gleiches gilt für Puppen, es sei denn, sie können anhand von Larvalmerkmalen bestimmt werden (z.B. Sklerite in Puppenhülle bei Trichoptera). Ausgenommen hiervon sind lediglich die vergleichsweise leicht zu bestimmenden Puppen der zudem kleinen Familie der Blephariceridae.
- Wird bei einem Taxon auf einen anderen Bestimmungsschlüssel hingewiesen oder sind mehrere Werke angegeben, sollte diese auch verwendet werden. „Ergänzende“ Bestimmungsschlüssel sind für die Bestimmung der Taxa nicht zwingend notwendig, wohl aber ein wichtige Hilfe.
- Für höhere systematische Einheiten als das Familienniveau wird keine Bestimmungsliteratur angegeben. Es wird davon ausgegangen, dass der/die Bearbeiter/in solche übergeordneten Taxa ohne Bestimmungsliteratur erkennt.
- Wird über das festgelegte Bestimmungsniveau hinaus bestimmt, sind diese zusätzlichen Taxa separat zu führen. Für die in der Auswertung zu verwendende Taxaliste müssen diese zusätzlichen Taxa in das nächst höhere Taxon, das in der Taxaliste aufgeführt ist, umgewandelt werden (Beispiel: Bestimmungsergebnis: *Sericostoma personatum*; in der Taxaliste wird *Sericostoma sp.* eingetragen, in einer separaten Liste wird *S. personatum* angegeben).
- Für die Eingabe eines Taxons in die Taxaliste wird zwischen den verschiedenen Entwicklungsstadien (Larve, Imago, etc.) nicht differenziert. Ausgenommen ist die Gruppe der Coleoptera. Hier werden die Entwicklungsstadien der Larven und Imagines unterschieden, da für beide Stadien unterschiedliche Indexinformationen zugrunde liegen.
- Fundgewässer und Funddatum ermöglichen die Erschließung zusätzlicher Informationen aus Verbreitung, Ökologie und Phänologie, die bei der Determination hilfreich sein können.

### **A III.7 Anmerkungen zur Taxaliste**

Im Allgemeinen wird das Benthos unserer Fließgewässer sowohl hinsichtlich der Artenzahlen als auch in Bezug auf die Individuenzahlen von den aquatischen Insecta deutlich dominiert. Viele Wasserinsekten haben aber eine merolimnische Lebensweise, so dass oftmals „nur“ Larven im Gewässer angetroffen werden. Eine Ausnahme bilden lediglich die Wasserkäfer und -wanzen (letztere aber überwiegend nicht benthisch), von denen viele hololimnisch sind. Entsprechend beziehen sich die Angaben in der Taxaliste generell auf Larven, es sei denn, es wird explizit auf andere Stadien hingewiesen (z.B. Coleoptera).

Bei der Bestimmung der Insektenlarven ist zu beachten, dass sich die in den meisten Bestimmungsschlüsseln angegebenen Merkmale auf Larven im letzten Larvenstadium beziehen. Junglarven sind daher oftmals nicht bis auf Artniveau zu bestimmen. Um sie dennoch berücksichtigen zu können, werden auch höhere taxonomische Einheiten angeführt (z.B. Familien).

Unter bestimmten Umständen (Seeausflüsse, Bundeswasserstraßen, etc.) können aber auch Mollusken und/oder Crustaceen einen erheblichen Anteil an der Gesamtindividuenzahl ausmachen. Entsprechend sind die Mindestanforderungen in der Taxaliste auch für diese Gruppen hoch. Andere Gruppen wiederum werden kurz abgehandelt.

Im Folgenden wird zu jeder Gruppe die nomenklatorische Referenz sowie die notwendige Bestimmungsliteratur zusammengestellt. Für einige Gruppen werden zusätzlich spezielle Hinweise zur Bestimmung gegeben. Ausgenommen hiervon sind lediglich solche Gruppen, die ausschließlich als höhere systematische Einheiten (> Familienniveau) in der Taxaliste enthalten sind. Hierzu gehören:

#### **Spongillidae**

#### **Hydrozoa**

#### **Polychaeta**

#### **Mysidacea**

#### **Lepidoptera**

#### **Bryozoa**

#### **Turbellaria**

*Nomenklatur: PATTÉE & GOURBAULT (1981)*

Turbellarien sind in allen Fließgewässertypen verbreitet. Ihre Bestimmung kann nur in lebendem Zustand erfolgen, da sich ihre Körperform durch die meisten Konservierungsverfahren bis zur Unkenntlichkeit verändert. Es wird daher empfohlen, die Tiere lebend im Gelände zu bestimmen. Dabei ist zu beachten, dass möglichst alle in der Probe vorkommenden Taxa im Gelände anhand von ein bis zwei Exemplaren bestimmt werden. Diese Exemplare werden den Einzelexemplaren zugeordnet.

Die Operationelle Taxaliste berücksichtigt keine Mikroturbellarien. Die Bestimmung erfolgt anhand REYNOLDSON & YOUNG (2000) zuzüglich einer Ergänzung für die Bestimmung der dort nicht enthaltenen Arten *Dugesia gonocephala* und *Dendrocoelum romanodanubiale* (PAULS 2004).

### Bestimmungsliteratur

REYNOLDSON, T.B & J.O. YOUNG (2000): A Key to the Freshwater Tricladids of Britain and Ireland with Notes on Their Ecology. Freshwater Biological Association Scientific Publication 58: 1-72.

PAULS, S. (2004): Ergänzungen zu Reynoldson & Young (2000).- In: Haase, P. & A. Sundermann (2004): Standardisierung der Erfassungs- und Auswertungsmethoden von Makrozoobenthosuntersuchungen in Fließgewässern.- Gutachten im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser. <http://www.fliessgewaesserbewertung.de>

#### **Ergänzende Werke:**

PATTEE, E. & N. GOURBAULT (1981): Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises. 1. Turbellariés Tricladés Paludicoles (Planaries d'eau douce). Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon 50: 279-304. (Zudem auch **nomenklatorische Referenz**).

SCHMEDTJE, U. & F. KOHMANN (1992): Turbellaria. In: Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Hrsg.): Bestimmungsschlüssel für die Saprobier-DIN-Arten (Makroorganismen). Informationsberichte des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft 2/88. 2. Auflage, gebunden. München: 39-48.

TACHET, H., P. RICHOUX, M. BOURNAUD & P. USSEGLIO-POLATERA (2000): Invertébrés d'eau douce, systématique, biologie, écologie. CNRS Éditions, Paris: 1-588.

WEINZIERL, A. & G. SEITZ (1994): *Dendrocoelum romanodanubiale* (Codreanu 1949) in der oberen Donau (Turbellaria, Tricladida). *Lauterbornia* 15: 23-24.

### Gastropoda

*Nomenklatur: GLÖER (2002)*

Gastropoda sind in allen Fließgewässertypen verbreitet, jedoch in Tieflandgewässern meist deutlich artenreicher und abundanter als in Mittelgebirgsgewässern. Die meisten einheimischen Süßwasserschnecken sind anhand conchologischer Merkmale (Gehäuse-Merkmale) eindeutig bestimmbar, die Berücksichtigung anatomischer Merkmale (Merkmale des Weichkörpers) ist allenfalls zur Absicherung der Bestimmungsergebnisse notwendig sowie zur Determination schwieriger, in der Operationellen Taxaliste nicht weiter aufgetrennter Gattungen (z.B. *Stagnicola*).

In Makrozoobenthos-Proben sind häufig leere Schneckenschalen vorhanden; diese werden bei der Erstellung einer Taxaliste für Bewertungszwecke nicht mit berücksichtigt. Jedoch können leere Schneckenschalen oftmals ergänzende Informationen liefern, zum Beispiel zur Absicherung eines Bestimmungsergebnisses, falls nur sehr kleine oder beschädigte Tiere mit Weichkörper, aber große unbeschädigte leere Schalen eines Taxon enthalten sind.

