

*Lauterbornia* 49: 43-72, D-86424 Dinkelscherben, 2004-05-20

## Beitrag zur Litoralfauna der großen Seen in Brandenburg

Contribution to the littoral fauna of large lakes in Brandenburg (Germany)

Mario Brauns, Xavier-François Garcia, Martin Pusch und Norbert Walz

Mit 7 Abbildungen und 5 Tabellen

**Schlagwörter:** Makrozoobenthos, Brandenburg, Deutschland, Litoral, See, Verbreitung, Ökologie, Faunistik, Nutzung

**Keywords:** Macroinvertebrates, Brandenburg, Germany, littoral zone, distribution, ecology, faunistics, intensive use

Im Rahmen eines Projektes zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Brandenburg wurden 31 Seen mit mehr als 50 ha Seefläche hinsichtlich ihrer Wirbellosenfauna vom Eulitoral bis zum Litoriprofundal untersucht. Es wurden 254 Taxa, darunter einige seltene Arten nachgewiesen, deren Fundortcharakteristika und Verbreitung in Brandenburg angegeben wird. *Hydraena britteni* und *Hydroglyphus hamulatus* sind Wiedernachweise nach 80 Jahren. 2 Männchen von *Hydropsyche contubernalis* sind aufgrund ihrer Genitalmorphologie dem Morphotypus *H. c. borealis* (Martynov 1926) zuzuordnen. In Bezug auf Artenzahl und Diversität besteht ein Nord-Süd-Gefälle, Ursache ist die geringere Trophie und die natürlichere Ufermorphologie der Seen im Norden Brandenburgs. Zu den festgestellten Arten kommen 151 weitere Arten aufgrund von Angaben in der Literatur, die vergleichend diskutiert werden.

In the context of a project on the implementation of the European Water Framework Directive in the Brandenburg region, the invertebrate fauna of 31 lakes covering more than 50 hectares each was examined in the eulittoral and litoriprofundal zones. In total 239,510 individuals (excl. Diptera) have been collected, belonging 254 species or higher taxa. Some rare taxa could be recorded, their sampling site characteristics and distribution in Brandenburg are given. *Hydraena britteni* and *Hydroglyphus hamulatus* are re-records for Brandenburg after 80 years. Two males of *Hydropsyche contubernalis* showed a deviating genital morphology, which could be assigned to the morphotype *H. c. borealis* (Martynov 1926). A gradient in north-south direction could be determined regarding diversity and species number. This is due to the low trophic level and the unaffected bank morphology of a majority of the lakes in the north of Brandenburg. The records of species from the macrozoobenthos in the examined lakes are contrasted to 151 further records from literature, and discussed in comparison.

### 1 Einleitung

Brandenburg besitzt mit über 10 000 Seen und Teichen ein Drittel aller deutschen Standgewässer und ist damit nach Mecklenburg-Vorpommern das gewässerreichste Bundesland Deutschlands. Bei einer Wasseroberfläche von insgesamt 975 km<sup>2</sup> sind 3,3 % der Landesfläche von Wasser bedeckt. Unter den Standgewässern befinden sich 2800 Gewässer mit einer Fläche über 1 ha, davon 1600 Kleinseen mit einer Fläche zwischen 1 ha und 5 ha (Mietz 1996, Marcinek

1997), sowie 235 Seen mit einer Fläche über 50 ha (pers. Mitt. Schönfelder) Alle Gewässer unterliegen mehr oder weniger starken anthropogenen Beeinträchtigungen, so dass sich unter den Seen > 1 ha nur noch 16 % im ursprünglich oligotrophen bzw. mesotrophen Zustand befinden (Mietz & Marcinek 1995). Die zunehmende Eutrophierung sowie Eingriffe in die Uferstruktur verursachen eine Vielzahl von Veränderungen, von denen das Makrozoobenthos als wichtigste litorale Organismengruppe direkt betroffen ist. Hierzu existieren nur wenige zusammenfassende Arbeiten, was vor allem für große Seen gilt; zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie fehlen somit die Grundlagendaten.

Im folgenden wird auf Grund eigener Aufsammlungen und Literaturrecherche ein Überblick über das rezente litorale Makrozoobenthos von 31 Brandenburger Seen über 50 ha Seefläche gegeben sowie die eigenen Nachweise gefährdeter bzw. seltener Arten diskutiert. Die Untersuchungen wurden im Rahmen eines am Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei durchgeführten Projekts zur Typisierung und Leitbildentwicklung von Seen Brandenburgs über 50 ha gemäß der EU-WRRL durchgeführt (Garcia & al. 2002a, 2002b, 2003).

## 2 Untersuchungsgebiet

Bis auf den zu Berlin gehörenden Großen Müggelsee befinden sich alle untersuchten Seen im Bundesland Brandenburg. Nach der Lage im Hinblick auf die durch Endmoränenzüge gekennzeichneten Stadien (Eisrandlagen) der Weichselvereisung (73 000–10 000 Jahre B.P.) lassen sich die Seen Nordbrandenburgs dem Pommerschen und dem Frankfurter Stadium, die Seen Mittelbrandenburgs dem Brandenburger Stadium zuordnen (Abb. 1, Tab. 1).

## 3 Methodik

### 3.1 Erhebungen im Gelände

Die Aufsammlungen des Makrozoobenthos wurden in einer Herbst- (September 2001/November 2001) und einer Frühjahrskampagne (April 2002/Juni 2002) durchgeführt. Das Makrozoobenthos der Zone des Sublitorals bis Litoriprofundals (1,5–6 m Tiefe, im folgenden "unteres Litoral" genannt) wurde an jedem See quantitativ mit einem Ekmann-Birge-Greifer (Grundfläche 0,0212 m<sup>2</sup>) an sechs verschiedenen Probestellen erfasst, wobei diese möglichst alle für den See repräsentativen Bereiche abdecken sollten. Dazu wurden Bereiche mit unterschiedlichem Makrophyten-Deckungsgrad, Buchten sowie Zu- oder Abflüsse besonders berücksichtigt. Weiterhin wurden die Probestellen so gewählt, dass sich jeweils eine flachgründige (1,5–2,5 m) und eine tiefgründige Probestelle (4,0–6,0 m) von Sektor zu Sektor abwechselte. Je Probestelle wurden 3–6 Ein-

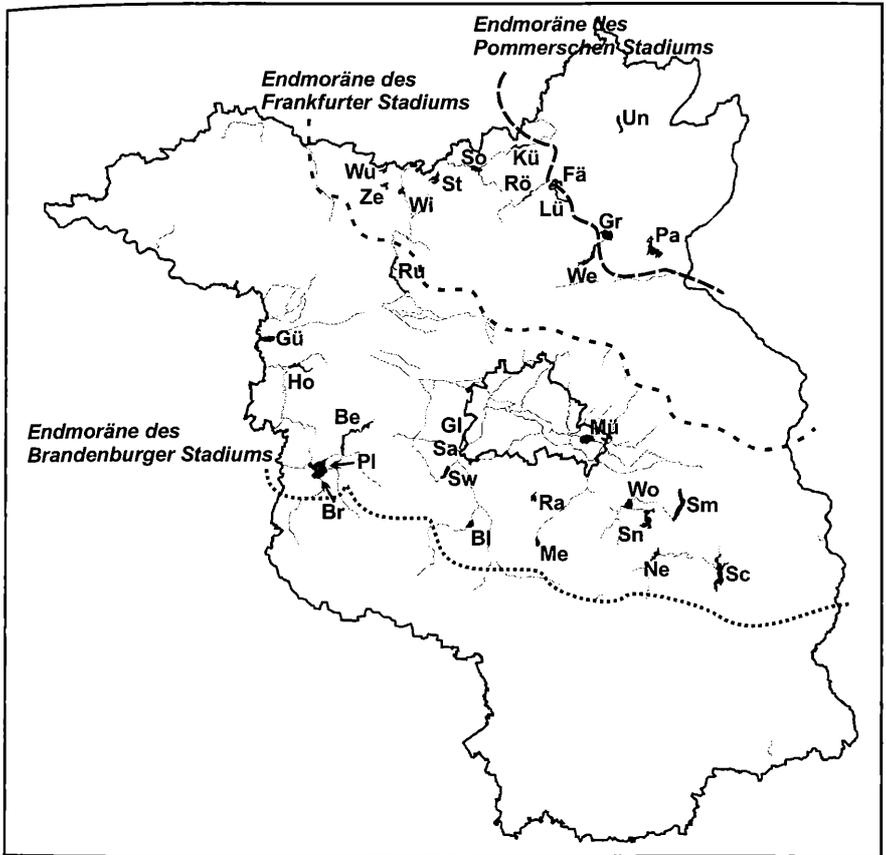


Abb. 1: Lage der untersuchten Seen sowie der quartären Eisrandlagen (Kürzel der Seen siehe Tab. 1)

zelpben genommen, wobei sich mit steigender Anzahl an Parallelproben die Wahrscheinlichkeit der Erfassung rezedenter Arten erhöhte. Zur Reduzierung der anfallenden Sedimentmenge wurden die Proben mit einem Kastensieb (Maschenweite 200 bzw 350  $\mu\text{m}$ ) gesiebt.

Weiterhin wurde das Makrozoobenthos des oberen Litorals (< 1,5 m Tiefe) semiquantitativ mit einem Wasserkescher (Maschenweite 200  $\mu\text{m}$ ) erfasst, wobei alle im Untersuchungsabschnitt vorkommenden Mesohabitate mit 30 min./Probestelle besammelt wurden. Ergänzend wurden Trichoptera-Imagines mittels Streifnetz und einer Lichtfalle (Kombination aus Schwarzlicht- und superaktinischer Leuchtstoffröhre) gesammelt

An jeder Probestelle wurden direkt unter der Wasseroberfläche wie auch 10 cm über dem Gewässergrund Sichttiefe (Secchi-Scheibe), gelöster Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, Wassertemperatur und pH-Wert gemessen (Multiparametersonde Fa. HYDROLAB H<sub>2</sub>O).

**Tab 1: Morphometrische Kenndaten und Trophie der untersuchten Seen**

Name	Kürzel	TK25	Fläche (km <sup>2</sup> )	Mittlere Tiefe (m)	Trophiegrad	Größere durchfließende Gewässer
Beetzsee	Be	3541	8,56	2,0	polytroph	
Blankensee	Ba	3744	2,90	1,2	polytroph	Nieplitz
Breitlingsee	Br	3640	5,13	2,0	polytroph	Havel
Fährsee	Fä	2847	2,10	6,0	eutroph	
Glienicker See, Gr.	Gl	3544	0,34	6,8	eutroph	
Grimnitzsee	Gr	3048	7,77	3,8	eutroph	
Gülper See	Gü	3239	4,40	0,8	polytroph	Rhin
Hohennauener See	Ho	3340	3,62	4,0	polytroph	Gr. Havelländ. Hauptk.
Küstrinsee, Gr.	Kü	2746	2,18	8,0	mesotroph	
Lübbesee	Lü	2847	3,09	6,0	mesotroph	
Mellensee	Me	3846	2,15	3,3	polytroph	Nottekanal
Müggelsee, Gr.	Mü	3547	7,67	4,9	eutroph	Spree
Neuendorfer See	Ne	3849	2,97	2,8	polytroph	Spree
Parsteiner See	Pa	3049	10,03	7,7	mesotroph	
Plauer See	Pl	3540	6,66	2,0	polytroph	Silokanal, Havel
Rangsdorfer See	Ra	3646	2,45	1,5	polytroph	Zülowkanal
Röddelinsee	Rö	2946	1,83	9,0	eutroph	Templiner Kanal
Ruppiner See	Ru	3042	8,08	23,0	eutroph	
Sacrower See	Sa	3544	1,07	18,0	eutroph	
Scharmützelsee	Sm	3750	12,07	9,0	eutroph	
Schauener See, Gr.	Sn	3749	1,46	2,0	eutroph	
Schwielochsee	Sc	3951	11,50	3,1	polytroph	Spree
Schwielowsee	Sw	3643	7,86	2,8	polytroph	Havel
Stechlinsee	St	2844	4,25	22,8	oligotroph	
Stolpsee	So	2845	3,81	5,0	eutroph	Havel
Unteruckersee	Un	2649	10,37	8,6	mesotroph	
Werbellinsee	We	3048	7,82	22,1	mesotroph	
Wittwese	Wi	2843	1,60	13,0	mesotroph	
Wolziger See	Wo	3748	5,55	13,2	eutroph	Storkower Kanal
Wummsee, Gr.	Wu	2842	1,48	36,0	oligotroph	
Zechliner See, Gr.	Ze	2842	1,84	36,8	mesotroph	

