

NATÜRLICH EUTROPHE SEEN SIND SEHR ARTENREICHE LEBENSÄRÄUME. WELCHES INVENTAR IST JEDOCH FÜR EIN ÖKOLOGISCH UNGESTÖRTES GEWÄSSER DIESES TYPUS CHARAKTERISTISCH UND WELCHE ARTEN EIGNEN SICH FÜR DIE NATURSCHUTZFACHLICHE BEWERTUNG?

FALK PETZOLD, TIMM KABUS, OLIVER BRAUNER, LARS HENDRICH, REINHARD MÜLLER, JENS MEISEL

## Natürlich eutrophe Seen (FFH-Lebensraumtyp 3150) in Brandenburg und ihre Besiedlung durch Makrophyten und ausgewählte Gruppen des Makrozoobenthos<sup>1</sup>

Schlagwörter: natürlich eutrophe Seen, Makrophyten, Libellen, Makrozoobenthos, Limnochemie, FFH-Richtlinie, Trophie

### Zusammenfassung

Im Zusammenhang mit der Grundlagenerhebung zur Umsetzung der FFH-Richtlinie der EU wurden 5 brandenburgische Seen des Lebensraumtyps 3150 untersucht. Die natürlich eutrophen Seen werden limnochemisch abgegrenzt. Typische Arten der Wasser- und Uferpflanzen und des Makrozoobenthos dieses Lebensraumtyps werden diskutiert. Unter den Makrophyten sind neben einigen Laichkräutern weitere submerse Arten für eine Charakterisierung geeignet. Vertreter des Makrozoobenthos mit Präferenz für diesen Seentyp finden sich unter anderem bei den Wasserkäfern, Wasserwanzen, Köcherfliegen und Libellen. Abschließend werden Gefährdungsursachen erläutert und Hinweise zum Schutz des Seentyps gegeben.

### 1 Einleitung

Aufgrund der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) der Europäischen Union sollen bestimmte Lebensraumtypen (LRT) und Arten durch die Ausweisung von Schutzgebieten EU-weit in einem „günstigen“ Erhaltungszustand gesichert werden. Zur Bewertung des Erhaltungszustands sind detaillierte Kenntnisse über die regionale Artausstattung und die Verbreitung der LRT notwendig. In diesem Zusammenhang hat das Seenprojekt Brandenburg e. V. (Seddin) im Jahr 2002 im Rahmen des Projektes „Seenkataster Brandenburg“, gefördert durch das Landesumweltamt Brandenburg, 18 kleinere Stillgewässer der vier in Brandenburg vertretenen FFH-Seentypen untersucht (KABUS et al. 2002). Dabei handelt es sich neben den natürlich eutrophen Seen (LRT 3150) um nährstoff- und basenarme Seen (LRT 3130, vgl. KABUS et al. 2004), mesotroph-kalkhaltige Gewässer (LRT 3140, vgl. MÜLLER et al. 2004), und die als dystroph bezeichneten Moorseen (LRT 3160). Anhand der nachgewiesenen Artausstattung und eines Literaturvergleichs lassen sich die von SSYMANK et al. (1998) und BEUTLER & BEUTLER (2002) be-

nannten charakteristischen Arten dieser Lebensraumtypen für Brandenburg präzisieren.

### 2 Methoden

#### 2.1 Auswahl der Untersuchungsgewässer

Für die Untersuchung wurden anhand der Datenbank „Seenkataster Brandenburg“ Gewässer ausgewählt, die nach LAWÄ (1999) einen eutrophen Zustand (eutroph und hoch-eutroph, Trophieindex 2,6-3,5) und eine höhere Karbonathärte als die Weichwasserseen besitzen (Alkalinität > 1,5 bzw. 1,8 mmol/l, Klassifikation vgl. KABUS et al. 2004). Die Untersuchungsgewässer mussten zusätzlich charakteristische Vegetationseinheiten des Lebensraumtyps (SSYMANK et al. 1998, BEUTLER & BEUTLER 2002) aufweisen. Hierzu wurden neben Daten des Seenprojektes Brandenburg und der Verfasser auch Literaturdaten herangezogen und Gebietsbetreuer befragt. Die ausgewählten Untersuchungsgewässer sind der Densowsee bei Annenwalde, der Dolgensee östlich Warnitz, der Paulsee nördlich Fürstenberg, der Kleine Plesower See bei Neuplötzin (Werder), sowie der Stübnitzsee bei Hohenlychen (Lychen). Andere eutrophe Seentypen (z. B. Fließ- und Flusseen, Auengewässer, künstliche Gewässer sowie Kleinstseen) wurden durch das Heranziehen von Literaturdaten berücksichtigt, stehen aber nicht im Mittelpunkt der Untersuchungen.