Viele Schneckenarten lassen sich im Jugendstadium nicht sicher bestimmen. Die Entscheidung, ob es sich um ein Jugendstadium oder um ausgewachsene Exemplare handelt, ist nicht immer eindeutig zu treffen und erfordert eine gewisse Erfahrung.

Die Taxaliste schlüsselt einige schwierig zu bestimmende Gruppen, zu deren sicherer Determination die Präparation des Weichkörpers notwendig ist, nicht weiter auf. Hierzu gehören die Gattungen *Stagnicola*, *Hydrobia* und *Bythinella*. Sämtliche einheimischen Taxa lassen sich mit GLÖER (2002) auf das angegebene Niveau bestimmen.

### Bestimmungsliteratur

GLÖER, P. (2002): Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. Bestimmungsschlüssel, Lebensweise, Verbreitung. - In: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 73: 326S. (Zudem auch **nomenklatorische Referenz**).

### Bivalvia

*Nomenklatur: GLÖER & MEIER-BROOK (2003)*

Neben den häufigen Neozoen *Corbicula* sp. und *Dreissena polymorpha* kommen in den Fließgewässern Deutschlands verschiedene Großmuscheln (Familien Margaritiferidae und Unionidae) sowie Vertreter der artenreichen Familie Sphaeriidae vor. Vertreter der Familien Dreissenidae, Margaritiferidae und Unionidae sind mit GLÖER & MEIER-BROOK (2003) auf Artniveau bestimmbar und sind in der Taxaliste entsprechend aufgeschlüsselt. Gleiches gilt für die Sphaeriidae-Gattungen *Sphaerium* und *Musculium*. Für die große und schwierig zu bestimmende Gattung *Pisidium* ist hingegen nur in zwei Fällen eine Bestimmung auf Artniveau erforderlich; Arten, die nur unter Zuhilfenahme weiterer Literatur eindeutig bestimmbar sind, werden als *Pisidium* sp. angegeben. Wie bereits für die Gastropoda angegeben, werden leere Muschelschalen bei der Erstellung einer Taxaliste nicht berücksichtigt; sie können jedoch zur Absicherung von Bestimmungsergebnissen verwendet werden.

### Bestimmungsliteratur

GLÖER, P. & C. MEIER-BROOK (2003): Süßwassermollusken.- 13. Aufl., Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg. (Zudem auch **nomenklatorische Referenz**).

### Oligochaeta

*Nomenklatur: MOOG (1995)*

Nur wenige Spezialisten sind mit der detaillierten Bestimmung von Oligochaeta vertraut. Die Mehrzahl der in Deutschland existierenden Arten ist nur durch geübte Untersucher und mit hohem Präparationsaufwand zu determinieren. Hinzu kommt, dass nur sehr lückenhafte Erkenntnisse über die Ökologie der einzelnen Arten vorliegen. Es werden daher für die Gruppe nur geringe Mindestbestimmungsanforderungen angelegt.

Die sieben in der Taxaliste angeführten Arten sind bereits mit einem guten Binokular oder bei geringer Vergrößerung mit dem Mikroskop erkennbar, darunter *Criodrilus lacuum*, einziger Vertreter der Glossoscolecidae. Bei den weiteren Taxa wird wie folgt verfahren: Lumbriculidae, Haplotaxidae und Enchytraeidae werden bis zur Familie bestimmt. Naididae und Tubificidae sind zu einer Gruppe zusammengefasst, da die Unterscheidung der beiden Familien im Einzelfall fast so aufwändig ist wie die Bestimmung bis zur Art und sich dadurch keine detailliertere bewertungsrelevante Aussage ableiten lässt. Zudem existieren berechtigte Zweifel an der Einordnung der Naididae als monophyletische Gruppe (ERSÉUS et al. 2002). Die übrigen drei der neun Wenigborster-Familien (Moog 1995) werden aufgrund fehlender Bestimmungsliteratur, extremer Seltenheit oder unklarem Status lediglich der Gruppe Oligochaeta zugeordnet.

Sämtliche Taxa der Operationellen Taxaliste lassen sich mit BRINKHURST (1971) bestimmen. Einen Überblick über die Familien und einzelne Arten Deutschlands gibt SCHAEFER (2000).



Darüber hinaus eignet sich auch das Werk von SCHMEDITJE & KOHMANN (1992), das zwar keine genaue Gruppendiagnose ermöglicht, aber bis auf *Stylaria lacustris* und *Criodrilus lacuum* alle einfach zu erkennenden Taxa abdeckt. Als ergänzendes Werk ist TACHET et al. (2000) zu empfehlen, der neben den Abbildungen ausführlichere Informationen zu den Familiendiagnosen enthält.

Zur Vorgehensweise bei der Bestimmung ist Folgendes zu sagen: Die derzeit angewandte Erfassungsmethodik bringt es mit sich, dass viele Oligochaeta nur in Bruchstücken vorliegen. Aus diesem Grund werden zunächst die eindeutig bestimmbaren Vorderenden der Probe bestimmt. Bestimmbare Hinterenden und Fragmente aus der Wurmmitte werden den Vorderenden zugeordnet. In der Regel entspricht die Anzahl der bestimmten Vorderenden der Gesamtzahl der in der Probe gefundenen bestimmbaren Tiere. Hinterenden werden nur dann als Individuen gezählt wenn sie bei der Zuordnung überzählig sind oder auf eine neues Taxon verweisen, Mittelstücke nur in letzterem Fall. Ein Beispiel: Fragmente aus der Wurmmitte, die eindeutig auf die Lumbriculidae verweisen, werden unter der Familie eingeordnet, wenn bisher weder *Stylodrilus sp.* noch *Lumbriculus sp.* in der Probe gefunden wurden. Alle Fragmente, die nicht eindeutig bestimmbar sind, werden nicht gezählt.

### **Bestimmungsliteratur**

BRINKHURST, R.O. (1971): British Aquatic Oligochaeta: Freshwater Biological Association, Scientific Publication No. 22: 1-55.

SCHMEDITJE, U. & F. KOHMANN (1992): Bestimmungsschlüssel für die Saprobier-DIN-Arten (Makroorganismen).- Informationsberichte Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft 2/88 Loseblattsammlung; München.

SCHAEFER, M. (2000): Brohmer- Fauna von Deutschland. 20. Auflage. Verlag Quelle & Meyer, Wiebelsheim 791 pp.

#### *Ergänzende Werke:*

BRINKHURST, R.O. (1986): Guide to the freshwater aquatic microdrile oligochaetes of North America. - Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 84, 259 S., Ottawa.

SAUTER, G. (1995): Bestimmungsschlüssel für die in Deutschland verbreiteten Arten der Familie Tubificidae mit besonderer Berücksichtigung von nicht geschlechtsreifen Tieren: Lauterbornia 23: 1-52.

TACHET, H., P. RICHOUX, M. BOURNAUD & P. USSEGLIO-POLATERA (2000): Invertébrés d'eau douce systématique, biologie, écologie, 1-588, CNRS Editions, Paris.

TIMM, T. & H.H. VELDHUIJZEN VAN ZANTEN (2003): Freshwater Oligochaeta of North-West Europe, Bestimmungs-Programm auf CD-ROM (<http://www.eti.uva.nl> → <http://www.eti.uva.nl/Products/New.html> ).

WACHS, B. (1967): Die häufigsten hämoglobinführenden Oligochaeten der mitteleuropäischen Binnengewässer: Hydrobiologia 30: 225-247.

#### **Nomenklatorische Referenz:**

MOOG, O. (1995) (Hrsg.): Fauna aquatica Austriaca, - Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Wien).

#### *Sonstige, im Text zitierte Literatur:*

ERSÉUS, C., M. KÄLLERSJÖ, M. EKMAN & R. HOVMÖLLER (2002): 18S rDNA Phylogeny of the Tubificidae (Clitellata) and its Constituent Taxa: Dismissal of the Naididae.- Molecular Phylogenetics and Evolution 22 (3): 414-422.