## 3.2 Untersuchung im Labor

Die Aufbereitung der Proben sowie die Bestimmung erfolgte im Labor unter Verwendung eines Stereomikroskops mit 10- bis 80-facher Vergrößerung. Alle Individuen wurden soweit möglich auf Artniveau unter Verwendung der aktuellen Bestimmungsliteratur (siehe Literaturverzeichnis) bestimmt. Die Oligochaeta wurden durch Rut Collado (La Coruña, Spanien) und die Sphaeriidae (Bivalvia) durch Rainer Brinkmann (Schlesien) bearbeitet. Die Absicherung bzw. Überprüfung kritischer Taxa anderer Gruppen übernahmen Klaus Rudolph (Glienicke) (Amphipoda), Eva Hackenberg (Berlin) (Gastropoda), Stefan Speth (Wasbek) und Lars Hendrich (Potsdam) (Coleoptera), sowie Herbert Reusch (Suhldorf), Torsten Berger (Potsdam) und Wolfram Mey (Berlin) (Trichoptera). Die Diptera wurden im Rahmen des Projektes ebenfalls bearbeitet, die Ergebnisse werden jedoch gesondert publiziert.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Struktur der Zönosen: Großgruppen und Dominanz

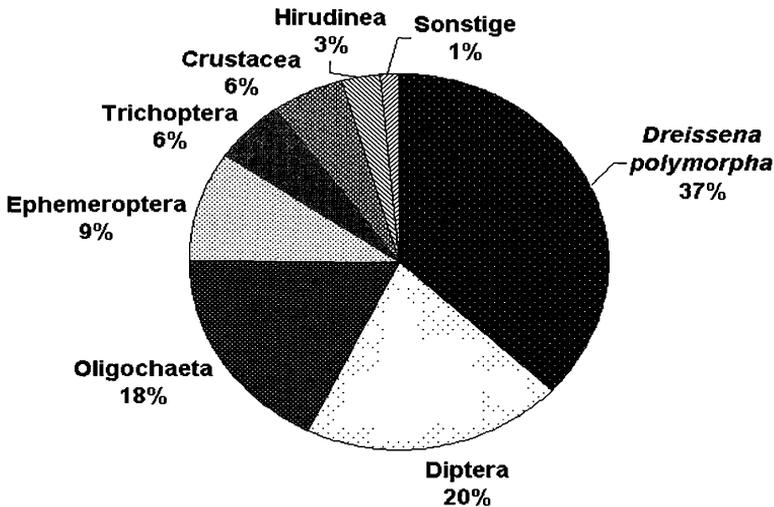
Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen konnten 239 510 Individuen (ohne Diptera) aus 254 Arten bzw. höheren Taxa, 151 Gattungen, 70 Familien und 14 systematisch höhere Großgruppen nachgewiesen werden, die sich wie folgt verteilen (Tab. 2):

Das Makrozoobenthos des unteren Litorals wird - alle untersuchten Seen zusammen betrachtet - zu 32 % von *Dreissena polymorpha* (Bivalvia) dominiert (Abb. 2), die Individuendichte betrug z.B. im Parsteiner See bis 27 000 Ind./m<sup>2</sup>. Die Unionidae und Sphaeriidae sind hingegen mit nur 1 % an der Gesamtabundanz der Bivalvia beteiligt. Ebenfalls dominant waren die Diptera, die einen Anteil von 20 % an der Gesamtabundanz haben. Die Ephemeroptera, Coleoptera und Trichoptera haben im unteren Litoral einen geringen Anteil an der Zönose. Einige Seen, z.B. der Große Müggelsee, besitzen ein ausgeprägtes Litoriprofundal (Schalenzone), das vorwiegend aus subfossilen *Dreissena polymorpha* gebildet wird. Bei geringer oder fehlender Schlammauflage konnten in dieser Zone noch *Caenis horaria* (Ephemeroptera) und *Ecnomus tenellus* (Trichoptera) nachgewiesen werden.

Im oberen Litoral erscheint das Makrozoobenthos gleichmäßiger auf die systematischen Großgruppen verteilt (Abb. 3). Es dominieren die Diptera mit einem Anteil von 38 % an der Gesamtabundanz, gefolgt von *Dreissena polymorpha* mit 23 %. Die Ephemeroptera (11 %) und die Trichoptera (10 %) sind mit zusammen 21 % ein dominanter Bestandteil der Seeuferzönose.

**Tab. 2: Systematische Verteilung der Individuen im unteren Litoral (uL) und oberen Litoral (oL)**

	Art			Gattung			Familie		
	uL	oL	Gesamt	uL	oL	Gesamt	uL	oL	Gesamt
Turbellaria	1	2	2	1	2	2	1	2	2
Gastropoda	21	36	37	12	21	21	10	10	10
Bivalvia	20	5	20	5	4	5	3	3	3
Oligochaeta	16	0	16	15	0	15	4	0	4
Hirudinae	7	12	12	6	10	10	3	4	4
Crustacea	8	10	11	6	7	8	5	5	5
Ephemeroptera	10	10	12	5	6	6	4	5	5
Odonata	7	18	18	7	15	15	3	8	8
Plecoptera	0	3	3	0	2	2	0	1	1
Heteroptera	0	6	6	0	6	6	0	5	5
Megaloptera	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Neuroptera	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Coleoptera	6	39	45	5	24	27	4	8	8
Trichoptera	25	47	70	15	20	32	7	11	13
Summe	123	189	254	79	119	151	46	64	70

**Abb 2: Relative Abundanz (%) der wichtigsten Gruppen des Makrozoobenthos des unteren Litorals**

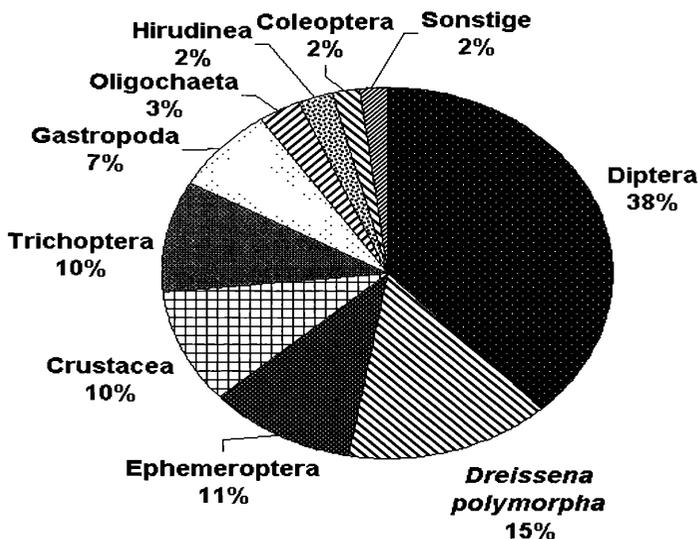


Abb 3: Relative Abundanz (%) der wichtigsten Gruppen des Makrozoobenthos des oberen Litorals

## 4.2 Diversität

Die Berechnung der Diversität (Abb. 4, 5) erfolgte unter Verwendung des Index "log series  $\alpha$ " (Fisher & al. 1943). Der Vorteil gegenüber häufig verwendeten Diversitätsmaßen, wie z.B. dem Shannon-Wiener-Index, ist die Unabhängigkeit von der Probengröße. Er erlaubt daher einen Vergleich von Proben mit sehr unterschiedlichen Individuenzahlen (Taylor 1978, Wolda 1983). Zur Berechnung wird zunächst durch Iteration "x" als Parameter der "logarithmic series" bestimmt (Krebs 1998):

$$\frac{S}{N} = \frac{1-x}{x} [-\log_e (1-x)]$$

Dabei ist S die Gesamttaxazahl und N die Gesamtindividuenzahl. Im Anschluss daran wird " $\alpha$ ", das als Diversitätsmaß bei Zunahme der Taxazahl hohe Werte annimmt, wie folgt berechnet:

$$\alpha = \frac{N(1-x)}{x}$$

Unsere Berechnung wurde mit der Software "BIODIV" (Baev & Penev 1990-93) durchgeführt.

## 5 Diskussion der Ergebnisse

### 5.1 Aktuelle Situation

Im Rahmen der Untersuchung der Seen in Brandenburg konnte ein deutliches Nord-Süd-Gefälle bezüglich der Artenzahl und Diversität im unteren Litoral festgestellt werden (Abb. 4). Nordbrandenburgische Seen wie der Stechlinsee, Wummsee oder Wittwesee sind oligo- bis mesotroph. Die damit verbundene hohe Sichttiefe führen zur Ausprägung teils dichter Unterwasserrasen aus Characeen bzw. *Ceratophyllum* ssp., so dass neben den pelophilen Oligochaeta auch phytophage Arten der Gattung *Haliplus* (Coleoptera) vorkommen. Aufgrund ihrer Entstehung im Gebiet des Brandenburger Stadiums sind die Südbrandenburger Seen entwicklungsgeschichtlich älter als die Seen im Gebiet des Pommerschen bzw. Frankfurter Stadiums, sowie anthropogen stärker eutrophiert. In diesen Seen sedimentierte über einen langen Zeitraum mehr organisches Material, so dass z.B. am Grund des Blankensees und Breitlingsees Schlamm bzw. Faulschlammablagerungen vorherrschen. Diese Sedimente werden von artenarmen, aber individuenreichen Benthos-Gesellschaften besiedelt, was zu einer geringen Diversität eines Großteils der Seen des Brandenburger Stadiums führt. Der Neuendorfer See mit einer vergleichsweise hohen Diversität profitiert wahrscheinlich vom Durchfluss der Spree (Tab. 1), da durch Verdriftung Arten in den See gelangen können.

Im Vergleich der Diversität des unteren Litorals mit der Diversität des oberen Litorals wird die herausragende Bedeutung der Seeufer als Habitat für das Makrozoobenthos ersichtlich. Selbst das obere Litoral beeinträchtigter Seen weist immer noch höhere Artenzahlen und höhere Diversität auf, als das im unteren Litoral der Fall ist. Daher ist zu vermuten, dass die Fauna des oberen Litorals hauptsächlich von der Uferstruktur und weniger vom trophischen Zustand des Sees beeinflusst wird. Somit sind anthropogene Eingriffe in die Morphologie der Seeufer für das Makrozoobenthos des oberen Litorals auch wesentlich gravierender als für die Fauna des unteren Litorals. Generell ist die Tendenz zur Artenverarmung von Nord nach Süd, wenn auch abgeschwächt, auch im oberen Litoral erkennbar (Abb. 5). Die Seen im Bereich des Pommerschen Stadiums sind durch eine nahezu unbeeinträchtigte Ufermorphologie mit ausgeprägten Brandungsufeln und Makrophyten-dominierten, windabgewandten Ufern gekennzeichnet. Der Grund dafür ist der aus der geringen Bevölkerungsdichte dieser Region resultierende geringe bis fehlende Nutzungsdruck. Ein Großteil dieser Seen ist von Wald umgeben, der den Nährstoffeintrag aus der umgebenden Landschaft puffert. Dieser noch hohe Grad an Naturnähe führte zur Ausweisung von mehreren Naturschutzgebieten, in die z.B. der Stechlinsee und der Große Wummsee eingegliedert sind. Die Seen des Brandenburger Stadiums unterliegen dagegen einem z.T. sehr hohen Nutzungs-