#### 2.2 Limnochemische und biologische Untersuchungen

Die Untersuchungsmethoden wurden bereits eingehend bei KABUS et al. (2002, 2004) dargestellt und werden nachfolgend nur kurz umrissen. Alle Gewässer wurden 2002 limnochemisch beprobt und hinsichtlich der Makrophyten, des Makrozoobenthos und der Libellen untersucht. Die Bearbeitung der Limnochemie und der Makrophyten erfolgte durch T. Kabus, die des Makrozoobenthos durch L. Hendrich (Coleoptera) und R. Müller (weitere Gruppen), sowie die der Libellen durch F. Petzold und O. Brauner. Die Angaben zur Gefährdung folgen den aktuellen Ro-

ten Listen der Bundesrepublik Deutschland (BRD) und des Landes Brandenburg (Bbg.).

#### Limnochemische Beprobung und Trophieberechnung

Die Gewässer wurden im Zeitraum von März bis November 2002 6-malig beprobt. Die Untersuchung der Wasserproben erfolgte im Labor des Instituts für angewandte Gewässerökologie GmbH (Seddin) nach den jeweils gültigen DIN (vgl. KABUS et al. 2002), die Trophieberechnung wurde nach LAWÄ (1999) durchgeführt. Limnophysikalische Parameter wurden mit WTW-Messgeräten in situ aufgenommen, die Bestimmung der Sichttiefe erfolgte mit einer Secchi-Scheibe.

#### Floristische und vegetationskundliche Untersuchung

Die Erfassung der Vegetation erfolgte an jeweils zwei Terminen im Zeitraum Juni bis August 2002 durch Uferbegehungen und Bootsfahrten. An zwei weiteren Terminen bis in den September erfolgten punktuelle Nachkontrollen. Submerse Bestände wurden mit dem Krautanker untersucht. Die Abundanz wurden in einer 5-stufigen Skala geschätzt (1 – Einzelexemplare bis 5 – massenhaft). Zusätzlich wurden in homogenen Beständen Vegetationsaufnahmen nach der Skala von BRAUN-BLANQUET (verändert wie in DIERSCHKE 1994) durchgeführt und über Tabellenarbeit ausgewertet.

#### Untersuchung des Makrozoobenthos (excl. Libellen)

Im Mai und August 2002 wurde die aquatische Wirbellosenfauna beprobt. Erfasst wurden die Imagines der Wasserkäfer (Coleoptera part.) und Wasserwanzen (Heteroptera part.), die Larven der Köcherfliegen (Trichoptera), Eintagsfliegen (Ephemeroptera), Steinfliegen (Plecoptera) und Schlammfliegen (Megaloptera) sowie alle bestimmbar Stadien der Krebstiere (Crustacea: Amphipoda, Isopoda), Wasserspinnen (Arachnida: *Dolomedes*, *Argyroneta*) und Weichtiere (Mollusca part.). Je nach Gewässergröße wurden 2-3 repräsentative Probestellen ausgewählt, die vom Ufer aus über einen Zeitraum von einer Stunde von zwei Bearbeitern mit Wasserkecher, Dredge und Sieben sowie per Handaufsammlung halbquantitativ untersucht wurden. Zur quantitativen Erfassung der räuberisch lebenden Wasserkäferfamilien (Noteri-

<sup>1</sup> Untersuchungen aus dem Institut für angewandte Gewässerökologie, Seddin

dae und Dytiscidae) kamen bei der Frühjahrsprobenahme zusätzlich jeweils 15 selbstgefertigte Reusenfallen zum Einsatz (HENDRICH & BALKE 1995, HENDRICH 2003).