## Hirudinea

*Nomenklatur: NESEMANN & NEUBERT (1999)*

Egel werden zwar in allen Artenlisten zur Gewässergütebestimmung aufgeführt, jedoch war eine sichere Bestimmung wegen ungeeigneter bzw. unvollständiger Schlüssel bis vor wenigen Jahren nicht möglich (NESEMANN 1997). Aufgrund der daher drastisch unterschätzten Artenvielfalt der Hirudinea spielten sie auch bei bisherigen Bewertungen und typologischen Arbeiten nur eine untergeordnete Rolle. Dabei haben diverse Arbeiten auf den Nutzen dieser Tiere für die Bioindikation hingewiesen (z.B. GROSSER et al. 2001). Insgesamt sind derzeit 45 Arten aus Deutschland bekannt (MAUCH et al. 2003).

Folgende zusätzliche Kriterien wurden zur Erstellung der Liste der Hirudinea herangezogen:

- Es werden nur Arten aufgeführt, die auch freilebend, unabhängig vom Wirt erfasst werden können.
- Arten, die auch bei guter Konservierung nur schwer trennbar sind (z.B. durch Farbänderung), werden zu einer künstlichen taxonomischen Einheit zusammengefasst, z.B. *Glossiphonia nebulosa/verrucata*.

Die Färbung am lebenden Tier wird häufig als diagnostisches Merkmal in den Bestimmungsschlüsseln genannt. Jedoch ist diese bei manchen Arten individuell und je nach Population überaus variabel (NESEMANN 1997), so dass die Färbungsmerkmale alleine nicht für eine sichere Artdiagnose geeignet sind bzw. umfangreiche Erfahrung verlangen. Äußere morphologische Merkmale, insbesondere Annulierung und Position der Genitalporen, sind geeignetere Merkmale. Zur sicheren Artdiagnose sollte bei der Konservierung ein "günstiger" Kontraktionszustand erreicht werden. Bei einer zu großen Streckung sind die Annuli nicht gut zu erkennen, dasselbe gilt bei zu starker Kontraktion, wobei hier dann zusätzlich die Genitalporen nicht mehr sicher zu sehen sind. Daher wird nach NESEMANN (1997) eine Betäubung in 10-15% Ethanol und eine spätere Aufbewahrung in 70 % Ethanol - getrennt von hartschaligen Tieren und Arthropoden - empfohlen. Um gute Belegexemplare zu erhalten, sollten die Tiere vor der Fixierung in 70% Ethanol sorgfältig präpariert werden.

Eine solche Präparation und Fixierung ist im Rahmen von Routineuntersuchungen allerdings zu aufwändig und bringt vor dem Hintergrund der bis heute entwickelten Bewertungsverfahren nur wenig zusätzliche Information.

In der Taxaliste enthalten sind eine Reihe von höheren Taxa. Diese Taxa sind notwendig, da die Bestimmung der Egel sehr von der Fixierung des einzelnen Individuums abhängig ist. Während einige Individuen aus der Probe gut zu bestimmen sind, sind andere bis zur Unkenntlichkeit verzogen oder dehydriert. Um nicht alle Tiere auf ein übergeordnetes Taxon zusammenzuführen, werden sowohl höhere als auch niedrigere Taxa angeboten. Eine Bestimmung auf das bestmögliche Niveau führt demnach zwangsläufig bei den Egel zu einer künstlichen Erhöhung der Taxazahl. Sind z.B. in einem Gewässer 12 *Erpobdella octoculata* sicher bestimmbar, während zwei Tiere aufgrund der Konservierung sicher nur als Erpobdellidae Gen. sp. bestimmt werden können, wenngleich sie vermutlich auch *E. octoculata* sind. Dabei sei erwähnt, dass die Taxazahl der Hirudinea zwar durch die übergeordneten Taxa z.T.

künstlich erhöht wird, diese aber trotzdem meist gering ist (selten über 4 Taxa) und somit bei einer Gesamttaxazahl der Proben von durchschnittlich über 50 Taxa nur geringen Einfluss hat.

### Bestimmungsliteratur

GROSSER, C. (2000): Beschreibung von *Trocheta haskonis* n. sp. (Hirudinea, Erpobdellidae) aus Sachsen-Anhalt. *Lauterbornia* 38: 29-36.

GROSSER, C. (2003): Erstnachweis von *Dina apathyi* (Hirudinea: Erpobdellidae) in Deutschland. *Lauterbornia* 47: 59-63.

NESEMANN, H. & E. NEUBERT (1999): Annelida, Clitellata: Branchiobdellida, Acanthobdellea, Hirudinea. In: Schwoerbel, J. & P. Zwick (Hrsg.): Süßwasserfauna von Mitteleuropa. Begründet von A. Brauer. Band 6/2. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin: I-IX, 1-178. (Zudem auch **nomenklatorische Referenz**).

#### Ergänzende Werke:

GROSSER, C., D. HEIDECHE & G. MORITZ (2001): Untersuchungen zur Eignung heimischer Hirudineen als Bioindikatoren für Fließgewässer. *Hercynia N. F.* 34: 101-127.

NESEMANN, H. (1997): Egel und Kriebel Österreicher. - Sonderheft der Ersten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft, 104 S., Rankweil.

### Decapoda

*Nomenklatur: PÖCKL & EDER (1998) sowie HOLTHUIS & HEEREBOUT (1976)*

Alle einheimischen Decapoda-Arten sind besonders geschützt. Von einer Mitnahme oder gar Konservierung ist daher abzusehen. Die Bestimmung erfolgt am lebenden Tier im Gelände. Die in Deutschland vorkommenden Arten der Brachyura und Caridea kommen meist nur in Bundeswasserstraßen oder Unterläufen von Flüssen der Küstenregion vor.

### Bestimmungsliteratur

EDER, E. & W. HÖDL (1998): Flusskrebse Österreichs.- *Stapfia* 58: 289 S. und Kataloge des öö. Landesmuseums, Neue Folge 137. 289 S., Linz.

HANNEMANN, H.-J., B. KLAUSNITZER & K. SENGLAUB (1992): Exkursionsfauna von Deutschland, Band 1 Wirbellose (ohne Insekten): 1-637.

#### Ergänzende Werke:

GLEDHILL, T., D.W. SUTCLIFFE & W.D. WILLIAMS (1993): British Freshwater Crustacea Malacostraca: A Key with ecological Notes. - *Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ.* 52: 1-173.

HOLTHUIS, L.B. & G.R. HEEREBOUT (1976): De Nederlandse Decapoda (Garnalen, Kreeften en Krabben). - *Wetenschappelijke Mededelingen van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging* 111: 1-55. (Zudem auch **nomenklatorische Referenz**).

KÖHN, J. & F. GOSSELCK (1989): Bestimmungsschlüssel der Malakostraken der Ostsee. - *Mitt. Zool. Mus. Berlin* 65 (1): 3-114.

PÖCKL, M. & E. EDER (1998): Bestimmungsschlüssel der in Österreich vorkommenden Flußkrebse. In EDER, E. & M. PÖCKL: Flusskrebse Österreichs.- *Stapfia* 58: 9-28. (Zudem auch **nomenklatorische Referenz**).

SCHAEFER, M. (2000): Brohmer, Fauna von Deutschland.- 791 S., Quelle & Meyer, Wiebelsheim.

### Amphipoda

*Nomenklatur: EGGERS & MARTENS (2001, 2004)*

In kaum einer anderen Gruppe ist die Zahl der Neozoen so hoch. Bei den Amphipoden der Taxaliste liegt ihr Anteil bei über 50%. Die Ausbreitung zumindest einiger Neozoen ist sicher noch nicht beendet, so dass Angaben zur Verbreitung mit Vorsicht zu betrachten sind. Auch

mit dem Auftreten neuer Arten ist zu rechnen, die innerhalb kurzer Zeit hohe Abundanzen erreichen können. Diese Neozoen treten allerdings fast ausschließlich in den Bundeswasserstraßen auf.

Für die Bestimmung der Taxa werden lediglich der Schlüssel von EGGERS & MARTENS (2001) sowie die Ergänzungen hierzu (EGGERS & MARTENS 2004) benötigt.