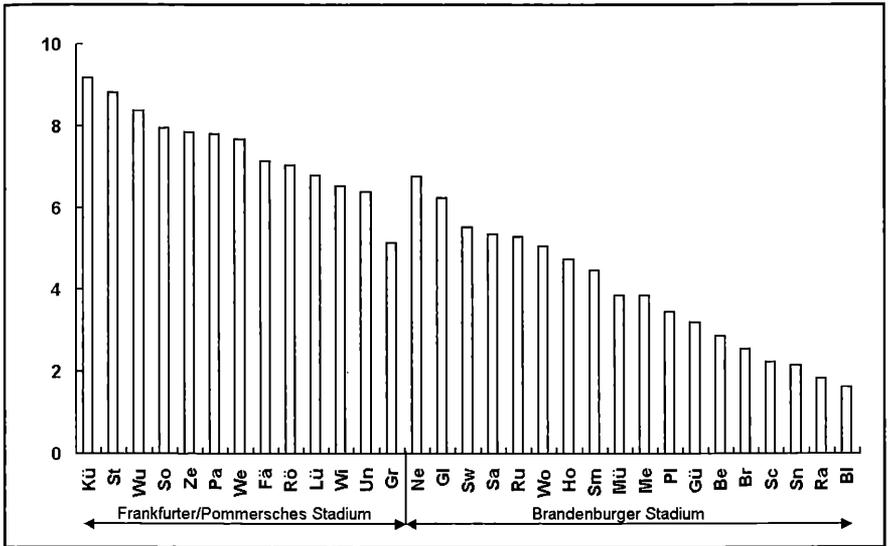


Abb. 4: Diversität (log series  $\alpha$ ) des Makrozoobenthos des unteren Litorals in den einzelnen Seen, aufgeteilt nach ihrer Lage in weichselzeitlichen Stadien

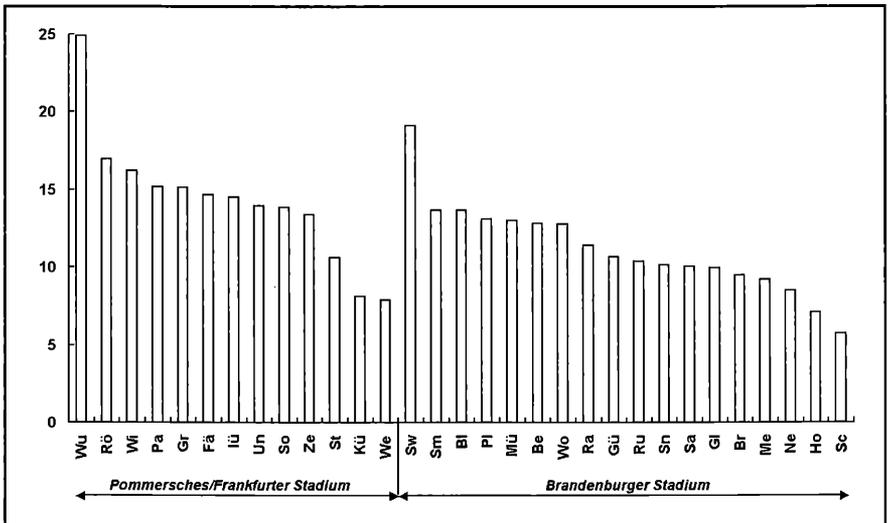


Abb. 5: Diversität (log series  $\alpha$ ) des Makrozoobenthos des oberen Litorals in den einzelnen Seen, aufgeteilt nach ihrer Lage in weichselzeitlichen Stadien

druck durch Uferverbau, Freizeitnutzung (Große Müggelsee), überhöhten Besatz mit phytophagen Fischen (Rangsdorfer See) bzw. Freizeit-Schifffahrt mit dadurch induziertem starkem Wellenschlag (Plauer See, Breitlingsee). Diese Nutzungen führen entweder zum Totalverlust besiedelbarer Habitate (im Falle des Uferverbau) oder zur Uniformierung der Habitatausstattung durch Verlust submerser Makrophyten. Weiterhin fehlen an den Ufern der meisten Südbrandenburger Seen Ufergehölze, so dass dadurch wesentliche Siedlungs- und Nahrungssubstrate wie Totholz und Falllaub nicht vorkommen.

## 5.2 Vergleich mit den Literaturdaten

Die Literaturrecherche ergab 33 Publikationen, die sich mit dem Makrozoobenthos von 23 der hier untersuchten 31 Seen beschäftigen (Tab. 3). Diese Arbeiten beinhalten 151 zusätzliche Artnachweise, so dass die bisher bekannte Litoralfauna der untersuchten Seen insgesamt 404 Arten bzw. höhere Taxa umfasst (Tab 5). Allerdings muss berücksichtigt werden, dass rezente Nachweise von *Gammarus lacustris* (letzter Nachweis Mothes 1967) und *Pontoporeia affinis* (letzter Nachweis Thienemann 1928) bislang fehlen.

Ausgehend von der Gesamtartzahl waren 347 Arten aus den in Tab. 3 ersichtlichen Arbeiten bekannt, 57 Arten (14 %) konnten durch die eigenen Untersuchungen für die Seen neu nachgewiesen, 115 Artnachweise (29 %) bestätigt werden.

Die Litoralfauna der großen Seen in Brandenburg ist zwar seit 100 Jahren Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen, aber die meisten Arbeiten befassen sich nur mit einzelnen Taxa. Für den Großteil der Seen fehlt eine historische Übersicht über das gesamte Makrozoobenthos. Lediglich die Publikationen von Pauly (1917) und Mothes (1964, 1965, 1967a,b, 1982) können als Grundlage für einen Vergleich mit der heutigen Fauna verwendet werden.

Am Beispiel der Arbeit von Pauly über die Uferfauna des Großen Müggelsees kann stellvertretend für die Seen des Brandenburger Stadiums sehr gut der Artenschwund durch Eutrophierung bzw. durch Nutzungsdruck auf das Seeufer dokumentiert werden. Das Verschwinden von *Kageronia fuscogrisea* und *Leptophlebia marginata* (Ephemeroptera), deren heutiges Vorkommen in den untersuchten Seen fast ausnahmslos auf Nordbrandenburg beschränkt ist, zeigt die Verschlechterung der strukturellen Qualität des Müggelseeufer. Beide Arten sind an ein makrophytenreiches Litoral gebunden, das am Müggelsee nur noch fragmentarisch vorhanden ist (Barthelmes 1978, Körner 2002). Die starke Beanspruchung der Brandungsufer des Müggelsees durch massiven Uferverbau und Badebetrieb führte zum Aussterben der 1917 noch vorkommenden *Gomphus vulgatissimus* und *Onychogomphus forcipatus* (Odonata). Als Relikt der einstmaligen Brandungsufer-Fauna konnte lediglich *Goera pilosa*

(Trichoptera) nachgewiesen werden. Dass die hohe Beeinträchtigung weiterhin besteht, äußert sich auch in der fehlenden Wiederbesiedlung trotz des Rekolonisationspotentials der Spree (Feld & al. 2001, Pusch & al. 2002).

**Tab. 3: Literatur zum Makrozoobenthos in den untersuchten Seen**

See	Literatur
Blankensee	Jenner & al. (1996), Mey (1996), Petzold (1996)
Breitlingsee	Rudolph (1994)
Fährsee	Mauersberger & Mauersberger (1996)
Glienicker See, Gr.	Grabowski & al. (1987)
Grimnitzsee	Mauersberger & Mauersberger (1996)
Gülper See	Christian (1985), Klemm & al. (1995), Mühle (1995, 2003)
Küstrinsee, Gr.	Jenner & al. (1996), Mey (1996), Petzold (1996), Mauersberger & al. (2002)
Lübbesee	Jenner & al. (1996), Mauersberger & Mauersberger (1996), Mey (1996), Petzold (1996), Mauersberger & al. (2002)
Mellensee	Jenner & al. (1996), Mey (1996), Petzold (1996)
Müggelsee, Gr.	Wundsch (1912), Hartwig (1914), Pauly (1917), Tamanini (1947), Klima (1985)
Neuendorfer See	Jenner & al. (1996), Mey (1996), Petzold (1996)
Parsteiner See	Mey (1980, 1985), Mauersberger & Mauersberger (1996), Mauersberger & al. (2002), Mauersberger & Petzold (2002)
Röddelinsee	Mauersberger & al. (2002)
Sacrower See	Mauersberger & Petzold (2002)
Scharmützelsee	Mey (1980)
Schwielochsee	Mey (1996)
Stechlinsee	Mothes (1964, 1965, 1967a,b, 1982), Meier-Brook & Mothes (1966), Flößner & al. (1984), Klima (1985), Collado & al. (1999), Mey (1980, 1996), Petzold (1996), Mauersberger & Petzold (2002)
Stolpsee	Schneider (1997)
Unteruckersee	Samter & Weltner (1902), Thienemann (1928), Waterstraat (1988), Rudolph (2001)
Werbellinsee	Mauersberger & Mauersberger (1996)
Wittwesee	Jenner & al. (1996), Mey (1996), Petzold (1996)
Wolziger See	Jenner & al. (1996)
Wummsee, Gr.	Mothes (1982), Jenner & al. (1996), Mey (1996), Petzold (1996)
Zechliner See, Gr.	Mauersberger & Petzold (2002)

Der Vergleich der eigenen Ergebnisse mit den Literatordaten zeigte Nachweisdefizite insbesondere bei den Oligochaeta, Turbellaria, Odonata und Coleoptera, was überwiegend methodische Ursachen hat. Sowohl die Oligochaeta als auch die Turbellaria sind in unseren Befunden unterrepräsentiert, da durch das Sieben bzw. durch die notwendigerweise hohe Konzentration der Fixierflüssigkeit (Ethanol 96 %) ein Großteil der Individuen zerstört bzw. beschädigt

wurde. Zur Oligocheata-Fauna des Stechlinsees sei daher auf Collado & al. (1999) verwiesen. Bei den Odonata konnten aus Zeitgründen nur Larven berücksichtigt werden. Exuvienaufsammlungen bzw. Sichtbeobachtungen wie bei Petzold (1996) hätten sicherlich zu einer höheren Artenzahl geführt. Nachweise der großen Arten der Colembytinae und Dytiscinae (Coleoptera) fehlen im Vergleich mit den Ergebnissen von Flößner & al. (1984) nahezu vollständig (siehe Tab. 5). Dies liegt vor allem an der Verwendung von Handnetzen, mit denen die mobilen Schwimmkäfer nur schwer zu erfassen sind. Geeignet wären nach dem Reusenprinzip arbeitende Lebendfallen (siehe Hendrich & Balke 1991), die aus Zeitgründen jedoch nicht verwendet wurden.

## 6 Besprechung ausgewählter Arten

### COLEOPTERA

#### *Oulimnius troglodytes* (Gyllenhal, 1808)

Material: 1 ♂ 19.10.2001 Gr. Küstrinsee S-Ufer; 25 ♂/29 ♀ 16.10.2001, 91 ♂/37 ♀ 17.04.2002 Gr. Wummsee N-, SO-Ufer; 24 ♂ 11.10.2001, 1 ♂ 18.04.2002 Gr. Zechliner See N-, S-Ufer; 1 ♂/1 ♀ 24.11.2001, 1 ♀ 21.05.2002 Grimnitzsee NW-, NO-Ufer; 1 ♀ 30.04.2002 Lübbesee SW-Ufer; 2 ♂ 15.11.2001 Parsteiner See W-Ufer; 7 ♀ 02.11.2001 Sacrower See O-Ufer; 57 ♂ 09.10.2001, 8 ♂ 16.04.2002 Stechlinsee N-, W-, S-Ufer; 2 ♀ 10.12.2001 Werbellinsee W-Ufer; 41 ♂/51 ♀ 15.10.2001 Wittwese S-Ufer

Nachweise dieser sowohl in Brandenburg als auch in Deutschland vom Aussterben bedrohten Art existierten bislang vom Stechlinsee und Nehmitzsee (Flößner & al. 1984, Mothes 1982). Das Vorkommen am Stechlinsee konnte im Rahmen der eigenen Untersuchungen bestätigt werden, zusätzlich wurden Nachweise an neun weiteren Seen erbracht. Der derzeitige Verbreitungsschwerpunkt liegt an den überwiegend meso- bis oligotrophen Seen im Norden Brandenburgs, wobei sandig-kiesige, mit Totholz durchsetzte Brandungsufer präferiert werden. Am Großen Zechliner See wurden Individuen auf sanddominiertem und mit *Ceratophyllum submersum* bestandenen Grund bis zu einer Tiefe von 3,2 m erfasst. An den aufgeführten Probestellen wurde *O. troglodytes* zusammen mit *O. tuberculatus*, *Orectochilus villosus*, *Hydroglyphus hamulatus*, *Hydroporus palustris* und *Haliphus confinis* gefunden.