#### Untersuchung der Libellen

Im Zeitraum von Mai bis September 2002 wurde die Libellenfauna der Gewässer während 5 Begehungen kartiert und an festgelegten Untersuchungsabschnitten durch Sichtbeobachtung bzw. Kescherfang von Imagines sowie Exuvien- und Larvenaufsammlungen erfasst. Hinweise zur Bodenständigkeit wie Beobachtungen frisch geschlüpfter Tiere, Paarungen und Eiablagen wurden protokolliert. Bei der Auswahl der Untersuchungsabschnitte wurden möglichst alle für den jeweiligen See relevanten Uferstrukturen berücksichtigt. In die Auswertung wurden zusätzlich die Ergebnisse von Untersuchungen an Großseen (PETZOLD 1996) sowie weitere Literaturdaten einbezogen.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Beschreibung der Untersuchungs-gewässer

Bei allen Gewässern handelt es sich um ausgesprochene Flachseen mit Maximaltiefen zwischen 1,5 und 5 m.

**Densowsee** – schwach polytrophes (p1) und größtes untersuchtes Gewässer (16 ha), besonders am Westufer durch einen Erlenbruchwaldgürtel gesäumt

**Dolgensee** – Maximaltiefe 5 m, im Sommer temporär thermisch geschichtet; Becken am

Südende mit Klarwasserzuständen (Abb. 1) **Paulsee** – eutropher Klarwassersee mit kleineren Erlenbrüchen im Uferbereich

**Kleiner Plessower See** – hocheutropher, extrem flacher See, der von mächtigen Verlandungsmooren mit verschiedenen Sukzessionsstadien der Erlenbrüche eingenommen wird (KABUS et al. 2005)

**Stübnitzsee** – eutropher Klarwassersee, östliche Verlandungszone von Moorbirkenwald (Betuletum pubescentis) bestanden

Von allen Gewässern ist anzunehmen, dass es sich um primär mesotrophe Gewässer handelt, die heute eutrophiert sind, deren Arteninventar jedoch dem der eutrophen Seen entspricht, da die Eutrophierung bereits vor längerer Zeit einsetzte.

### 3.2 Limnochemische Charakterisierung der eutrophen Seen

Ungeachtet der Bezeichnung „natürliche eutrophe Seen“ („natural eutrophic lakes“) werden nach SYMAK et al. (1998) und BEUTLER & BEUTLER (2002) künstlich entstandene Gewässer ebenfalls zu diesem Gewässertyp gezählt. Nach LUA (2005) ist nicht der Primär-, sondern der rezente Zustand – indiziert über die aktuelle Vegetation – für die Zuordnung zu diesem Lebensraumtyp maßgeblich.

Als limnochemischer Grenzwert ist die Trophie als Summenparameter verwendbar. Nach LAWÄ (1999) werden schwach eutrophe (e1) und stark eutrophe (e2) Gewässer unterschieden. Diese werden nach SUCCOW & KOPP (1985) auch als eutroph und hocheutroph bezeichnet.

Für die Skalierung limnochemischer Grenzwerte dieses Lebensraumtyps sind mehrere Kriterien zu beachten. Gegen die nährstoffärmeren Gewässer sind die eutrophen Seen durch den Trophieindex (TI) > 2,5 abgrenzbar, doch existieren insbesondere unter den Makrophyten eine Reihe von typischen Arten eutropher Seen, z. B. Laichkräuter (*Potamogeton* spp.), die ebenfalls im stark mesotrophen Bereich (TI > 2,0) vorkommen (vgl. Kap. 3.3). Die typischen Makrophyten-Arten eutropher Seen (vgl. Kap. 3.3) fallen mit zunehmendem Nährstoffgehalt (poly- und hypertrophe Gewässer) aus, allerdings sind auch hocheutrophe Seen bereits artenärmer.