### **Bestimmungsliteratur**

EGGERS, T.O. & A. MARTENS (2001): Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Amphipoda (Crustacea) Deutschlands. - *Lauterbornia* 42: 1-68. (Zudem auch **nomenklatorische Referenz**).

EGGERS, T.O. & A. MARTENS (2004): Ergänzungen und Korrekturen zum „Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Amphipoda (Crustacea) Deutschlands“. - *Lauterbornia* 50: 1-13. (Zudem auch **nomenklatorische Referenz**).

### **Isopoda**

*Nomenklatur: HENRY & MAGNIEZ (1983) sowie VEUILLE (1979)*

Relevant sind nur die Arten der Gattungen *Asellus*, *Proasellus* und *Jaera*, wobei letztere als Neozoe in den Bundeswasserstraßen weit verbreitet ist.

### **Bestimmungsliteratur**

GRUNER, H.E. (1965): Krebstiere oder Crustacea. V. Isopoda.- In: Dahl, M. & F. Peus (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 51: I-VIII, 1-149.

HENRY, J.P. & G. MAGNIEZ (1983): Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises. 4. Crustacés Isopodes (Principalement Asellotes). - *Bulletin de la Société Linnéenne de Lyon* 52 (10): 319-357. (Zudem auch **nomenklatorische Referenz**).

VEUILLE, M. (1979): Lévolution du genre *Jaera* Leach (Isopoda ; Asellotes) et ses rapports avec l'histoire de la méditerranée.- *Bijdragen tot de Dierkunde* 49: 195-217. (Zudem auch **nomenklatorische Referenz**).

*Ergänzende Werke:*

GLEDHILL, T., D.W. SUTCLIFFE & W.D. WILLIAMS (1993): British Freshwater Crustacea Malacostraca: A Key with ecological Notes. - *Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ.* 52: 1-173.

HUWAE, P. & G. RAPPÉ (2003): Waterpissebedden. - Een determineertabel voor de zoet-, brak- en zoutwaterpissebedden van Nederland en België. - *Wetenschappelijke Mededeling* 226, KNNV Uitgeverij, 55 S., Utrecht.

KÖHN, J. & F. GOSSELCK (1989): Bestimmungsschlüssel der Malakostraken der Ostsee. - *Mitt. Zool. Mus. Berlin* 65 (1): 3-114.

### **Ephemeroptera**

*Nomenklatur: HAYBACH & MALZACHER (2002, 2003)*

Systematik und Nomenklatur sind bei den Eintagsfliegen in einigen Fällen bis heute umstritten. Unterschiedliche Auffassungen manifestieren sich u.a. in den Arbeiten von BAUERNFEIND & HUMPESCH (2001) sowie HAYBACH & MALZACHER (2002, 2003). Da sich Systematik und Nomenklatur der hier vorliegenden Taxaliste nach HAYBACH & MALZACHER (2002, 2003) richten, die Bestimmungen aber überwiegend anhand des Schlüssels von BAUERNFEIND & HUMPESCH (2001) erfolgen, ist es notwendig auf die Unterschiede einzugehen. Dies erfolgt u.a. in der Rubrik „Anmerkungen“.

Der Schlüssel von BAUERNFEIND & HUMPESCH (2001) enthält sämtliche Familien Mitteleuropas und, bis auf eine Ausnahme, auch alle derzeit aus Deutschland bekannten Arten. Es fehlt lediglich *Baetis (Acentrella) inexpectata* (TSHERNOVA, 1928), die aus Brandenburg und Polen

bekannt ist (BRAASCH 2001). Da die nahverwandte Art *Baetis (Acentrella) sinaica* in BAUERNFEIND & HUMPECH (2001) enthalten ist, beide Arten aber völlig unterschiedliche Regionen besiedeln (*B. sinaica* nur die Alpen und Mittelgebirge, *B. inexpectata* nur das Tiefland), ist schon allein aus dem Fundort zu erkennen, um welche Art es sich handelt.

Schwierigkeiten bereitet die Bestimmung der Heptageniidae. Obwohl hierzu zahlreiche Bestimmungswerke existieren, ist ihre Anwendung in aller Regel äußerst problematisch. Es wird daher auf eine Artbestimmung bei *Rhithrogena* verzichtet. Ähnliches gilt für die Gattung *Ecdyonurus*, wobei zu erwähnen ist, dass für die Arten der *Ecdyonurus venosus*-Gruppe ein neuerer Schlüssel von HAYBACH (1999) vorgelegt wurde. Trotz der klaren und ausführlichen Merkmalsbeschreibungen ist ein hohes Maß an Erfahrung notwendig, weshalb nur wenige Arten in die Mindestanforderung aufgenommen werden. Um auf die indikatorischen Eigenschaften der *Rhithrogena*- und *Ecdyonurus*-Arten nicht völlig verzichten zu müssen, wird als Mindestanforderung das subgenerische Gruppenniveau festgesetzt. Die in BAUERNFEIND & HUMPECH (2001) enthaltenen Gruppen sind leider taxonomische Kunstgebilde und keine systematischen Einheiten. Die Bestimmung der subgenerischen Gruppen bei *Rhithrogena* erfolgt daher nach LOHSE (2004, in Anlehnung an TOMKA & RASCH 1993).

### Bestimmungsliteratur

BAUERNFEIND, E. & U. H. HUMPECH (2001): Die Eintagsfliegen Zentraleuropas (Insecta: Ephemeroptera): Bestimmung und Ökologie.- Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 239 S., Wien.

LOHSE, S. (2004): Bestimmungsschlüssel der für Deutschland relevanten Untergruppen der Gattung *Rhithrogena* (Ephemeroptera, Heptageniidae) in Anlehnung an die Operationelle Taxaliste für Fließgewässer in Deutschland.- In: Haase, P. & A. Sundermann (2004): Standardisierung der Erfassungs- und Auswertungsmethoden von Makrozoobenthosuntersuchungen in Fließgewässern.- Gutachten im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser. <http://www.fliessgewaesserbewertung.de>

#### Ergänzende Werke:

HAYBACH, A. (1999): Beitrag zur Larvaltaxonomie der *Ecdyonurus venosus*-Gruppe in Deutschland.- *Lauterbornia* 37: 113-150, Dinkelscherben.

HAYBACH, A. & C. BELFIORE (2003): Bestimmungsschlüssel für die Larven der Gattung *Electrogena* Zurwerra & Tomka 1985 in Deutschland (Insecta: Ephemeroptera: Heptageniidae).- *Lauterbornia* 46: 83-87, Dinkelscherben.

MALZACHER, P. (1984): Die europäischen Arten der Gattung *Caenis* Stephens (Insecta: Ephemeroptera).- *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A* 373: 1-48.

MALZACHER, P. (1986): Diagnostik, Verbreitung und Biologie der europäischen *Caenis*-Arten (Ephemeroptera: Caenidae).- *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A* 387: 1-41.

MÜLLER-LIEBENAU, I. (1969): Revision der europäischen Arten der Gattung *Baetis* LEACH, 1815 (Insecta: Ephemeroptera).- *Gewässer und Abwässer* 48/49: 1-214.

STUDEMANN, D., P. LANDOLT, M. SATORI, D. HEFTI & I. TOMKA (1992): Ephemeroptera.- *Insecta Helvetica* 9.

TOMKA, I. & P. RASCH (1993): Beitrag zur Kenntnis der europäischen *Rhithrogena*-Arten (Ephemeroptera, Heptageniidae): *R. intermedia* METZLER, TOMKA & ZURWERRA, 1987 eine Art der *alpestris*-Gruppe sowie ergänzende Beschreibungen zu fünf weiteren *Rhithrogena*-Arten.- *Mitteilungen der schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 66: 255-281.

**Nomenklatorische Referenz:**

HAYBACH, A. & P. MALZACHER (2002): Verzeichnis der Eintagsfliegen Deutschlands (Insecta: Ephemeroptera).- Entomol. Z. 112: 34-45.

HAYBACH, A. & P. MALZACHER (2003): Verzeichnis der Eintagsfliegen Deutschlands (Insecta: Ephemeroptera) (2. aktualisierte Fassung; Stand November 2003).- Entomofauna Germanica 6.