#### *Oulimnius tuberculatus* (Müller, 1806)

Material: 2 ♂ 09.10.2001 Stechlinsee N-Ufer; 1 ♂ 02.05.2002 Unteruckersee NW-Ufer; 1 ♂ 07.10.2001 Röddelinsee SO-Ufer

Dies ist eine typische Art der Fließgewässer, deren Vorkommen in Brandenburg auch überwiegend aus Fließgewässern gemeldet wurde, so z.B. aus der Dosse in Neustadt (Müller 2001), aus der Pulsnitz bei Hirschfeld (Küttner & Berger 1998) und aus dem Koselmühlenfließ bei Koschendorf (Eichler & al.

1999). Daneben wird auch das Litoral von Seen besiedelt, wie Funde am Schermützelsee (Jenner & al. 1996) und die eigenen Nachweise bestätigen. In Bezug auf Fundortcharakteristika und Vergesellschaftung ähneln sich die beiden *Oulimnius*-Arten. Allerdings ist auffällig, das *O. tuberculatus* nicht in so hoher Frequenz und Abundanz wie die vorhergehende Art gefunden wurde.

### *Hydroglyphus hamulatus* (Gyllenhal, 1813)

Material: 2 Imagines 06.06.02 Ruppiner See W-Ufer; 12 Imagines 16.10.02, 9 Imagines 17.04.02 Gr. Wummsee N-, W-, SO-Ufer; 44 Imagines 23.04.02 Wittwese S-, O-, NO-Ufer; 3 Imagines 09.10.01 Stechlinsee N-Ufer; 6 Imagines 24.04.02 Gr. Küstrinsee W-Ufer; 3 Imagines 14.11.01; 4 Imagines 21.05.02 Grimnitzsee N-, NW-Ufer

Die Art gehört zu den wenigen Dytiscidae, die ausschließlich in größeren Seen vorkommen. Bei dieser wird die geringe Sammelintensität an Großseen ersichtlich, da der letzte Nachweis 1922 erfolgte (Braasch & al. 2000), sie aber aktuell an mehreren Probestellen an sechs verschiedenen Seen vorkommt. Wiederum liegt der Verbreitungsschwerpunkt an den Nordbrandenburger Seen, was deren hohe Bedeutung für die Litoralfauna Brandenburgs erneut unterstreicht. Detaillierte Fundortangaben und weitere Nachweise finden sich in Hendrich & Brauns (2004)

### *Hydraena britteni* Joy, 1907

Material: 1 ♂ 30.04.2002 Lübbese O-Ufer, vidit Hendrich.

Nach Braasch & al. (2000) liegt der letzte Fund über 90 Jahre zurück und erfolgte in der Nähe von Stahnsdorf (LK Potsdam-Mittelmark). Seitdem gilt *H. britteni* in Brandenburg als verschollen und konnte von uns am Lübbese nachgewiesen werden. Die Probestelle befindet sich am Ostufer, das in diesem Abschnitt sehr steil abfällt und lückig mit *Phragmites australis* bestanden ist. Das Sediment wird überwiegend aus Sand gebildet, der mit Falllaub und Totholz durchsetzt ist. Cuppen (1993) ordnet *H. britteni* den Besiedlern kleiner stehender, moosreicher Gewässer zu, mit einer ausgeprägten Toleranz für einen niedrigen pH-Wert. Aufgrund dieser Präferenzen und des Einzelfundes ist diese Art vermutlich eine Ausnahmerecheinung an größeren Seen.

### *Gyrinus distinctus* Aube, 1836

Material: 10 Imagines 24.04.2002 Gr. Küstrinsee N-Ufer; 9 Imagines 11.10.2001 Gr. Zechliner See W-Ufer; 1 Imagines 06.12.2001 Hohennauer See NW-Ufer; 5 Imagines 06.11.2001, 10 ♂/6 ♀ 30.04.2002 Lübbese W-, O-Ufer; 2 ♂ 03.05.2002 Röddelinsee S-Ufer; 6 Imagines 07.12.2001 Schwiolochsee W-Ufer; 1 Imagines 09.10.2001, 25 Imagines 16.04.2002 Stechlinsee NO-, SW-Ufer

Nach Koch (1989) ist *G. distinctus* ein stenotoper Besiedler der Schilf- und Brandungszonen größerer Stillgewässer, was mit den eigenen Ergebnissen sehr gut übereinstimmt. Die Nachweise betreffen sowohl die von Sand und Totholz

dominierten Brandungsufer des Stechlinsees und Lübbesees, als auch die *Phragmites australis* bestandenen windabgewandten Ufer des Hohennauener Sees und Schwielochsees. In Brandenburg ist diese Art in die Gefährdungskategorie "Vom Aussterben bedroht" eingestuft, wobei die Gründe für diese Einstufung vor allem in der Gefährdung durch Eingriffe in die Uferstruktur zu suchen sind (Braasch & al. 2000). Die große Bedeutung der Gewässerstruktur auf die Präsenz dieser Art wird auch aus der großen Toleranz gegenüber der Temperatur bzw. der Leitfähigkeit offensichtlich (Tab. 4). Altnachweise gibt Horion (1941) aus dem Raum Berlin-Zehlendorf. *G. distinctus* kommt heute im Nikolassee (Hendrich 2003) sowie im Torgelowsee und Mittleren Giesenschlagsee vor. In den beiden letzteren Seen wurde diese Art im Rahmen des Projektes "Untersuchungen zur Umsetzung der FFH-Richtlinie an Seen im Land Brandenburg" (pers. Mitt. Hendrich) nachgewiesen.

**Tab. 4: Chemisch-physikalische Messwerte an den Fundpunkten ausgewählter Arten (Mw = Mittelwert)**

	LF ( $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ )			O <sub>2</sub> (%)			pH-Wert			Temperatur (°C)		
	min	Mw	max	min	Mw	max	min	Mw	max	min	Mw	max
<i>A. auricula</i>	285	288	295	98	103	110	8,04	8,23	8,40	5,7	10,6	15,1
<i>G. distinctus</i>	285	451	1031	66	101	171	7,50	8,16	8,89	2,6	11,4	19,9
<i>H. hamulatus</i>	204	342	508	66	103	125	7,50	8,19	8,72	4,6	12,5	20,6
<i>H. britteni</i>	384	395	413	82	95	119	7,50	7,95	8,40	9,7	11,0	13,6
<i>O. troglodytes</i>	204	370	524	66	102	171	7,41	8,15	8,89	4,3	12,3	21,4
<i>O. tuberculatus</i>	286	559	722	88	99	113	8,00	8,22	8,46	7,1	11,1	14,9

## TRICHOPTERA

### *Apatania auricula* (Forsslund, 1930)

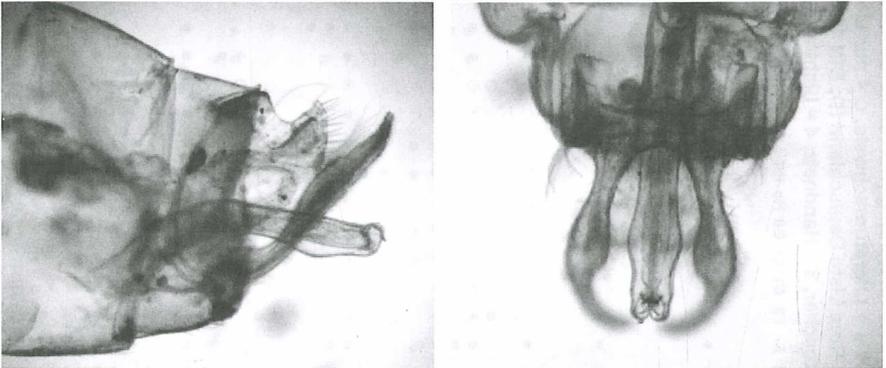
Material: 10 Larven, 3 ♂/2 ♀ 16.04.2002, 1 ♂ 16.07.2002 Stechlinsee N-, NW-Ufer

Funde dieser in Deutschland seltenen Art sind in Brandenburg bislang nur aus dem Stechlinsee bekannt (Mothes 1967a, Mey 1996). Dort wird das windexponierte Brandungsufer besiedelt, wo *A. auricula* auch im Rahmen der eigenen Untersuchungen gefunden wurde. Die einzigen weiteren Funde aus Deutschland gibt Brinkmann & al. (1998) für Schleswig Holstein an; hier werden neben Brandungsuffern mehrerer Seen auch Seeausflüsse besiedelt (Otto 1998). Am Stechlinsee ist *A. auricula* mit *Goera pilosa*, *Halesus radiatus*, *Polycentropus flavomaculatus* und *P. irroratus* vergesellschaftet.

## *Hydropsyche contubernalis borealis* (Martynov, 1926)

Material: 2 ♂ 25.06.2002 Blankensee NO-Ufer, det. Mey

Bei Lichtfallenfängen am Blankensee wurden zwei Männchen von *Hydropsyche contubernalis* nachgewiesen, die beträchtliche Abweichungen in der Genitalmorphologie gegenüber den Abbildungen in Malicky (1983) und Tobias & Tobias (1981) aufweisen. Während der Phallus bei *H. contubernalis* nahezu parallelrandig ist, fällt die subapikale Verdickung am Phallus der Individuen vom Blankensee auf (Abb. 6, 7). Weiterhin ist der in der dorsalen Einbuchtung an Tergit IX-X gelegene Vorsprung reduziert. Nach Malicky (1980) handelt es sich um den von Martynov 1926 als *H. ornulata natio borealis* beschriebenen und zu *H. contubernalis* gestellten Morphotyp *borealis*. Die Verbreitung dieses Morphotypus in Europa ist nach Malicky (1980) unklar, so existieren z.B. Funde aus der Gegend von Leningrad und Altfunde aus den Niederlanden (Botosaneanu 1992). Das Herkunftsgewässer der eigenen Exemplare ist vermutlich die Nieplitz, ein in der Nähe des Blankensees gelegener Bach, von dem bereits Funde dieses Morphotypus vorliegen (Mey pers. Mitt.).



**Abb. 6 und 7: *H. contubernalis borealis* lateral und ventral**

### **Dank**

Für die tatkräftige Unterstützung bei den durch Sommerhitze oder Eisbildung zum Teil schwierigen Probenahmen und der umfangreichen Aufbereitung der Proben möchten wir Frau Dipl.-Biol. Steffi Noack, Frau Dipl.-Geogr. Michaela Schönherr, Frau Astrid Schwalb, Frau Lina Wischniewski, Herrn Christian Polleichtner sowie Herrn Robert Tarasz ganz herzlich danken. Weiterhin gilt unser Dank den im Abschnitt "Methodik" aufgeführten Spezialisten für die Nachbestimmung kritischer Taxa. Das Projekt "Typisierung und Leitbildentwicklung von Seen des Landes Brandenburg anhand des Makrozoobenthos" wurde vom Landesumweltamt Brandenburg finanziert und von Herrn Dipl.-Päd. Jörg Schönfelder fachlich betreut.