Zur Definition der limnochemischen Grenzwerte ist von Bedeutung, dass in eutrophen Flachseen kein Gleichgewichtszustand herrscht, sondern eine sog. „Bistabilität“ (vgl. SCHEFFER 1990), bei der es zum Wechsel eines phytoplankton- bzw. makrophytendominierten Status kommen kann. In Klarwasserseen mit hohem Lichtangebot ist die Makrophytendominanz ein stabiler Zustand, wobei die Makrophyten selbst stabilisierend wirken. Ab einer kritischen Erhöhung der Phosphorkonzentration und der damit verbundenen Vermehrung des Phytoplanktons und zunehmenden Trübung des Wasserkörpers können die Makrophyten von einer Vegetationsperiode zur nächsten verschwinden. Für eine Umkehr zurück zum Klarwasserstatus muss die Phosphorkonzentration so weit sinken, dass sie für die Phytoplankter limitierend wirkt. Sie muss dazu geringer sein als zu dem Zeitpunkt des Wechsels zum phytoplankton-dominierten Status (SCHEFFER



Abb. 1

Der Dolgensee bei Warnitz wird aufgrund der breiten Litoralbereiche von mächtigen Röhrichten gesäumt.

Foto: O. Brauner

**Tabelle 1: Ergebnisse der Wasseruntersuchungen (Proben aus 0,5 m Wassertiefe)**

	Densowsee	Dolgensee	Paulsee	Kleiner Plessower See	Stübnitzsee
Fläche [ha]	16	7,2	8,2	14,8	4,9
max. Tiefe [m]	1,5	5	3,8	1,5	3,8
Gesamthärte [° dH]	16	22	7	19	6
Trophieindex	3,8	2,8	2,7	3,4	2,6
Trophiestatus	polytroph (p1)	eutroph (e1)	eutroph (e1)	eutroph (e2)	eutroph (e1)
Gesamtphosphor [mg/l]	0,059	0,025	0,044	0,052	0,026
Mittlere Sichttiefe [m]	0,7	1,4	2,3	0,7	1,8
Spannweite	0,6 – 1,1	0,7 – 1,9	1,6 – 3,0	0,03 – 1,3	1,3 – 2,5

1990). Insofern ließe sich der hocheutrophe Zustand zu Recht als „instabil“ im Sinne von KALBE (1996) beschreiben. Eine verspätete Reaktion von Makrophyten auf die Verringerung der Nährstoffkonzentration im Freiwasser wurde auch für brandenburgische Seen dokumentiert (z. B. KABUS 2005).

Nach Untersuchungen aus Dänemark beträgt die Phosphorkonzentration, bei der das Gewässer im „Ungleichgewicht“ liegt (also entweder Phytoplankton- oder Makrophyten-Dominanz auftreten kann), zwischen 50 und 125 µg/l (JEPPESEN et al. 1990). KÖRNER (2002) berichtet für Brandenburg von einer Obergrenze von > 90 µg/l. Überträgt man diese Zustände auf die Trophieeinteilung der LAWA-Richtlinie, so wird deutlich, dass in schwach eutrophen Gewässern (e1) in der Regel Klarwasserzustände herrschen (ungeschichtete Seen, sommerliche TP-Konzentration ca. 27-50 µg/l). In den hocheutrophen Gewässern (e2) herrscht eine Bistabilität (ca. 50-90 µg TP/l). Ausschließlich durch Phytoplankton dominierte Zustände sind in polytrophem und hypertrophen Gewässern zu erwarten (TP > 95 µg/l).

Hieraus ergibt sich, dass schwach eutrophe Gewässer in der Regel das Arteninventar des LRT 3150 enthalten müssten, soweit keine anderen Störungen die Ansiedlung bzw. Ausbildung der Makrophyten verhindern. Es wäre ein Erhaltungszustand A oder B zu erwarten. Hocheutrophe Gewässer können sowohl gut erhaltene Gewässer des LRT darstellen oder wären (bei Phytoplanktondominanz) dem Erhaltungszustand C zuzuordnen. Sollte der natürliche Zustand phytoplanktondominiert sein, wären diese Gewässer nicht dem FFH-LRT 3150 zugehörig.