*Sonstige, im Text zitierte Literatur:*

BRAASCH, D. (2001): *Acentrella inexpectata* (Tshernova, 1928) – eine neue Eintagsfliege (Ephemeroptera) in Deutschland.- Ent. Nachr. Ber. (Dresden) 45: 129-130.

**Odonata**

*Nomenklatur: MÜLLER & SCHORR (2001) und D'AGUILAR & DOMMANGET (1998)*

Die Gruppe der Odonaten besteht zu einem großen Teil aus Arten, die bevorzugt Stillgewässer besiedeln. Daher wurde in der vorliegenden Taxaliste der Schwerpunkt auf die Aufschlüsselung der Familien gelegt, deren Arten bei Fließgewässeruntersuchungen vorwiegend zu erwarten sind. Die einzelnen, in Fließgewässern vorkommenden Arten der Coenagrionidae, Aeshnidae und einige Arten der Libellulidae werden vernachlässigt, da deren Bestimmung mitunter nicht ganz unproblematisch ist.

Die Bestimmung der Gruppe erfolgt anhand des Schlüssels von GERKEN & STERNBERG (1999). Er umfasst alle europäischen Libellenarten und kann unter Berücksichtigung der Verbreitungsangaben zur Bestimmung aller in der Taxaliste enthaltenen Taxa verwendet werden.

Dieser Schlüssel ermöglicht jedoch nicht in allen Fällen (Coenagrionidae, einige Libellulidae) eine klare Aufschlüsselung der einzelnen Gattungen, weshalb die in der Taxaliste nicht aufgeführten Arten auf Familienniveau belassen werden. Bei den Aeshnidae werden (aufgrund abweichender Nomenklatur) die Gattungen *Aeshna* und *Anax* nicht eindeutig getrennt, daher wird in der Taxaliste im Feld „Anmerkung“ auf die Seitenzahl verwiesen, auf der die Gattung erreicht ist (praxisorientierter Ansatz).

Ergänzend kann in einigen Fällen der Schlüssel von HEIDEMANN & SEIDENBUSCH (2002) hinzugezogen werden, welcher nur die Libellenlarven Deutschlands (Stand 2002) beinhaltet. Dieser enthält mitunter sehr übersichtliche Artbeschreibungen, die bei Zweifelsfällen Klarheit bringen können. Für die Bestimmung der Familie der Gomphidae ist der Schlüssel von SUHLING & MÜLLER (1996) heranzuziehen.

Es ist zu beachten, dass es sich mit Ausnahme des Schlüssels von SUHLING & MÜLLER (1996) um Exuvienschlüssel handelt, mit denen aber ebenfalls eine Bestimmung von Tieren im letzten Larvenstadium möglich ist. Tiere jüngerer Stadien sollten dem in der Liste angegebenen nächsthöheren taxonomischen Niveau zugeordnet werden, da die trennenden Merkmale für eine weiterführende Bestimmung mitunter noch nicht deutlich ausgeprägt sind.

Anmerkung: In den letzten Jahren sind in Deutschland einige Libellenneufunde zu verzeichnen. So wurde z.B. die ursprünglich westmediterrane Fließwasserart *Boyeria irene* kürzlich in Bayern nachgewiesen (SUHLING, mündliche Mitteilung); auch *Crocothemis erythraea* ist in Deutschland seit einiger Zeit bodenständig. Dieser Sachverhalt führte zur Bevorzugung eines die Gesamtheit der europäischen Libellenarten umfassenden Bestimmungswerkes, um möglichen Fehlbestimmungen oder Bestimmungs-„Sackgassen“ vorzubeugen. Die unter ergänzen-

de Werke aufgeführte Literatur kann in bestimmten Fällen hilfreich sein. Allerdings sind dort nicht alle der derzeit in Deutschland zu erwartenden Arten enthalten.

### **Bestimmungsliteratur:**

GERKEN, B. & K. STERNBERG (1999): Die Exuvien Europäischer Libellen (Insecta, Odonata). 355 S, Vlg. Arnika und Eisvogel, Höxter.

SUHLING, F. & O. MÜLLER (1996): Die Flussjungfern Europas (Gomphidae). Die neue Brehm-Bücherei 628, 237 S., Westarp (Magdeburg) & Spektrum (Heidelberg).

#### **Ergänzende Werke:**

BELLMANN, H. (1993): Libellen beobachten und bestimmen. 274 S., Naturbuch-Vlg., Augsburg.

HEIDEMANN, H. & R. SEIDENBUSCH (2002): Die Libellenlarven Deutschlands. Handbuch für Exuviensammler. In: Dahl: Die Tierwelt Deutschlands 72, 328 S., Vlg. Goecke & Evers, Keltern.

MÜLLER, O. (1990): Mitteleuropäische Anisopterenlarven (Exuvien) – einige Probleme ihrer Determination (Odonata, Anisoptera). Deutsche entomologische Zeitschrift N. F. 37: 145-187, Berlin.

NORLING, U. & G. SAHLÉN (1997): Odonata, Dragonflies and Damselflies. In: Nilsson, A. (Hrsg.): Aquatic Insects of North Europe. A Taxonomic Handbook 2: 13-65, Apollo Books, Stenstrup.

#### **Nomenklatorische Referenz:**

MÜLLER, J. & M. SCHORR (2001): Verzeichnis der Libellen (Odonata) Deutschlands.- In: Klausnitzer, B. (Hrsg.) 2001: Entomofauna Germanica Band 5.- Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 6: 9-44.

D'AGUILAR, J. & J.-L. DOMMANGET (1998): Guide de libellules d'Europe et d'Afrique du Nord.- Delachaux & Niestle, Lausanne.

## **Plecoptera**

*Nomenklatur: REUSCH & WEINZIERL (1999)*

Mit dem im Rahmen des LAWA-Projektes O 4.02 erstellten und mittlerweile in *Limnologica* publizierten Bestimmungswerkes von ZWICK (2004) liegt erstmals ein zusammenfassender Schlüssel für die Larven sämtlicher europäischer Gattungen vor. Eine weitergehende Bestimmung bis auf Artniveau ist in diesem Schlüssel in einigen wenigen Fällen wiedergegeben. Bei den Plecoptera besteht damit die optimale Situation, dass mit Hilfe eines Schlüssels sämtliche Taxa der Mindestbestimmbarkeitsliste bestimmt werden können.

### **Bestimmungsliteratur**

ZWICK, P. (2004): A key to the west palaeartic genera of stoneflies (Plecoptera) in the larval stage.- *Limnologica* 34: 315-348.

#### **Ergänzende Werke:**

SCHMEDTJE, U. & F. KOHMANN (1992): Bestimmungsschlüssel für die Saprobier-DIN-Arten (Makroorganismen).- München.

#### **Nomenklatorische Referenz:**

REUSCH, H. & A. WEINZIERL (1999): Regionalisierte Checkliste der aus Deutschland bekannten Steinfliegen (Plecoptera).- *Lauterbornia* 37: 87-96.

## **Heteroptera**

*Nomenklatur: GÜNTHER & SCHUSTER (2001)*

Die allermeisten Arten der Wasserwanzen leben nicht benthisch und tauchen daher eher zufällig und nur selten in den Proben auf. Lediglich die Grundwanze *Aphelocheirus aestivalis* bildet hier eine Ausnahme.

### Bestimmungsliteratur

SCHAEFER, M. (2000): Brohmer. Fauna von Deutschland.- 791 S., Quelle & Meyer, Wiebelsheim.

*Ergänzende Werke:*

SAVAGE, A. A. (1989): Adults of British aquatic Hemiptera: A key with ecological notes.- Freshwater Biological Association, Scientific Publication 50: 1-173, Ambleside.

#### Nomenklatorische Referenz:

GÜNTHER, H. & G. SCHUSTER (2000): Verzeichnis der Wanzen Mitteleuropas (Insecta: Heteroptera).- Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins e.V. Supplement 7: 1-69, Frankfurt a.M.