**Tab 5: Litoralfauna der untersuchten Seen in Brandenburg (Kürzel der Seen s. Tab. 1).**

● = eigener Nachweis, ⊙ = eigener Nachweis + Literaturnachweis, ○ = nur Literaturnachweis. Stadium (Std): L = Larve, E = Exuvie, I = Imago, M = Männchen, W = Weibchen. Rote Liste Deutschland (D; BfN 1998), Rote Liste Brandenburg (BB; MURL 1992, Braasch & al. 2000). Methode (M): 1 = Greifer, 2 = Kescher, 3 = Handnetz, 4 = Lichtfang

	Std	D	BB	Be	Bl	Br	Fä	Gl	Gr	Gü	Ho	Kü	Lü	Me	Mü	Ne	Pa	Pl	Ra	Rö	Ru	Sa	Sm	Sc	Sn	Sw	St	So	Un	We	Wi	Wo	Wu	Ze	M		
<b>Turbellaria</b>																																					
<i>Dendrocoelum lacteum</i> (O.F. Müller)												○							●								○								2		
<i>Dugesia gonocephala</i> (Duges)					○																																
<i>Dugesia lugubris/polychroa</i>					●	●																														1,2	
<i>Dugesia tigrina</i> (Girard)															○												○										
<i>Planaria torva</i> (Müller)																○											○										
<i>Polycelis tenuis</i> Iijima																											○										
<b>Gastropoda</b>																																					
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus)				●	⊙	●	●			●	●	●	⊙	⊙	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	⊙	●	●	●		●	⊙	●		1,2
<i>Ancylus fluviatilis</i> O.F. Müller		2	3																●																		2
<i>Anisus leucostoma</i> (Millet)																						●															2
<i>A. cf. spirorbis</i> (Linnaeus)																																					2
<i>A. vortex</i> (Linnaeus)					●	⊙	●						⊙	●	○	○	●																				2
<i>A. vorticulus</i> (Troschel)																																					2
<i>Bathymphalus contortus</i> (Linnaeus)													○	○	○													○									2
<i>Bithynia leachii</i> (Sheppard)													○	○	○	●												○									1,2
<i>B. leachii troschelii</i> (Paasch)																																					2
<i>B. tentaculata</i> (Linnaeus)													○	○	○	○	●											○									1,2
<i>B. tentaculata f. producta</i> (Linnaeus)																																					2
<i>Ferrissia wautieri</i> (Miroli)																																					2
<i>Galba truncatula</i> (O.F. Müller)																																					2
<i>Gyraulus acronicus</i> (Ferssac)																																					2
<i>G. albus</i> (O.F. Müller)																												⊙									1,2
<i>G. crista</i> (Linnaeus)																												○									1,2
<i>G. crista f. cristatus</i> (Draparnaud)																																					1,2
<i>G. laevis</i> (Aider)																																					1
<i>G. riparius</i> (Westerlund)																																					
<i>Hippeutis complanatus</i> (Linnaeus)																												○									1,2
<i>Lithoglyphus naticoides</i> (Pfeiffer)																																					1,2
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus)																												○									2
<i>Marstoniopsis scholtzi</i> (Schmidt)																																					2
<i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus)																																					1,2
<i>Physella heterostropha</i> (Say)																																					2
<i>Planorbis carinatus</i> O.F. Müller																																					1,2
<i>P. planorbis</i> (Linnaeus)																																					1,2
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray)																																					1,2
<i>P. antipodarum f. carinata</i> (Marshall)																																					1,2
<i>Radix ampla</i> (Hartmann)																																					2
<i>R. auricularia</i> (Linnaeus)																																					1,2

	Std	D	BB	Be	Bl	Br	Fä	Gi	Gr	Gü	Ho	Kü	Lü	Me	Mü	Ne	Pa	Pl	Ra	Rö	Ru	Sa	Sm	Sc	Sn	Sw	St	So	Un	We	Wi	Wo	Wu	Ze	M				
<i>R. ovata</i> (Draparnaud)				●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	1,2			
<i>Segmentina nitida</i> (O.F. Müller)			3									○														○										2			
<i>Theodoxus fluviatilis</i> (Linnaeus)			2	3	●	●	●	●	●			○	●	●	○						●	●	●	●	●	○	○	●	●	●		○	●	●	●	1,2			
<i>Valvata cristata</i> O.F. Müller					●	●	●		●			○	●	●							●	●					○			●	○	○	○	○	●	1,2			
<i>V. piscinatis</i> (O.F. Müller)					●	○	●	●			●	○	○	○	○	●	●	●				●	●	●	●	○		●			●	○	○	○	●	1,2			
<i>Viviparus conlectus</i> (Millet)			3		●		●	●				○		○		●	●	●			●					○		●				○			1,2				
<i>Viviparus viviparus</i> (Linnaeus)															○											○													
<b>Bivalvia</b>																																							
<i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus)							●			○	○																○		●			●	●			1,2			
<i>A. cygnea</i> (Linnaeus)			2	3		○			●	●	○	○		○		●											○	●	●							1,2			
<i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas)					●		●	●	●	○	●	○	○	○	○	●	●	●								●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	1,2			
<i>Musculium lacustre</i> (O.F. Müller)																																							
<i>Pisidium amnicum</i> (O.F. Müller)			2	3																						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
<i>P. casertanum</i> (Poli)									●	○		○	○														○												
<i>P. conventus</i> (Clessin)			3	1																							○												
<i>P. henslowanum</i> (Sheppard)									●	●	●	○	○	●												●	○	●											
<i>P. hibernicum</i> Westerlund			3	2																							○												
<i>P. liljeborgii</i> Clessin			2	1																							○												
<i>P. milium</i> Held																											○												
<i>P. moitessierianum</i> (Paladilhe)			3	3																							○												
<i>P. nitidum</i> Jenyns											●	●	○													●	○	●											
<i>P. obtusale</i> (Lamarck)																											○												
<i>P. pseudosphaerium</i> Favre																											○												
<i>P. subtruncatum</i> (Malm)																											○												
<i>P. subtrunc. f. tenuilineatiforme</i>																											○												
<i>Feliksiak</i>																																							
<i>P. supinum</i> Schmidt			3																								●	●											
<i>Pseudoanodonta complanata</i> (Ross.)			1	2						○																		○											
<i>Sphaerium corneum</i> (Linnaeus)										○																		○											
<i>S. rivicola</i> (Lamarck)			2	2						○		○																											
<i>S. solidum</i> (Normand)			1	1						●																													
<i>Unio pictorum</i> (Linnaeus)			3		●					○		○	○	●																									
<i>U. tumidus</i> Phillipson			2							○		○	○	○																									
<b>Oligochaeta</b>																																							
<i>Bothrioneurum vej dovskyanum</i> Stolc																											○												
<i>Chaetogaster diaphanus</i> (Gruith.)																											○												
<i>Dero</i> sp.																																							
<i>Eiseniella tetraedra</i> (Savigny)																												○											
<i>Limnodrilus</i> sp.																																							
<i>Lumbriculus variegatus</i> (Müller)																												○											
<i>Nais</i> sp.																																							
<i>Nais pseudobtusa</i> Piguet																																							
<i>Ophidonias serpentina</i> Müller																																							
<i>Peloscolex</i> sp.																																							
<i>Pristina</i> sp.																																							

Std D BB Be BI Br Fä GI Gr Gü Ho Kü Lü Me Mü Ne Pa Pf

Psammoryctides barbatus (Grube)  
 Psammoryctides sp.  
 Rhynchelmis sp.  
 Slavina appendiculata (D'Udekem)  
 Stylaria lacustris (Linnaeus)  
 Stylodrilus heringianus Claparede  
 Uncinaxis uncinata (Öhrstedt)  
 Vejvodskyella sp.

**Hirudinea**

Alboglossiphonia heteroclita (L.)  
 Erpobdella nigricollis Brandes  
 E. octoculata (Linnaeus)  
 E. testacea Savigny  
 Glossiphonia complanata (Linnaeus)  
 Haemopsis sanguisuga (Linnaeus)  
 Helobdella stagnalis (Linnaeus)  
 Hemicleipsis marginata (O.F. Müller)  
 Piscicola geometra (Linnaeus)  
 Placobdella costata (Fr. Müller)  
 Theromyzon tessulatum (O.F. Müll.)  
 Trochaetinae

**Crustacea**

Asellus aquaticus (Linnaeus)  
 Atyaephyra desmaresti (Millet)  
 Corophium curvispinum Sars  
 Dikergammarus haemobaphes  
 (Eichw.)  
 D. villosus (Sovinskij)  
 Echinogammarus ischnus  
 (Stebbing)  
 Gammarus pulex (Linnaeus)  
 G. lacustris Sars  
 G. roeseli Gervais  
 G. tigrinus Sexton  
 G. varsoviensis Jazdzewski  
 Oronectes limosus (Rafinesque)  
 Pallasiola quadrispinosa (Sars)  
 Pontogammarus robustoides (Sars)  
 Pontoporeia affinis Lindström  
 Proasellus coxalis (Dollfus)

**Ephemeroptera**

Caenis horaria (Linnaeus)  
 C. lactea (Burmeister)  
 C. luctuosa (Burmeister)

L,M  
 L,M 3 2  
 L,M

Ra	Rö	Ru	Sa	Sm	Sc	Sn	Sw	St	So	Un	We	Wi	Wo	Wu	Ze	M
								○								1
							●	○	●	●						1
								○								1
							●	○	●					○		1
								○								1
							●									1
●	●	●	●	●	●	●		○	●				●	⊙		1,2
		●	●					○						●		2
●	●	●	●	●	●	●	●	⊙	●	●	●		⊙	●	●	1,2
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1,2
●	●	●		●	●	●	●	○	●	●	●	●	●			1,2
				●	●	●	●	○	●							2
●	●	●	●	●	●	●		⊙	●	●	●	●	●	⊙	●	1,2
		●		●	●			○						⊙		2
●		●	●	●	●	●	●	⊙	●		●		●	⊙	●	1,2
							●							●		1,2
								○								1,2
								○	●							2
								○								2
								○								2
								○								2
●	●	●	●	●	●	●	●	⊙	●	●	●	⊙	⊙	⊙	●	1,2
																2
																1,2
									●							1,2
									●	●	●					1,2
									●	●	○					1,2
									●	●	○					1,2
		●	●	●				⊙	●		●	⊙		⊙		1,2
		●						○								1,2
		●						○								1,2
								○	●							1,2
								○	●		●	⊙	⊙	⊙	●	1,2
								○	●		●	●	●	●		1,2

	Std	D	BB	Be	Bl	Br	Fä	Gl	Gr	Gü	Ho	Kü	Lü	Me	Mü	Ne	Pa	Pl	Ra	Rö	Ru	Sa	Sm	Sc	Sn	Sw	St	So	Un	We	Wi	Wo	Wu	Ze	M		
<i>C. macrura</i> Stephens	L			•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,2	
<i>C. robusta</i> Eaton	L			•		•		•	•	•		•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,2	
<i>Centropitulum luteolum</i> (Müller)	L				•				•						○		•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,2	
<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus)	L			•	•		•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,2	
<i>C. simile</i> Eaton	L																	•																	1,2		
<i>Ephemera vulgata</i> Linnaeus	L,M,W																•									○	○	•							1,2,3,4		
<i>Kageronia fuscogrisea</i> (Retzius)	L	3	1									•	•		○		•										•								2		
<i>Leptophlebia marginata</i> (Linnaeus)	L											•	•		○	•										•									1,2		
<i>L. vespertina</i> (Linnaeus)	L	3	3									•														•									1		
<i>Procloeon bifidum</i> (Bengtsson)			3																							○											
<b>Odonata</b>																																					
<i>Aeshna affinis</i> Van der Linden		D										○																									
<i>A. cyanea</i> (Müller)												○															○										
<i>A. grandis</i> (Linnaeus)												○	○	○				○									○										
<i>A. isosceles</i> (Müller)		2										○	○	○				○									○										
<i>A. juncea</i> Linnaeus		3	3																								○										
<i>A. mixta</i> Latreille					○							○	○	○				○									○										
<i>A. subarctica</i> Walker		1	2																								○										
<i>A. viridis</i> Eversmann		1	2									○															○										
<i>Anax imperator</i> (Leach)	L				•			○				•	•	•	•			○																		2	
<i>A. parthenope</i> (Selys)	L		3									•	•	•	•			○			○															2	
<i>Brachytron pratense</i> (Müller)	L	3						○				•	•	•	•			○																		2	
<i>Calopteryx splendens</i> Harris	L				○							•	•	•	•				•																	2	
<i>C. virgo</i> (Linnaeus)		3	2																								○										
<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier)		3																									○										
<i>C. lunulatum</i> (Charpentier)		2	3																								○										
<i>C. mercuriale</i> (Charpentier)		1	R																								○										
<i>C. puella</i> (Linnaeus)												○	○	○																							
<i>C. pulchellum</i> (Van der Linden)		3					○		○			○	○	○				○																			
<i>C. puella/pulchellum</i>	L														•																						
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus)	L						○					•	•	•	•			○																			
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier)	L				○	•	○		○	•	•	•	•	•	•			○																			1,2
<i>Epitheca bimaculata</i> (Charpentier)		2	3																								○										
<i>Erythromma najas</i> (Hansemann)	L				•	○		○	•	•		•	•	•	•		•	•	•								○	•									1,2
<i>E. viridulum</i> (Charpentier)	L	3					○					○	○					○																		2	
<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus)	L	2					○		○			○	○					○									○									1,2	
<i>Ischnura elegans</i> (Van der Linden)	L				•	○		○	•	•	•	•	•	•	•			○	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,2	
<i>Lestes dryas</i> Kirby		3																									○										
<i>L. sponsa</i> (Hansemann)															○												○										
<i>L. virens</i> (Charpentier)		1	3																								○										
<i>L. virides</i> (Van der Linden)												○	○					○									○										
<i>Leucornithia albifrons</i> (Burmeister)		1	2																								○										
<i>L. caudalis</i> (Charpentier)		1	2																								○										
<i>L. dubia</i> (Charpentier)		2	3																								○										
<i>L. pectoralis</i> (Charpentier)		2	3																								○										
<i>L. rubicunda</i> (Linnaeus)		2	3																								○										
<i>Libellula depressa</i> Linnaeus																											○										