Ferner ist anzumerken, dass Seen mit typischer Vegetation des hier besprochenen Lebensraumtyps eher unter den Hartwasserseen zu finden sind, da in eutrophen Weichwasserseen Brandenburgs nur eine sehr geringe Besiedlung mit submersen Arten beobachtet werden kann (eigene Daten). Analog zu den Angaben bei KABUS et al. (2004) und MÜLLER et al. (2004) müssen Gewässer des LRT 3150 daher Alkalinitäten von > 1,5 (> 1,8) mmol/l aufweisen bzw. Gesamthärten von > 6 (> 8) ° dH.

Eutrophe Seen stellen heute in Brandenburg den größten Anteil der Gewässer dar; nach aktuellen Angaben aus der Datenbank des Projektes „Seenkataster Brandenburg“ umfassen sie etwa 45 % aller Seen. Vor der anthropogen bedingten Eutrophierung dürfte der Anteil deutlich geringer gewesen sein. Nach Untersuchungen von MAUERSBERGER &

MAUERSBERGER (1994) im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin betrug der Anteil natürlich eutropher Seen dort nur 32 %. Gegenüber den Daten von MIETZ (1996) ist heute wieder eine Reoligotrophierung der brandenburgischen Seen erkennbar.

Die Ergebnisse der Wasseranalysen an den Untersuchungsgewässern befinden sich in Tabelle 1. Der Densowsee weist als polytrophes Gewässer die höchsten Gesamtphosphorwerte sowie geringe Sichttiefen auf. Nur wenig nährstoffärmer ist der hocheutrophe Plessower See, dessen Sichttiefen im Jahresverlauf deutlich schwanken. Die übrigen 3 Untersuchungsgewässer sind schwach eutroph (e1). Der Paulsee weist die höchsten Sichttiefen auf (Jahresmittel 2,3 m). Ebenso wie beim Stübnitzsee handelt es sich hier um ein Gewässer mit geringer Gesamthärte, jedoch nicht um einen Weichwassersee.

### 3.3 Makrophyten

Die Benennung typischer oder charakteristischer Makrophyten der eutrophen Seen muss berücksichtigen, dass dieser Typ eine Übergangsstellung zwischen den mesotrophen (besonders den mesotroph-kalkreichen) Seen (LRT 3140, vgl. MÜLLER et al. 2004) einerseits, und den stark eutrophierten poly- bis hypertrophen Seen andererseits einnimmt. Nur wenige Makrophyten besiedeln ausschließlich den eutrophen Seentyp, was die Anzahl charakteristischer Arten einschränkt, will man mit ihnen auch eine Abtrennung gegen nährstoffreichere und -ärmere Gewässer erreichen.

Hinzu kommt, dass sehr unterschiedliche Typen eutropher Seen in dem LRT 3150 zusammengefasst werden, etwa Kleinst- und Auengewässer. Auch die unterschiedliche Ausprägung von Uferzonen, insbesondere das Auftreten von Verlandungs- und anderen Mooren, bedingt jeweils das Vorkommen spezifischer Pflanzengruppen.

Während die schwach mesotrophen, kalkhaltigen Seen (LRT 3140) durch artenreiche Armleuchteralgen-Gesellschaften charakterisiert werden, gehen deren Artenzahlen und Abundanzen in stark mesotrophen Seen zurück und es treten verstärkte Arten der eutrophen Klarwasserseen hinzu (MÜLLER et al. 2004). Zu dieser Artengruppe gehören z. B. *Potamogeton lucens* (Spiegelndes Laichkraut), *P. perfoliatus* (Durchwachsenes L.) und *Ranunculus circinatus* (Spreizender Hahnenfuß), die typisch für stark mesotrophe bis schwach eutrophe Klarwasserseen sind. Fehlen artenreiche Bestände von Armleuchteral-

gen, halten wir es daher für vertretbar, diese über beide Seentypen übergreifende Artengruppe hier als charakteristisch für eutrophe Seen (LRT 3150) zu definieren. Andere Arten besiedeln sowohl die eutrophen, als auch die polytrophem Seen (z. B. *Myriophyllum spicatum* [Ähriges Tausendblatt], das sogar in mesotrophen Seen auftritt). In hypertrophen Gewässern fehlen submersen Makrophyten dann in der Regel gänzlich.