### Megaloptera

*Nomenklatur: HÖLZEL (2000)*

Die Arten der Gattung *Sialis* leben bevorzugt in schlammigen Ablagerungen.

### Bestimmungsliteratur

ELLIOT, J. M. (1996): British freshwater Megaloptera and Neuroptera: A key with ecological notes.- Freshwater Biological Association, Scientific Publication 54: 1-68, Ambleside.

HÖLZEL, H. (2002): Insecta: Megaloptera.- In: Schwörbel, J. & P. Zwick: Süßwasserfauna von Mitteleuropa,- 15-16-17: 1-30, Heidelberg. (Zudem auch **nomenklatorische Referenz**)

### Neuroptera/Planipennia

*Nomenklatur: HÖLZEL & WEIßMAIR (2000)*

In der Taxaliste werden lediglich *Osmylus fulvicephalus* und *Sisyra sp.* geführt. Obwohl beide Taxa in Fließgewässern verbreitet vorkommen, treten sie aufgrund ihrer Habitatansprüche nur selten in den Proben auf.

### Bestimmungsliteratur

ELLIOT, J. M. (1996): British freshwater Megaloptera and Neuroptera: A key with ecological notes.- Freshwater Biological Association, Scientific Publication 54: 1-68, Ambleside.

HÖLZEL, H. & W. WEIßMAIR (2002): Insecta: Neuroptera.- In: Schwörbel, J. & P. Zwick: Süßwasserfauna von Mitteleuropa,- 15-16-17: 31-86, Heidelberg. (Zudem auch **nomenklatorische Referenz**)

### Coleoptera

*Nomenklatur: HESS et al. (1999)*

Durch die hololimnische Lebensweise vieler Wasserkäfer hat man bei dieser Gruppe den großen Vorteil, vielfach auf Imagines zurückgreifen zu können. Die Bestimmung der Imagines ist zumindest bei männlichen Tieren ausnahmslos bis auf Artniveau möglich und in der Literatur gut dokumentiert. Auch sind in jüngerer Zeit umfangreiche Werke zur Larvaltaxonomie erschienen. Dennoch gibt es hier noch eine Reihe offener Fragen. Daher werden für die Mindestanforderung unterschiedliche Bestimmungsniveaus festgelegt: Zum einen für die Imagines und zum anderen für die Larven. Letztere müssen zumeist bis zur Gattung bestimmt werden.

Die Wasserkäfer sind die einzige aquatische Insektengruppe, bei der Larven und Imagines in größerem Umfang bearbeitet werden müssen; Larven (Lv.) und Imagines (Ad.) werden in der Operationellen Taxaliste getrennt geführt.



Eine recht übersichtliche Bestimmung der Imagines bis auf Familien bzw. Gattungsniveau gelingt i.d.R. mit den Werken von AMANN et al. (1994) sowie TACHET et al. (2000). Die Absicherung dieser und alle weitergehenden Bestimmungen erfolgen mit den Werken von FREUDE, HARDE & LOHSE (Bände 3 und 6). Allerdings haben sich im Laufe der Jahre zahlreiche Änderungen ergeben, die in den Supplementbänden derselben Reihe dokumentiert sind. Diese Supplementbände sind daher stets mit zu berücksichtigen. Als Ergänzungen sind weitere Bestimmungswerke angegeben, die ebenfalls der Absicherung des Determinationsergebnisses dienen.

Die Larven sind bis auf das geforderte Gattungsniveau sämtlichst mit den Werken von KLAUSNITZER (1991,1994, 1996, 1997) sowie TACHET et al. (2000) zu bestimmen.

## Bestimmungsliteratur

### A) Imagines

- AMANN, E., C. M. BRANDSTETTER & A. KAPP (1994): Käfer am Wasser.- 38 S., Bürs/Österreich.
- FERY, H. (1991): Revision der "*minutissimus*-Gruppe" der Gattung *Bidessus* Sharp (Coleoptera: Dytiscidae). - Entomologica Basiliensia 14: 57-91.
- FREUDE, H., K. W. HARDE & G. A. LOHSE (1971): Die Käfer Mitteleuropas.- Band 3: 365 S., Krefeld.
- FREUDE, H., K. W. HARDE & G. A. LOHSE (1979): Die Käfer Mitteleuropas.- Band 6: 367 S., Krefeld.
- LOHSE, G. A. & W. H. LUCHT (1989): Die Käfer Mitteleuropas.- Band 12 (1. Supplementband): 346 S., Krefeld.
- LOHSE, G. A. & W. H. LUCHT (1992): Die Käfer Mitteleuropas.- Band 13 (2. Supplementband): 375 S., Krefeld.
- LUCHT, W. H. & B. KLAUSNITZER (1998): Die Käfer Mitteleuropas.- Band 15 (4. Supplementband): 398 S., Krefeld.

### Ergänzende Werke:

- ANGUS, R. B. (1992): Insecta: Coleoptera: Hydrophilidae: Helophorinae.- In: Schwörbel, J. & P. Zwick: Süßwasserfauna von Mitteleuropa,- 20/10-2: 1-144, Stuttgart.
- DROST, M. B. P., H. P. J. J. CUPPEN, E. J. v. NIEUKERKEN & M. SCHREIJER (1992): De waterkevers van Nederland.- 280 S., Utrecht.
- HANSEN, M. (1987): The Hydrophiloidea (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark.- Fauna Entomologica Scandinavica 18: 1-254, Leiden.
- HEBAUER, F. & B. KLAUSNITZER (1998): Insecta: Coleoptera: Hydrophiloidea: Georissidae, Spercheidae, Hydrochidae, Hydrophilidae (exkl. Helophorus).- In: Schwörbel, J. & P. Zwick: Süßwasserfauna von Mitteleuropa,- 20/7,8,9,10-1: 1-134, Jena.
- HOLMEN, M. (1987): The Aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. I. Gyrinidae, Haliplidae, Hygrobiidae and Noteridae. - Fauna Entomologica Scandinavica 20: 1- 168, Leiden.
- JÄCH, M. A. (1991): Revision of the Palearctic species of the genus *Ochthebius* Leach. VII. The subgenus *Enicocerus* Stephens (Hydraenidae, Coleoptera). - Elytron 5: 139-158, Barcelona.
- JÄCH, M. A. (1993): Taxonomic revision of the Palearctic species of the genus *Limnebius* Leach, 1815 (Coleoptera: Hydraenidae). - Koleopterologische Rundschau 63: 99-187, Wien.
- KLAUSNITZER, B. (1996): Käfer im und am Wasser. 2.- Die Neue Brehm Bücherei 567: 1-200, Magdeburg.
- NILSON, A. N. & M. HOLMEN (1995): The aquatic adephaga of Fennoscandia and Denmark. 2. Dytiscidae.- Fauna Entomologica Scandinavica 32: 1-188, Leiden.
- VONDEL, B. van (1997): Insecta: Coleoptera: Haliplidae. Süßwasserfauna von Mitteleuropa,- In: Schwörbel, J. & P. Zwick: Süßwasserfauna von Mitteleuropa,- 20/2,3,4: 1-96, Stuttgart.

### B) Larven

- KLAUSNITZER, B. (1991): Die Larven der Käfer Mitteleuropas.- Band L1: 273 S., Krefeld.
- KLAUSNITZER, B. (1994): Die Larven der Käfer Mitteleuropas.- Band L2: 325 S., Krefeld.
- KLAUSNITZER, B. (1996): Die Larven der Käfer Mitteleuropas.- Band L3: 336 S., Krefeld.

KLAUSNITZER, B. (1997): Die Larven der Käfer Mitteleuropas.- Band L4: 370 S., Krefeld.

TACHET, H, P. RICHOUX, M. BOURNAUD & P. USSEGLIO-POLATERA (2000): Invertébrés d'eau douce. Systématique, biologie, écologie. Chapitre 17: Coléoptères. - CNRS Editions: 311-402., Paris.

**Nomenklatorische Referenz:**

HESS, M., D. SPITZENBERG, R. BELLSTEDT, U. HECKES, L. HENDRICH & W. SONDERMANN (1999): Artenbestand und Gefährdungssituation der Wasserkäfer Deutschlands.- Naturschutz und Landschaftsplanung 31: 197-211.