Pl	Ra	Rö	Ru	Sa	Sm	Sc	Sn	Sw	St	So	Un	We	Wi	Wo	Wu	Ze	M
																	2
									⊙		●	⊙	○	○			1,2
																	1,2
									○								
									○								
									○								
									○								2,4
									○								2
									○								2
									○							○	
																	4
																	4
																	4
									○								2,4
									○								2,4
									○								2
																	2,4
																	2

	Std	D	BB	Be	Bl	Br	Fä	Gl	Gr	Gü	Ho	Kü
Graptodytes pictus (Fabricius)	I											•
Gyrinus colymbus Erichson			1									
G. distinctus Aube	M,W	2	1								•	•
G. natator (Linnaeus)		2	1									
G. paykulli Ochs	I											
Haliplus confinis Stephens	I	3										
H. flavicollis Sturm												
H. fluviatilis Aube	I											
H. fulvicollis Erichson		2	2									
H. fulvus (Fabricius)	I	3		•								
H. furcatus Seidlitz	I	2	2									
H. immaculatus Gerhardt	I							•				
H. lineatocollis (Marshall)	I							•				
H. obliquus (Fabricius)	I	3							•			
H. ruficollis (De Geer)								○				
H. variegatus Sturm		2	3									
Helochares obscurus (Müller)	I							○				
Helophorus granularis (Linnaeus)								○				
H. minutus Fabricius								○				
Hydaticus seminiger (De Geer)								○				
Hydraena britteni Joy	M		0									
H. palustris Erichson	M			•								
Hydrobius fuscipes (Linnaeus)	I				•			○				
Hydrochara caraboides (Linnaeus)								○				
Hydrochus brevis (Herbst)								○				
H. carinatus Germar								○				
Hydroglyphus hamulatus (Gyllenhal)	M,W	1	0						•			
Hydroporus angustatus Sturm	M							○				
H. elongatulus Sturm			3									
H. erythrocephalus (Linnaeus)								○				
H. incognitus Sharp								○				
H. memnonius Nicolai								○				
H. neglectus Schaum			3					○				
H. palustris (Linnaeus)	M							○				
H. planus (Fabricius)								○				
H. striola (Gyllenhal)								○				
H. tristis (Paykull)								○				
H. umbrosus (Gyllenhal)								○				
Hydrovatus cuspidatus (Kunze)	I	V										
Hygrotus decoratus (Gyllenhal)	I							○				
H. impressopunctatus (Schaller)	I							○				
H. inaequalis (Fabricius)								○				
H. versicolor (Schaller)	I							○				
Hyphydrus ovatus (Linnaeus)	I											
Ilybius ater (de Geer)								○				
I. quadriguttatus (Lacordaire)								○				
Laccobius bipunctatus (Fabricius)								○				
L. minutus (Linnaeus)	I							○	•			



	Std	D	BB	Be	Bl	Br	Fä	Gl	Gr	Gü	Ho	Kü	Lü	Me	Mü	Ne	Pa	Pl	Ra	Rö	Ru	Sa	Sm	Sc	Sn	Sw	St	So	Un	We	Wi	Wo	Wu	Ze	M			
Laccophilus hyalinus (de Geer)	I							○	●	●		●								●						○	●									2		
Laccornis oblongus (Stephens)			3	3																							○											
Limnobia truncatulus Thomson				3				○																														
Limnoxenus niger (Zschach)	I						●																														2	
Nebrioporus depressus (Fabricius)				2																								○										
Noterus clavicornis (de Geer)	I				●				●																		○										2	
N. crassicornis (Müller)	I							○																			○										2	
Ochthebius minimus (Fabricius)	I							○																													2	
Orectochilus villosus (O.F. Müller)	L						●																				●	●									1,2	
Oulimnius troglodytes (Gyllenhall)	M,W	1	1																								●										1,2	
O. tuberculatus (Müller)	M			1																																	2	
Peltodytes caesus (Duftschmid)																											○											
Platambus maculatus (Linnaeus)	I						●	○				●	●	○													○	●					○				2	
Porhydrus lineatus (Fabricius)																											○											
Rhantus exsoletus (Forster)	L,I																										○										2	
R. grapii (Gyllenhall)								○																														
R. suturalis (Macleay)								○																														
Spercheus emarginatus (Schaller)	I							○																													2	
<b>Trichoptera</b>																																						
Agraylea multipunctata Curtis	L,M,W				●		●	●	●	○		○			●		●										○	○	●	●	○	●	○	●			2,3,4	
A. sexmaculata Curtis	L,M				●	●			○			○		●	○	○	○	○																			2,3,4	
Agrypnia obsoleta (Hagen)																											○											
A. pagetana Curtis	M,W								○	●		●	●							●					●			○	○								3,4	
A. varia (Fabricius)	M,W									●	●	○	○														○	○									3,4	
Anabolia furcata Brauer	L,M,W								●		○	○	○		●	○	○	●		●	●	●	○	●	●		○		●	●			●	●		2,3		
A. nervosa (Curtis)	M											○															○								●		3	
Apatania auricula (Forslund)	L,M,W	1	1																								○	○									1,2,3	
Athripsodes atemimus (Stephens)	L,M,W				●	●	●	●	○			○	○		○	●	●										●		●				○	●			2,4	
A. cinereus (Curtis)	L,M,W				●		●	●	●	●		●	○		●	●	●										○	○		●	○	●	○	●	○		1,2,3,4	
Beraeodes minutus (Linnaeus)	L																																				2	
Ceraclaea annulicornis (Stephens)	L,W																																				1,2,4	
C. dissimilis (Stephens)	M,W				●		●		○	●																											3,4	
C. fulva (Rambur)	L,M,W				●		●					●	○																								2,3,4	
C. nigronervosa (Retzius)	L,M	3	3			●	●					●	●														○	○									1,2,3	
C. senilis (Burmeister)	L,M,W				●		●						○			●	○	●										●									2,3,4	
Cyrnus crenaticornis (Kolenati)	L,M,W						●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○		●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		1,2,4	
C. flavidus McLachlan	L,M,W				●		●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○		●	●	●	●	○	○	○			●	○	○	○	○	○		1,2,4	
C. insolutus McLachlan	M,W	3											○																								3,4	
C. trimaculatus (Curtis)	L,M,W				●	●		●		○		○	○	○							●	●	●	●			○	○	○	○	○	○	○	○	○		1,2,3,4	
Ecnomus tenellus (Rambur)	L,M,W				●	○	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		1,2,3,4
Erotis baltica McLachlan		3	3																								○											
Glyphotaelius pellucidus (Retzius)	L,M,W				●		●	●		○	●	○	○														○	○									2,3,4	
Goera pilosa (Fabricius)	L,M,W						●					○	○		○												○	○									1,2,3,4	
Grammotaulius nigropunctatus (Retzius)	L									●																											2	
G. nitidus (Müller)		3								○								○																				
Halesus digitatus (Schrank)						○																						○										

	Std	D	BB	Be	Bl	Br	Fä	Gl	Gr	Gü	Ho	Kü	Lü	Me	Mü	Ne	Pa	Pl	Ra	Rö	Ru	Sa	Sm	Sc	Sn	Sw	St	So	Un	We	Wi	Wo	Wu	Ze	M		
<i>H. radiatus</i> (Curtis)	L						●		●			○	●		○		●			●	●	●	●	●		○	●	●	●	●	●	●	●	●	1,2		
<i>Holocentropus dubius</i> (Rambur)	L,M											○		○						●	●	●	●	●			○				○	●	●	●	2,4		
<i>H. picicornis</i> (Stephens)	L			●						○		●				●	●				●	●	●	●								○	●	●	2		
<i>H. stagnalis</i> (Albarda)	L	3	3							●		○															○						○	●	2		
<i>Hydropsyche bulgaromanorum</i> Malicky				2									○														○							○	2		
<i>H. contubernalis borealis</i> (Martynov)	M				○																														4		
<i>Hydroptila angulata</i> Mosely				1												○											○										
<i>H. dampfi</i> Ulmer	M	2										●	○	○			○										○									4	
<i>H. pulchricornis</i> Pictet	M,W	3	3									○	○														○									3,4	
<i>H. sparsa</i> Curtis	W																																			4	
<i>H. tineoides</i> Dalman	M,W	3	2														○										○									4	
<i>Leptocerus interruptus</i> (Fabricius)	L	2	2																																	2	
<i>L. tineiformis</i> Curtis	L,M,W			●	●	●		●	○			●	○			●	●										○	○	●	●	○	●	●	●	●	1,2,3,4	
<i>Limnephilus affinis</i> Curtis	M					●			○																		○									4	
<i>L. auricula</i> Curtis	L								○			●	○														○									2	
<i>L. binotatus</i> Curtis	L											●					○										○									1,2	
<i>L. bipunctatus</i> Curtis										○																											
<i>L. decipiens</i> (Kolenati)	L,W											●															○									2,4	
<i>L. elegans</i> Curtis			1																								○										
<i>L. extricatus</i> McLachlan																												○									
<i>L. flavicornis</i> (Fabricius)	L,M									○	●	○	○	○													○	○								2,3	
<i>L. fuscicornis</i> (Rambur)										○		○	○					○																			
<i>L. fuscinervis</i> (Zetterstedt)		2	2																																		
<i>L. germanus</i> McLachlan		3	1																								○										
<i>L. griseus</i> (Linnaeus)										○																											
<i>L. ignavus</i> McLachlan	L				○										○	●												○								2	
<i>L. incisus</i> Curtis	W					●				○																										4	
<i>L. lunatus</i> Curtis	L,M,W								○																			○								1,2,4	
<i>L. marmoratus</i> Curtis	L,M,W							●		●	●	○	○	●		●	○									●	○	○	○	○						2,3,4	
<i>L. nigriceps</i> (Zetterstedt)	L											○																							2		
<i>L. politus</i> McLachlan	L,M,W											○	○	●		●											○	○	○	○						2,3	
<i>L. rhombicus</i> (Linnaeus)	L					●						○	○		○		●										○	○							1,2		
<i>L. sparsus</i> Curtis													○																								
<i>L. stigma</i> Curtis	L				○	●	●					●	●		○	●	●										○	○								2	
<i>L. vittatus</i> (Fabricius)																												○									
<i>Lype phaeopa</i> McLachlan	L,M,W						●	●			●	○	○	○			●				●	●	●	●			○	○	○							1,2,3,4	
<i>Molanna albicans</i> (Zetterstedt)	L,M,W	2	1						●																											1,3	
<i>M. angustata</i> Curtis	L,M,W					●					●	●	○	○	○	●	○	●		●	●	●	●	●		●	○	○	○	○						1,2,3,4	
<i>Mystacides azurea</i> (Linnaeus)	L,M			●	●	●		●	●		○	○	○				●				●	●	●	●			○	○	○							1,2,3,4	
<i>M. longicornis</i> (Linnaeus)	L,M,W			●	○	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	○	○			○	○	○	○						1,2,3,4	
<i>M. nigra</i> (Linnaeus)	L,M			●	●	●		●	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○			○	○	○	○						1,2,3,4	
<i>Neureclipsis bimaculata</i> (Linnaeus)	L									○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	○				○	○	○							1	
<i>Notidobia ciliaris</i> (Linnaeus)	M																																			3	
<i>Oecetis furva</i> (Rambur)	L,M,W			●		●			●	○		○														●	○	○								1,2,3,4	
<i>O. lacustris</i> (Pictet)	L,M,W				○	●			○	○	○	○	○																○							2,3,4	
<i>O. ochracea</i> (Curtis)	L,M,W			●	○	●		●	●	○	●			○										●			○	○								1,2,3,4	