Typische bzw. charakteristische Arten für die eutrophen Seen wurden durch SSYMANK et al. (1998) bzw. BEUTLER & BEUTLER (2002) benannt; es handelt sich um insgesamt 40 Arten. Mit allein 13 Arten ist die Gattung *Potamogeton* (Laichkräuter) vertreten, von denen einige auch von den Verfassern als typisch angesehen werden, wenn die Bestände weitestgehend frei von mesotrophem Armleuchteralgen sind (vgl. Tab. 2). Untypisch für größere Seen ist allerdings *P. obtusifolius* (Stumpfbältriges L.), das eher einen Verbreitungsschwerpunkt in kalkarmen Gewässern besitzt (POTT 1995) und *P. trichoides* (Haar-L.) das häufiger in nährstoffreichen Kleinstgewässern (BOLBRINKER 1974) bzw. Altwässern in den Flussniederungen auftritt. *P. alpinus* (Alpen-L.) ist eine Art nährstoff- und häufig auch basenarmer Gewässer (POTT 1995), einschließlich anderer Gewässertypen wie Fließgewässern, so dass es nicht als charakteristisch für brandenburgische Seen gelten kann. *P. gramineus* (Gras-L.) besitzt einen Verbreitungsschwerpunkt in mesotrophen und kalkarmen Seen (LRT 3130, vgl. auch DOLL 1991a), scheint jedoch in Nordbrandenburg gehäuft in eutrophen Seen aufzutreten, wie Daten von BOLBRINKER (2000) zeigen. Hier wären weitere Untersuchungen notwendig, bevor eine Benennung als typische Art erfolgen kann.

Nicht für eine Indikation eutropher Seen geeignet sind solche Laichkräuter, die ein breites Nährstoffspektrum tolerieren: *P. crispus* (Krauses L.) kann nach unseren Daten als Störzeiger gelten. *P. natans* (Schwimmendes L.) und *P. pectinatus* (Kamm-L.) können höchstens in Massenbeständen als typisch für eutrophe bis polytrophe Gewässer angesehen werden, da beide auch in mesotrophen Gewässern vorkommen (vgl. auch HOESCH & BUHLE 1996).

Aus der Gruppe der submersen Pflanzen werden durch BEUTLER & BEUTLER (2002) und SSYMANK et al. (1998) 16 weitere typische Arten genannt. Davon hat *Ceratophyllum demersum* (Rauhes Hornblatt) ein weites Verbreitungsspektrum, dessen Deckungsmaximum in Brandenburg sogar in stark mesotrophen Seen liegen soll (HOESCH & BUHLE 1996). In der vorliegenden Untersuchung wurde die Art in 7 Seen verschiedener Trophie gefunden, bildet aber im schwach eutrophen Paulsee die dichtesten Bestände. Hier wurden die eigentlich für polytrophe Seen typischen Schwebematten von *C. demersum* nachgewiesen. Daher wird die Art nur eingeschränkt als charakteristisch für eutrophe Seen angesehen. Dies gilt auch für *Myriophyllum spicatum*, das ein breites Trophiespektrum besiedelt und neben hocheu-

trophen und polytrophen Seen in Brandenburg einen Schwerpunkt in stark mesotrophen und schwach eutrophen Gewässern (HOESCH & BUHLE 1996) hat. Ähnliches gilt nach HOESCH & BUHLE (1996) für *Ranunculus circinatus*, der zwar selten Massenbestände bildet, jedoch über alle Trophiestufen verteilt vorkommt. Dies deckt sich jedoch nicht mit eigenen Daten aus Groß- und Kleinseen, nach denen die Art einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt in eutrophen Klarwasserseen hat; sie sollte daher für Brandenburg auch als typische Art des LRT 3150 benannt werden.