## **Trichoptera**

*Nomenklatur: ROBERT (2001)*

Die Bestimmung der Köcherfliegenlarven erfolgt mit Hilfe der Arbeit von WARINGER & GRAF (1997 und Ergänzungen 2000). Dieser sehr gut illustrierte Schlüssel hat aber aufgrund seines rein dichotomen Aufbaues einige Nachteile. Diese Nachteile treten insbesondere bei Gruppen mit Merkmalsvariationen auf. In einigen Fällen ist daher eine Absicherung der Bestimmungen mit Hilfe anderer Schlüssel notwendig (z.B. PITSCH 1993, WALLACE et al. 1990) und wurde entsprechend in der Taxaliste vermerkt.

Einige Arten (-paare) sind nach heutigem Wissensstand larval nicht sicher trennbar. Aufgrund ihrer unterschiedlichen Verbreitung kann man aber, unter Berücksichtigung des Fundpunktes, in einigen Fällen eines der möglichen Taxa ausschließen. In besonderer Weise gilt dies vor dem Hintergrund der naturbedingten Zunahme der Artenvielfalt von Nord- nach Süddeutschland, so dass in Norddeutschland in einigen Fällen auf Art- hingegen in Süddeutschland nur auf Gattungsniveau bestimmt werden kann. Auf diese Fälle wird in der Taxaliste hingewiesen.

Besondere Schwierigkeiten treten bei der Bestimmung der Limnephilinae auf. Aufgrund ihres Artenreichtums sind Merkmalsunterschiede oftmals nur graduell und nicht selten einer nicht unerheblichen Variabilität unterworfen. In Zweifelsfällen sollte daher stets das nächst höhere Taxon angegeben werden. Dieser Problematik wurde auch insofern Rechnung getragen, dass nur sehr wenige Limnephilinae-Taxa Berücksichtigung fanden. Diese wenigen Taxa werden in dem Bestimmungswerk von WARINGER & GRAF (1997 und 2000) bis Seite 184 aufgetrennt. Diese Abgrenzung ist rein pragmatisch, da es sich bei den auf den folgenden Seiten aufgeschlüsselten Taxa um besonders schwierig zu bestimmende handelt.

In diesem Zusammenhang sei auch noch auf ein spezielles Problem hingewiesen, dass gelegentlich bei den Alternativen 26 und 27 (S. 156 in WARINGER & GRAF 1997) auftreten kann. Die dort abgefragten Merkmale (Vorhandensein, Fehlen bzw. Ausprägung von Skleriten im hinteren Abschnitt der lateralen Protuberanzen) sind nur dann zielführend, wenn sie völlig eindeutig erkennbar sind. In nicht wenigen Fällen sind Sklerite nur undeutlich erkennbar, was eine Bestimmung erschwert. In solchen Fällen sollte von einer weitergehenden Bestimmung abgesehen werden und auf das übergeordnete Taxon Chaetopterygini/Stenophylacini zurückgegriffen werden.

Generell problematisch ist die Artbestimmung, wenn für eine Art der Gattung eine Larvenbeschreibung fehlt. In der Regel handelt es sich aber um sehr seltene oder verschollene Arten. Liegt dennoch eine solche Art vor, folgt (fast) zwangsläufig eine Fehlbestimmung. Vor dem Hintergrund des allgemeinen Rahmens (Fließgewässerbewertung) und der wenigen Fälle, die es hier betrifft, wird dieses Problem aber hingenommen.

## Bestimmungsliteratur

NEU, J.P. & W. TOBIAS (2004): Die Bestimmung der in Deutschland vorkommenden Hydropsychidae (Insecta: Trichoptera).- *Lauterbornia* 51: 1-68, Dinkelscherben.

PITSCH, T. (1993): Zur Larventaxonomie, Faunistik und Ökologie mitteleuropäischer Fließwasser-Köcherfliegen (Insecta: Trichoptera).- Schriftenreihe des Fachbereichs Landschaftsentwicklung Sonderheft S8: 316 S., Berlin.

WARINGER, J. & W. GRAF (1997, inkl. der Ergänzungen 2000): Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven unter Einschluß der angrenzenden Gebiete.- 286 S., Wien.

### Ergänzende Werke:

DECAMPS, H. (1970): Les larves de Brachycentridae (Trichoptera) de la faune de France. Taxonomie et ecologie.- *Annales de Limnologie* 6: 51-73, Toulouse.

EDINGTON, J. M. & A. G. HILDREW (1995): A revised key to the caseless caddis larvae of the British Isles with notes on their ecology.- *Freshwater Biological Association, Scientific Publication* 43: 1-134, Ambleside.

GRENIER, S., H. DECAMPS & J. GIUDICELLI (1969): Les larves de Goeridae (Trichoptera) de la Faune de France. Taxonomie et ecologie.- *Annales de Limnologie* 5: 129-161, Toulouse.

HIGLER, L. W. (1970): The larvae of *Cyrnus crenaticornis* (KOLENATI, 1859) (Trichoptera, Polycentropodidae).- *Entomologische Berichte* 30: 58-60.

HIGLER, L. W. & J. O. SOLEM (1986): Key to the larvae of North-West European *Potamophylax* species (Trichoptera, Limnephilidae) with notes on their biology.- *Aquatic Insects* 8: 159-169, Lisse.

STROOT, P., H. TACHET & S. DOLEDEC (1988): Les larves d'*Ecnomus tenellus* et d'*Ecnomus deceptor* (Trichoptera, Ecnomidae): Identification, distribution, biologie et ecologie.- *Bijdragen tot de Dierkunde* 58: 259-269, Amsterdam.

SZCZESNY, B. (1978): Larvae of the genus *Philopotamus* STEPHENS, 1829 (Insecta: Trichoptera) in Poland.- *Acta Hydrobiol.* 20: 55-61.

WALLACE, I. D., B. WALLACE & G. N. PHILIPSON (1990): A key to the case-bearing caddis-larvae of Britain and Ireland.- *Freshwater Biological Association, Scientific Publication* 51: 1-237, Ambleside.

WEINZIERL, A. (1999): Neues über *Molanna nigra* und einige seltene Leptoceridae aus Bayern (Insecta: Trichoptera).- *Lauterbornia* 36: 9-12, Dinkelscherben.

### Nomenklatorische Referenz:

ROBERT, B. (2001): Verzeichnis der Köcherfliegen (Trichoptera) Deutschlands.- *Entomol. Nachr. Ber. Beiheft* 6: 107-151.

## Diptera

*Nomenklatur: SCHUMANN et al. (1999)*

Die große Gruppe der Diptera besteht im Wesentlichen aus Vertreten terrestrischer Habitats. In die Operationelle Taxaliste wurden nur solche Familien bzw. Gruppen einzelner Familien aufgenommen, die einen Bezug zu (semi-) aquatischen Lebensräumen aufweisen.

Als zusammenfassendes Bestimmungswerk wird der an die Operationelle Taxaliste angepasste und im Rahmen des LAWA Projektes O 4.02 neu erstellte Bestimmungsschlüssel von SUNDERMANN & LOHSE (2004) empfohlen. Erhältlich ist der Schlüssel im Download-Bereich auf der Website [www.fliessgewaesserbewertung.de](http://www.fliessgewaesserbewertung.de). Zur Bestimmung der Blephariceridae soll der Schlüssel von FRUTIGER & JOLIDON (2000) verwendet werden. In der Regel werden Tiere im Puppenstadium bei der Bearbeitung der Makrozoobenthos-Proben nicht berücksichtigt. Eine Ausnahme bilden hier jedoch die Blephariceridae. Bei dieser überschaubaren Gruppe kann bei Anwendung des Bestimmungsschlüssels von FRUTIGER & JOLIDON (2000), anders als bei einigen Larven, direkt das Artniveau angesprochen werden.