	Std	D	BB	Be	BI	Br	Fä	Gl	Gr	Gü	Ho	Kü	Lü	Me	Mü	Ne	Pa	Pl	Ra	Rö	Ru	Sa	Sm	Sc	Sn	Sw	St	So	Un	We	Wi	Wo	Wu	Ze	M	
<i>O. testacea</i> (Pictet)	L	3	3		●		●			●	⊙	⊙					●			●	●					⊙			●	⊙		⊙			1,2	
<i>Oligotrichia striata</i> (Linnaeus)								●					⊙				⊙			●		●				⊙						⊙			4	
<i>Orthotrichia angustella</i> McLachlan	M,W				●	○	●	●	●		●	⊙	⊙	○	⊙		○	●	●	●		●		○		⊙	●	●	●	⊙	●	●			3,4	
<i>O. costalis</i> (Curtis)	M,W				●		●	●	●		●	⊙	⊙	○	⊙		○	●	●	●		●		○		⊙	●	●	●	⊙	●	●			3,4	
<i>Oxyethira flavicomis</i> (Pictet)	M,W				●		●	●	●		●	⊙	⊙		○											⊙	●	●	●	⊙	●	●			3,4	
<i>Phaecoptyx brevipennis</i> (Curtis)		3																								⊙	○									
<i>Phryganea bipunctata</i> Retzius									○																	○										
<i>P. grandis</i> Linnaeus	L,M,W								○		●	○														⊙	⊙								4	
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> (Pict.)	L,M				○					●				○												⊙						○	●		2,3,4	
<i>P. irroratus</i> Curtis	L									●																●							●		2	
<i>Psychomyia pusilla</i> (Fabricius)	M																									●									4	
<i>Tinodes waeneri</i> (Linnaeus)	L,M,W									●	⊙	⊙	⊙				●	●	●	●	●	●	●	⊙	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●		1,2,3,4
<i>Trienodes bicolor</i> (Curtis)	M								○		○															○						○			3	
<i>T. unanims</i> McLachlan	M	2	2																							○									3	
<i>Tricholeiochiton fagesii</i> (Guinard)		2	2																							○									4	
<i>Trichostegia minor</i> (Curtis)	M,W				●		●																			○	⊙						●			
<b>Summe ●</b>					84	29	73	68	55	61	45	55	65	51	23	21	66	61	54	47	83	64	71	59	44	30	39	22	73	56	60	31	42	43	67	
<b>Summe ⊙</b>					0	20	0	3	1	2	10	0	52	47	27	22	0	12	0	0	0	0	1	3	0	0	66	11	0	0	29	6	46	0		
<b>Summe ○</b>					0	27	0	11	71	5	33	0	39	41	38	39	0	27	0	0	1	1	1	0	2	0	0	165	12	2	2	30	9	60	2	
<b>Gesamt</b>					84	76	73	82	127	68	88	55	156	139	88	82	66	100	54	47	84	65	72	60	49	30	39	253	96	58	62	90	57	149	69	

## Literatur

### Im Text zitiert

- Baev, P. V. & L. D. Penev (1993): A program for calculating Biological diversity, Parameters, Similarity, Niche overlap and Cluster analysis. Version 4.1, © Copyright 1990-93
- Barthelmes, D. (1978): Langfristige, biologische Veränderungen im Großen Müggelsee (Berlin), einige Kennzahlen des jetzigen Zustandes und bisherige fischereiliche Auswirkungen.- Zeitschrift für Binnenfischerei 25: 171-175, Berlin
- Botosaneanu, L. (1992): *Hydropsyche (contubernalis) prospecies borealis* Martynov, 1926, a taxon formerly present in the fauna of the Netherlands.- Entomofauna 13(14): 245-285, Ansfelden
- Braasch, D., Hendrich, L. & M. Balke (2000): Rote Liste und Artenliste der Wasserkäfer des Landes Brandenburgs (Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophiloidea part., Dryopoidea part. und Hydraenidae).- Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 9(3), 35 pp., Potsdam
- Brinkmann, R., G. Lettow, J. Schwahn & S. Speth (1998): Untersuchung der Litoralfauna schleswig-holsteinischer Seen: Veranlassung, Zielsetzung – Teil I: Köcherfliegen.- Lauterbornia 34: 31-44, Dinkelscherben
- Bundesamt für Naturschutz (ed.) (1998): Rote Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands.- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 1-434, Bonn-Bad Godesberg
- Christian, A. (1985): Köcherfliegen-Lichtfänge in der unteren Havelniederung (Trichoptera).- Entomologische Nachrichten und Berichte 29: 175-178, Dresden
- Collado, R., P. Kasprzak & R. M. Schmelz (1999): Oligochaeta and Aphanoneura in two Northern German hardwater lakes of different trophic state.- Hydrobiologia 406: 143-148, Dordrecht
- Cuppen, J. G. M. (1993): Distribution and ecology of *Hydraena Kugelann* in the Netherlands (Coleoptera: Hydraenidae).- Tijdschrift voor Entomologie 136: 1-10, Amsterdam
- Eichler, R., J. Forst & A. Pütz (1999): Über neue und verschollene Käferarten aus Brandenburg (Coleoptera).- Entomologische Nachrichten und Berichte 43: 207-216, Dresden
- Feld, K., U. Grünert, J. Schönfelder, J. & M. Pusch (2001): Beitrag zur Kenntnis des Makrozoobenthos der Spree oberhalb von Berlin (Müggelspree).- Lauterbornia 41: 113-128, Dinkelscherben
- Fisher, R. A., A. S. Corbet. & C. B. Williams (1943): The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population.- Journal of Animal Ecology 12: 42-58, London
- Flößner, D., P. Kasprzak, G. Mothes, D. Ronneberger & W. Schönborn (1984): The invertebrate communities.- In Casper, S. J. (ed.): Lake-Stehlin: A temperate oligotrophic lake.- Monographiae biologicae 58: 213-259, Dordrecht
- García X.-F., M. Pusch, M. Brauns & N. Walz (2002a): Typologie und ökologische Bewertung von Seen in Brandenburg auf der Grundlage des Makrozoobenthos.- In: Deneke, R. & B. Nixdorf (eds): Ansätze und Probleme bei Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie, Aktuelle Reihe der BTU Cottbus 5: 53-68, Cottbus
- García, X.-F., M. Pusch & N. Walz (2002b): Implementation of the Water Framework Directive to the ecological assessment of lakes using macrozoobenthos assemblages.- In: Ledoux, L. & D. Burgess (eds): Proceedings of Science for Water Policy (SWAP) - The implications of the Water Framework Directive: 305-320, Ort?
- García, X.-F., M. Pusch, M. Brauns, M. Schönherr, S. Noack & N. Walz (2002): Typisierung und Leitbildentwicklung von Seen des Landes Brandenburg anhand des Makrozoobenthos.- Projekt-Endbericht im Auftrag des Landesumweltamtes Brandenburg, Ref. W5, 36 pp., unveröffentlicht
- Grabowski, C., B. Machatzki & M. Moeck (1987): Landschaftsplanerisches Gutachten Groß Glienicker See.- Unveröff. Gutachten im Auftrag des Gartenbauamtes Spandau, 2 pp., Berlin
- Hartwig, W. (1914): Bemerkungen zum Vorkommen und zur Systematik von *Aphelocheirus aestivalis* F.- Deutsche Entomologische Zeitschrift: 416-418, Essen
- Hendrich, L. (2003): Die Wasserkäfer von Berlin – Struktur der aquatischen Käferfauna (Hydradephaga, Hydrophiloidea, Dryopoidea [partim] und Staphylinioidea [partim]) in anthropogen be-

- einflussten Gewässern von Berlin – Taxonomische, räumliche, faunistische und ökologische Aspekte.- Dissertation an der Technischen Universität Berlin, 556 pp., Berlin
- Hendrich, L. & M. Balke (1991): Zur Verbreitung und Bionomie von *Hydrovatus cuspidatus* (Kunze) – einem in der norddeutschen Tiefebene moorgebundnen Schwimmkäfer (Coleoptera: Dytiscidae).- Entomologische Zeitschrift 101: 453-458, Essen
- Hendrich, L. & M. Brauns (2004): Verbreitung und Habitatbindung des Schwimmkäfers *Hydroglyphus hamulatus* in Deutschland.- Entomologische Zeitschrift 114 (im Druck), Stuttgart
- Horion, A. (1941): Faunistik der deutschen Käfer. I. Adepnaga-Caraboidea.- 463 pp., (Goecke & Evers) Krefeld
- Jenner, S., M. Wattenbach, B. Gründler & U. Michels (1996): Erfassung des Makrozoobenthos.- In: Petzold, F. (ed.): Pilotstudie zur ökologischen Diagnose, Bewertung und Entwicklungsüberwachung oligo-, mesotropher und natürlich eutropher Seen Brandenburgs auf Grundlage von Leitarten und Leitbiozöten.- Natur und Text 10: 1-36, Potsdam
- Klemm, A., T. Ludwig, M. Opitz & M. Zschützschke (1995): Zur Bestandssituation charakteristischer Muschelarten des Gülpser Sees.- Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 4: 19-23, Potsdam
- Klima, F. (1985): Weitere interessante Köcherfliegenfunde aus dem Berliner Seengebiet (Insecta, Trichoptera).- Entomologische Nachrichten und Berichte 29: 131-132, Dresden
- Koch, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie, Bd. 1.- 440 pp., (Goecke & Evers) Krefeld
- Körner, S. (2002): Loss of submerged macrophytes in shallow lakes in North-Eastern Germany.- International Revue of Hydrobiology 87: 377-386, Stuttgart
- Krebs, C.J. (1998): Ecological methodology. 2nd edition.- 620 pp., (Addison Wesley Longman Inc.) New York
- Küttner, R. & T. Berger (1998): *Oulimnius tuberculatus* (Müller, 1806) und *Elmis maugetii* (Latreille, 1798) in der brandenburgischen Pulsnitz (Insecta, Coleoptera, Elmidae).- Novius 23 (1/98): 535-538, Berlin
- Malicky, H. (1980): Über die Verbreitung einiger Morphotypen von *Hydropsyche contubernalis* McL. (Trichoptera, Hydropsychidae), ein mögliches Objekt für beispielgebende genetische Untersuchungen von subspezifischen Differenzierungsprozessen.- Jahresberichte der Biologischen Station Lunz 3: 147-154, Lunz
- Malicky, H. (1983): Atlas der Europäischen Köcherfliegen.- 298 pp., (Dr. W. Junk Publishers) The Hague
- Marcinek, J. (1997): Brandenburg – ein gewässerreiches aber wasserarmes Land.- Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 35: 257-265, Halle
- Mauersberger, H. & R. Mauersberger (1996): Die Seen des Biosphärenreservates "Schorfheide-Chorin" - eine ökologische Studie. Untersuchungen zur Struktur, Trophie, Hydrologie, Entwicklung, Nutzung, Vegetation und Libellenfauna.- Dissertation an der Universität Greifswald, 742 pp., Greifswald
- Mauersberger, R. & F. Petzold (2002): Seen als Habitate für *Onychogomphus forcipatus* im Jungpleistozängebiet Nordost-Deutschlands (Odonata: Gomphidae).- Libellula 21: 101-104, Karlsruhe
- Mauersberger, R., A. Bönsel & H. Matthes (2002): *Anax parthenope* in Seenlandschaften der Pommerschen Eisrandlage in Nordost-Deutschland (Odonata: Aeshnidae).- Libellula 21: 145-165, Karlsruhe
- Meier-Brook, C. & G. Mothes (1966): Die Mollusken des Stechlinsees, Berichtigungen und Ergänzungen.- Limnologica 4: 483-487, Berlin
- Mey, W. (1980): Die Köcherfliegenfauna der DDR (Insecta, Trichoptera).- Dissertation an der Martin-Luther-Universität Halle Wittenberg, 136 pp., Halle, unveröffentlicht
- Mey, W. (1985): Wenig bekannte Köcherfliegen in der DDR (Insecta, Trichoptera), III.- Entomologische Nachrichten und Berichte 29: 19-21, Dresden