*Myriophyllum verticillatum* (Wechselblättriges Tausendblatt) tritt in stark eutrophierten Gewässern seltener auf. In Polen wachsen Pflanzengesellschaften mit dieser Art meist in mesotrophen bis schwach eutrophen Gewässern (KŁOSOWSKI & TOMASZEWICZ 1989), so dass diese Art als typisch für die mittlere Trophiestufe gelten kann. Ebenfalls geeignet ist *Ceratophyllum submersum* (Zartes Hornblatt), auch wenn die Art bevorzugt in biotisch gestörten Kleingewässern auftritt (PIETSCH 1985). Jedoch sind auch dichte Bestände aus Großseen in Mecklenburg bekannt (KABUS & MIETZ 2006). Der gelistete *Ranunculus trichophyllus* (Haarblättriger Wasser-Hahnenfuß) ist hingegen eher eine Fließgewässerart, die nicht typisch für Seen ist. Potenziell geeignet scheint *Najas marina* ssp. *marina* (Großes Nixkraut), das allgemein für eutrophe und stärker nährstoffbelastete Gewässer sowie für Brackwasser angegeben wird. Für Brandenburg ist jedoch die aktuelle Verbreitung nicht eindeutig bekannt: In aktuellen, größeren Untersuchungen konnte diese Art nicht nachgewiesen werden, z. B. in rund 100 kartierten Seen in der Uckermark (BOLBRINKER 2000) sowie bei Erfassungen im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin (MAUERSBERGER & MAUERSBERGER 1996). Dafür tritt nach eigenen Untersuchungen *N. marina* ssp. *intermedia* regelmäßig auch in eutrophen Seen auf. Bis zu einer endgültigen Klärung sollte auf eine Benennung als typische Art jedoch verzichtet werden (vgl. auch KABUS & MIETZ 2006).

Obwohl die beiden gelisteten Wasserschlauch-Arten (*Utricularia australis* und *U. vulgaris*) regelmäßig in eutrophen Gewässern auftreten, wachsen sie auch in mesotrophen und dystrophen Gewässern (LRT 3140, 3160). Sie sind daher für eine Charakterisierung der eutrophen Seen nur bedingt geeignet. Nach KRAUSCH (1964) liegt das Optimum von *U. vulgaris* in mesotrophen Gewässern, HOFMANN (2001) sieht das Hauptvorkommen von *U. vulgaris*, eher als das von *U. australis*, in eutrophen Gewässern. *Zannichellia palustris* (Sumpf-Teichfaden) ist eine Art der nährstoffreichen Gewässer, die auch hypertrophe Bedingungen toleriert und häufig in Gewässern mit gestörtem biologischen Gleichgewicht auftritt (POTT 1995), so dass sie nicht als charakteristische Art des Lebensraumtyps 3150 benannt werden sollte. Ohne Bedeutung in den Seen Brandenburgs sind die Fließgewässer-, Graben- und Kleinstgewässerarten *Callitriche palustris* (Sumpf-

Wasserstern), *Hottonia palustris* (Sumpfwasserfeder) und *Ranunculus aquatilis* (Wasser-Hahnenfuß, beide Kleinarten).

Die Verwendung von natanten, frei flottierenden Arten als Zeigerarten wird nicht empfohlen, da das Kriterium der durch die Trophie bedingten Gewässertransparenz nur begrenzt deren Verbreitung beeinflusst. Aus diesen Gründen sollten die Wasserlinsengewächse (*Lemna gibba*, *L. minor*, *Spirodela polyrrhiza*, *Wolffia arrhiza*) nicht als typische Arten benannt werden, da sie in verschiedenen Gewässertypen auftreten können. Eine Massenansammlung von Wasserlinsen ist für echte Seen untypisch und charakterisiert eher Dorfteiche oder Kleinstgewässer mit sehr hohen Trophien.