*Anmerkungen zu einigen Familien*

Die **Chironomidae** sollen in der Regel in die Tribi Chironomini und Tanytarsini unterteilt werden. Bei unzureichender Erkennbarkeit des Merkmals wird die Unterfamilie Chironominae angegeben. Eine Präparation der Tiere und eine mikroskopische Untersuchung unterbleibt. Unter Chironomidae Gen. sp. werden alle nicht als separates Taxon geführten Gruppen zusammengefasst. Halbe Tiere werden nur dann berücksichtigt, wenn sie die im Bestimmungsschlüssel abgefragten Merkmale aufweisen. Die Auftrennung der **Empididae** erfolgt nach den aufgeführten Taxa. Überwiegend terrestrische Gruppen wie z.B. die Gattung *Empis* oder *Phyllodromia* wurden nicht in die Taxaliste und somit auch nicht in den Bestimmungsschlüssel von SUNDERMANN & LOHSE (2004) aufgenommen. In äußerst seltenen Fällen kann es daher zu einer Fehlbestimmung terrestrischer Taxa kommen, die aber bei der Bearbeitung von Proben im Rahmen der Fließgewässerbewertung hingenommen wird. Gleiches gilt für terrestrische Taxa der **Muscidae**. Für die in Deutschland vorkommenden aquatischen **Limoniidae** ist derzeit kein vollständiger Bestimmungsschlüssel vorhanden. Es wurden daher wenige, gut erkennbare und abundante Taxa in die Taxaliste und somit auch in den Bestimmungsschlüssel von SUNDERMANN & LOHSE (2004) aufgenommen. Alle weiteren Limoniidae werden unter Limoniidae Gen. sp. zusammengefasst. Die Gruppe der **Simuliidae** ist in der Operationellen Taxaliste lediglich mit vier Taxa vertreten. Eine weitergehende Bestimmung der Larven auf Artniveau ist zumeist schwierig und unterbleibt aus diesen Gründen. Die Bearbeitung der Puppen der Simuliidae hingegen ist vor dem Aspekt der Bestimmbarkeit in den überwiegenden Fällen leistbar, sie wird jedoch im Rahmen der Bewertung für das Modul „Allgemeine Degradation“ nicht benötigt. Für das Bewertungsmodul „Saprobie“ kann die Berücksichtigung der Simuliidae auf Artniveau wichtige Informationen liefern, wobei für dieses Modul die Taxaliste der DIN 38 410 (revidert) herangezogen werden muss.

Bei den **Stratiomyidae** wird die relativ einfache Unterteilung in die Arten *Beris clavipes* und *B. vallata* und die Gattung *Nemotelus* vorgenommen. Die Differenzierung der weiteren Taxa ist unter dem Binokular schwierig, so dass diese unter dem Taxon Stratiomyidae Gen. sp. zusammengefasst werden. Auch bei den Stratiomyidae können in seltenen Fällen terrestrische Taxa in den Proben enthalten sein. Bei der Bestimmung wird der Bearbeiter jedoch in diesen Fällen zum Taxon Stratiomyidae Gen. sp. kommen, so dass keine gravierende Fehlbestimmung auftritt.

Innerhalb der **Tipulidae** wird lediglich die Unterteilung in die Gattungen *Dolichopeza* und *Tipula* vorgenommen. Eine weitere Differenzierung wäre auch hier mit erheblichen zeitlichen Aufwand verbunden. Äußerst seltene Taxa wie *Nigrotipula* oder *Prionocera* wurden für die Taxaliste nicht berücksichtigt. Bei Auftreten dieser Gattungen würde mit *Tipula sp.* auch hier eine Fehlbestimmung erfolgen.

### Bestimmungsliteratur

FRUTIGER, A. & C. JOLIDON (2000): Bestimmungsschlüssel für die Larven und Puppen der in der Schweiz, in Österreich und in Deutschland vorkommenden Netzflügelmücken (Diptera: Blephariceridae), mit Hinweisen zu ihrer Verbreitung und Phänologie.- Mitteilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft 73: 93-108, Neuchâtel.

SUNDERMANN, A. & S. LOHSE (2004): Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Zweiflügler (Diptera) in Anlehnung an die Operationelle Taxaliste für Fließgewässer in Deutschland. In: Haase, P. & A. Sundermann (2004): Standardisierung der Erfassungs- und Auswertungsmethoden von Makrozoobenthosuntersuchungen in Fließgewässern.- Gutachten im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser. <http://www.fliessgewaesserbewertung.de>

#### **Ergänzende Werke:**

MCALPIN, J.F., B.V. PETERSON, G.E. SHEWELL, H.J. TESKY, J.R. VOCKEROTH & D.M. WOOD. (1981): Manual of Nearctic Diptera. Volume 1 & 2, 1344 S. – Res. Brch Agriculture Can. Monogr. No. 27 & 28, Ottawa.

NILSSON, A. N. (Hrsg. 1997): Aquatic Insects of North Europe. A taxonomic handbook. Volume 2: Odonata, Diptera. – 2099 Abb., 440 S., (Apollo Books) Stenstrup.

**PAPP, L. & B. DAVAS (Hrsg., 1997): Contribution to a manual of Palearctic Diptera (with special reference to flies of economic importance). Volume 2: Nematocera and lower Brachycera. 1861 Abb. – 592 S., (Science Herald) Budapest.**

PAPP, L. & B. DAVAS (Hrsg., 1998): Contribution to a manual of Palearctic Diptera (with special reference to flies of economic importance). Volume 3: Higher Brachycera. 1174 Abb. – 880 S., (Science Herald) Budapest.

PAPP, L. & B. DAVAS (Hrsg., 2000): Contribution to a manual of Palearctic Diptera (with special reference to flies of economic importance) (Appendix). 2139 Abb. – 604 S., (Science Herald) Budapest.

RIVOSECCI, L. (1984): Ditteri (Diptera). 70 Abb. – Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane 28, 177 S., (Consiglio nazionale delle ricerche) Roma.

TACHET, H., P. RICHOUX, M. BOURNAUD & P. USSEGLIO-POLATERA (2000): Invertébrés d'eau douce, systématique, biologie, écologie. CNRS Éditions, Paris: 1-588.

#### **Nomenklatorische Referenz:**

SCHUMANN, H., R. BÄHRMANN & A. STARK (1999): Checkliste der Dipteren Deutschlands. Entomofauna Germanica 2., Studia dipterologica Supplement 2: 1-354, Halle (Saale).

### A III.8 Abschließende Anmerkungen

Trotz zum Teil klar formulierter Kriterien für die Aufnahme von Taxa in diese Liste ist die Konsistenz nicht immer auf Anhieb ersichtlich. In einer Reihe von Fällen flossen weitere Überlegungen mit ein, deren Darstellung im Einzelnen den hier vorgegebenen Rahmen gesprengt hätte. Darüber hinaus gibt es in Einzelfällen unterschiedliche (wissenschaftliche) Auffassung, was die Aufnahme bzw. den Ausschluss einzelner Taxa anbelangt. In solchen Fällen musste durch die Autoren eine abschließende Entscheidung getroffen werden.

Ein ganz anderes Problem ist bei der hier vorliegenden Zusammenstellung ebenfalls sehr deutlich geworden: In nicht wenigen Fällen mangelt es an geeigneten Bestimmungsschlüsseln, obwohl vielfach das notwendige „know how“ vorhanden ist. Diese Lücken sollten sobald wie möglich geschlossen werden. Dabei muss es bei Bestimmungsschlüsseln nicht immer darum gehen, sämtliche Arten voneinander zu trennen, zumal dieses in manchen Fällen (noch) nicht möglich ist. Die taxonomischen Kenntnisse sind aber viel weitreichender, als in der Literatur derzeit publiziert, oder aber diese Kenntnisse sind über zahlreiche Einzelpublikationen verstreut, so dass nur wenige Spezialisten den notwendigen Überblick behalten. An dieser Situation sollte unbedingt etwas geändert werden.

### **A III.9 Literatur**

MAUCH, E., U. SCHMEDITJE, A. MAETZE & F. FISCHER (2003): Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands.- Informationsberichte des Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 01/03: 388 S.