- Mey, W. (1996): Erfassung der Köcherfliegenfauna (Trichoptera).- In: Petzold, F. (ed.): Pilotstudie zur ökologischen Diagnose, Bewertung und Entwicklungsüberwachung oligo-, mesotropher und natürlich eutropher Seen Brandenburgs auf Grundlage von Leitarten und Leitbiozönoten.- Natur und Text 10: 1-14, Potsdam
- Mietz, O. & J. Marcinek (1995): Lösungsstrategien zur Eindämmung der Eutrophierung brandenburgischer Seen.- Berichte zur deutschen Landeskunde 69: 263-285, Flensburg
- Mietz, O. (1996): Allgemeiner hydrogeographisch-limnologischer Überblick über die Seen Brandenburgs und die Entwicklung eines Klassifikationsmodells für die glazialen Seen des Norddeutschen Tieflandes.- Natur und Text 1: 1-336, Rangsdorf
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (ed.) (1992): Rote Liste Gefährdete Tiere im Land Brandenburg.- 288 pp., Potsdam
- Mothes, G. (1964): Die Mollusken des Stechlinsees.- *Limnologica* 2: 411-421, Berlin
- Mothes, G. (1965): Die Odonaten des Stechlinsees.- *Limnologica* 3: 389-397, Berlin
- Mothes, G. (1967a): Die Trichopteren des Stechlinsees.- *Limnologica* 5: 1-10, Berlin
- Mothes, G. (1967b): Einige Tiergruppen mit geringer Artendichte innerhalb der makroskopischen Bodenfauna des Stechlinsees.- *Limnologica* 5: 11-21, Berlin
- Mothes, G. (1982): Ergebnisse der 1960-1975 durchgeführten bodenfaunistischen Untersuchungen an Seen Norddeutschlands, Teil III, 18 pp., unveröffentlicht
- Mühle, R. U. (1995): Makroskopische Bodentiere als Indikatoren für den Gewässerzustand an der Unteren Havel.- *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 4: 24-29, Potsdam
- Mühle, R. U. (2003): Tierleben - ein zoologischer Überblick zur Unteren Havelniederung.- Brandenburgische Umweltberichte 13: 82-97, Potsdam
- Müller, R. (2001): Neue Funde gefährdeter Wassertreter, Hakenkäfer und Langtasterwasserkäfer in Brandenburg (Coleoptera: Haliplidae, Elmidae, Hydraenidae).- *Märkische Entomologische Nachrichten* 3: 55-58, Berlin
- Otto, C.J. (1998): Zur Köcherfliegen-Fauna von Seeabläufen in Schleswig-Holstein (Insecta, Trichoptera).- *Lauterbornia* 34: 45-52, Dinkelscherben
- Pauly, M. (1917): Zur Frühjahrswanderung der Uferfauna im großen Müggelsee.- *Zeitschrift für Fischerei und deren Hilfswissenschaften* 19 (Bd. 3 N.F.): 77-212, Berlin
- Petzold, F. (1996): Erfassung der Libellenfauna.- In Petzold, F. (ed.): Pilotstudie zur ökologischen Diagnose, Bewertung und Entwicklungsüberwachung oligo-, mesotropher und natürlich eutropher Seen Brandenburgs auf Grundlage von Leitarten und Leitbiozönoten.- Natur und Text 10: 1-68, Potsdam
- Pusch, M., U. Michels, C. K. Feld, T. Berger, X.-F. Garcia, U. Grünert & B. Klausnitzer (2002): Benthische Wirbellose.- In: Köhler, J., J. Gelbrecht & M. Pusch (eds): Die Spree Zustand, Probleme, Entwicklungsmöglichkeiten.- *Limnologie aktuell* 10: 166-182, Stuttgart
- Rudolph, K. (1994): Funde des Amphipoden *Gammarus tigrinus* Sexton, 1939 in zwei Havelseen der Region Berlin/Brandenburg (Crustacea: Amphipoda: Gammaridae).- *Faunistische Abhandlungen* 19: 129-133, Dresden
- Rudolph, K. (2001): Die Flohkrebssfauna (Crustacea, Amphipoda) der Länder Brandenburg und Berlin.- *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 10: 166-172, Potsdam
- Samter, M. & W. Weltner (1902): Weitere Mitteilung über relicte Crustaceen in norddeutschen Seen.- *Zoologischer Anzeiger* 25: 222-224, Leipzig
- Schneider, A. (1997): Funddaten von Lichtfallenfängen im Raum Fürstenberg/Havel.- 4 pp. unveröffentlicht
- Tamanini, L. (1947): Contributio ad una revisione del genere *Velia* Latr. e descrizione di alcune specie (Hemiptera, Heteroptera, Veliidae).- *Memorie della Società Entomologica Italiana* 26: 17-47, Genova
- Taylor, L. R. (1978): Bates, Williams, Hutchinson - a variety of diversities.- In: Mound, L.A. & N. Warloff (eds.): *Diversity of Insect Faunas*.- 9th Symposium of the Royal Entomological Society: 1-18, Oxford

- Thienemann, A. (1928): Die Reliktenkrebse *Mysis relicta*, *Pontoporeia affinis*, *Pallasa quadrispinosa* und die von ihnen bewohnten norddeutschen Seen.- Archiv für Hydrobiologie 19: 522-581, Stuttgart
- Tobias, W. & Tobias, D. (1981): Trichoptera Germanica, Bestimmungstabellen für die Deutschen Köcherfliegen Teil 1: Imagines.- Courier Forschungsinstitut Senckenberg 49, 571 pp., Frankfurt am Main
- Waterstraat, A. (1988): Zur Verbreitung und Ökologie der Reliktkrebse *Mysis relicta* (Loven), *Pallasea quadrispinosa* (Sars) und *Pontoporeia affinis* (Lindström).- Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 28(2): 21-137, Halle
- Wolda, H. (1983): Diversidad de la Entomofauna y como Medir.- Congress Latino Americano de Zoologia 9: 181-186, Belem
- Wundsch, H. H. (1912): Eine neue Species des Genus *Corophium* Latr. aus dem Müggelsee bei Berlin.- Zoologischer Anzeiger 39: 729-738, Leipzig

### Bestimmungsliteratur

- Angus, R. (1992): Insecta, Coleoptera, Hydrophilidae, Helophorinae.- In: Schwoerbel, J. & P. Zwick (eds): Süßwasserfauna vom Mitteleuropa 20/10-2: 1-94, (G. Fischer) Stuttgart
- Bauernfeind, E. (1994): Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera), 1. Teil.- Wasser und Abwasser Supplement 4/49, 92 pp., Wien
- Bauernfeind, E. (1995): Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera), 2. Teil.- Wasser und Abwasser Supplement 4/49, 96 pp., Wie
- Bauerfeind, E. & U. H. Humpesch (2001): Die Eintagsfliegen Zentraleuropas (Insecta: Ephemeroptera): Bestimmung und Ökologie.- 229 pp., (Verlag des Naturhistorischen Museums) Wien
- Bayrisches Landesamt für Wasserwirtschaft (ed.) (1991): Bestimmungsschlüssel für die Saprobier-DIN-Arten.- Informationsberichte des Bayrischen Landesamtes für Wasserwirtschaft 2, 133 pp., München
- Bellmann, H. (1993): Libellen beobachten und bestimmen.- 274 pp., (Naturbuch-Verlag) Augsburg
- Droost, M. B. P., H. P. P. J. Cuppen, E. J. van Nieukerken & M. Schreijer (eds) (1992): De Waterkevers van Nederland.- 280 pp., (Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging) Utrecht
- 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 53, 132 pp., Ambleside, Cumbria
- Eggers, T. O. & A. Martens (2001): Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Amphipoda (Crustacea) Deutschlands.- Lauterbornia 42: 1-68, Dinkelscherben
- Freude, H., K. W. Harde & G. A. Lohse (1971): Die Käfer Mitteleuropas Band 3 Adephaga, Palpicornia, Histeroidea, Staphylinoidae.- 157 pp., (Goecke & Evers) Krefeld
- Glöer, P. & C. Meier-Brook (1998): Süßwassermollusken – Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. 12. Auflage.- 136 pp., Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg
- Hansen, M. (1987): The Hydrophiloidea (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark.- Fauna Entomologica Scandinavica 18: 1-251, (Brill) Leiden
- Haybach, A. (1998): Die Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera) von Rheinland Pfalz - Zoogeographie, Faunistik, Ökologie, Taxonomie und Nomenklatur unter besonderer Berücksichtigung der Familie Heptageniidae und unter Einbeziehung der übrigen aus Deutschland bekannten Arten.- Dissertation FB Biologie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, 417 pp., Mainz
- Hynes, H. B. N. (1993): A Key to the adults and nymphs of the British stoneflies with notes on their ecology and distribution.- Freshwater Biological Association Scientific Publication 17, 90 pp., Ambleside, Cumbria

- Keffermüller, M. & R. Sowa (1984): Survey of the central european species of the genera *Centroptilum* Eaton and *Pseudocentroptilum* Bogoescu (Ephemeroptera, Baetidae).- *Polskie Pismo Entomologiczne* 54: 309-340, Wrocław
- Klausnitzer, B. (1996): Käfer im und am Wasser.- *Die Neue Brehm Bücherei* 567, 201 pp., Magdeburg
- Kummanski, K.P. (1985): Trichoptera Annulipalpia.- *Fauna Bulgarica* 15, 244 pp., Sofia
- Malicky, H. (1997): Die mediterranen, vorderasiatischen und europäischen Arten der *Hydroptila sparsa*-Gruppe (Trichoptera, Hydroptilidae).- *Entomologische Berichte* 38: 137-153, Luzern
- Malzacher, P. (1984): Die europäischen Arten der Gattung *Caenis* (Stephens) (Insecta: Ephemeroptera).- *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Serie A*, 373, 48 pp., Stuttgart
- Nesemann, H. (1998) Bestimmungsschlüssel für die mitteleuropäischen Egel der Familie Erpobdellidae Blanchard 1894 (Hirudinae).- *Lauterbornia* 13: 37-60, Dinkelscherben
- Nilsson, A. N. & M. Holmen (1995): The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae.-*Fauna Entomologica Scandinavica* 32: 1-192, (Brill) Leiden
- Nilsson, A. (ed.) (1997): Aquatic insects of North Europe, a taxonomic handbook, Vol. 1 Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera.- 277 pp., (Apollo Books) Stenstrup
- Nilsson, A. (ed.) (1997): Aquatic insects of North Europe, a taxonomic handbook, Vol. 2 Odonata, Diptera.- 440 pp., (Apollo Books) Stenstrup
- Panzenböck, M. & J. Waringer (1997): A key to the fifth instar larvae of *Halesus radiatus* (Curtis 1834), *Halesus digitatus* (Schrank 1781) und *Halesus tessellatus* (Rambur 1842) (Trichoptera: Limnephilidae), based on Austrian material.- *Aquatic Insects* 19: 65-73, Lisse
- Robert, B. & P. J. Neu (2000): Characters for distinguishing *Cyrnus* females (Trichoptera: Polycentropodidae) in Northern, Eastern and most parts of Central Europe.- In Mey, W. (ed.): Proceedings of the 10th International Symposium on Trichoptera.- *Nova Supplementa Entomologica* 15: 235-238, Keltern
- Rudolph, K. (2001): Die Flohkrebbsfauna (Crustacea, Amphipoda) der Länder Brandenburg und Berlin.- *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 10: 166-172, Potsdam
- Solem, J. O. (1985): Norwegian *Apatania kolenati* (Trichoptera: Limnephilidae): Identification of larvae and aspects of their biology in a high-altitude zone.- *Fauna Entomologica Scandinavica* 16: 161-174, Kopenhagen
- Tachet H., M. Bournaud M. & P. Richoux (eds) (1991): Introduction à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces.- 155pp., Université C. Bernard, Lyon
- Vondel, van B. J. (1997): Insecta, Coleoptera, Halipilidae.- In: Schwoerbel, J. & P. Zwick (eds): Süßwasserfauna von Mitteleuropa 20/2: 7-85, (G. Fischer) Stuttgart
- 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, 237 pp., Ambleside, Cumbria
- Waringer, J. & W. Graf (1997): Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven unter Einschluss der angrenzenden Gebiete.- 286 pp., (Facultas-Universitätsverlag) Wien
- Waringer, A. & W. Graf (2000): Ergänzungen und Berichtigungen zum "Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven".- 18 pp.

*Anschriften der Verfasser:* Dipl.-Ing. (FH) Mario Brauns, Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Abt. Limnologie von Flusseen, Müggelseedamm 301, D-12587 Berlin, Fon: 030/64181-759; Fax: -682 brauns@igb-berlin.de, Dr. Xavier-François Garcia, Fon: -685, garcia@igb-berlin.de, Dr. Martin Pusch, Fon: -685, puschk@igb-berlin.de, Prof. Dr. Norbert Walz, Fon: -680, walz@igb-berlin.de

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lauterbornia](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [2004\\_49](#)

Autor(en)/Author(s): Brauns Mario, Garcia Xavier-Francois, Pusch Martin, Walz Norbert

Artikel/Article: [Beitrag zur Litoralfauna der großen Seen in Brandenburg. 43-72](#)