Allgemein verbreitet und daher als Charakterarten ebenfalls ungeeignet sind die Teich- und Seerose (*Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*) und die natante Form des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*). Zu den typischen natanten Arten gerechnet werden sollten hingegen solche, die häufig Altwässer der Auenlandschaften oder die Randzonen von Verlandungsmooren an eutrophen Seen besiedeln, oder Arten anderer Sondertypen des Lebensraumtyps auftreten können. Dies sind die emerse Form der Krebseschere (*Stratiotes aloides*) und der Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*), sowie die Wassernuss (*Trapa natans*), die jedoch in Brandenburg selten geworden ist. Ebenso kann der Schwimmfarn (*Salvinia natans*) in diese Gruppe gestellt werden. Die beiden letztgenannten Arten werden auch von MÜLLER-STOLL & KRAUSCH (1959) als typisch für eutrophe bis nährstoffreiche Gewässer bezeichnet.

*Lemna trisulca* (Dreifurchige Wasserlinse) hat einen Verbreitungsschwerpunkt in stark mesotrophen bis schwach eutrophen stehenden oder langsam fließenden Gewässern, worunter sich auch Vorkommen in (Klein-) Seen befinden. Auf Kleinst- und Flachgewässer beschränkt sind ferner die Moose *Riccia fluitans* und *Ricciocarpus natans*, die zusätzlich schlammreiche Gewässer

charakterisieren können. Als weiteres typisches Merkmal eutropher Seen wird oft ein breiter Röhrlichtgürtel angegeben.

Die an brandenburgischen Seen häufigsten Röhrlichtarten sind Schilf (*Phragmites australis*) und Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*). Nach Angaben bei POTT (1995) haben diese Arten eine sehr breite ökologische Amplitude von meso- bis in polytrophe Gewässer. Die Verfasser des vorliegenden Beitrages halten es aus diesen und aus anderen Gründen für ratsam, die Arten der Röhrlichtzonen nicht zur Charakterisierung eutropher Seen heranzuziehen. Zu berücksichtigen ist insbesondere die Tatsache, dass im Uferbereich andere Nährstoffverhältnisse als im Freiwasser des Sees vorliegen können. Randeffekte spielen eine stärkere Rolle, zumal Röhrlichtgürtel eine Pufferfunktion für Nährstoffeinträge haben, also selbst einer stärkeren Nährstoffbelastung ausgesetzt sein können. Da natürlich eutrophe Seen häufig als Flachseen mit breiten Litoralzonen anzusprechen sind, begünstigt die Morphologie das Aufkommen breiter Röhrlichtzonen, ohne dass ihr Auftreten an die Gewässertrophie gebunden sein muss. Die Nicht-Benennung der Röhrlichtzonen als typisch für diesen Seentyp geht konform mit den Angaben bei BEUTLER & BEUTLER (2002) und SSYMANK et al. (1998).

Die charakteristischen und typischen Pflanzenarten der eutrophen Seen sind in Tab. 2 zusammengefasst.

### 3.4 Makrozoobenthos

Im Verlauf dieser Untersuchung wurden in den eutrophen Seen pro Gewässer durchschnittlich 105 Taxa der untersuchten Makrozoobenthosgruppen festgestellt, deutlich mehr, als dies in den mesotroph-kalkhaltigen (n=91), mesotroph-basennarmen (n=79) und dystrophen Gewässern (n=62) der Fall war. Tabelle 9 im Anhang enthält die Gesamtartenliste. Aus Tabelle 3 wird ersichtlich, dass die Wasserkäfer hier rund die Hälfte des Ar-

Tabelle 2: Vorschläge für typische Pflanzenarten der eutrophen Seen

Charakteristische Pflanzenarten für Seen des LRT 3150
<i>Ceratophyllum submersum</i> , <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> , <i>Myriophyllum verticillatum</i> , <i>Potamogeton acutifolius</i> , <i>P. compressus</i> , <i>P. lucens</i> , <i>P. perfoliatus</i> , <i>P. praelongus</i> , <i>P. x zizii</i> , <i>Ranunculus circinatus</i> , <i>Salvinia natans</i> , <i>Stratiotes aloides</i> , <i>Trapa natans</i>
Bedingt charakteristische Pflanzenarten für Seen des LRT 3150
<i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Utricularia australis</i> , <i>U. vulgaris</i>
Bedingt charakteristische Pflanzenarten für Seen des LRT 3150 bzw. Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Kleingewässern
<i>Lemna trisulca</i> , <i>Potamogeton obtusifolius</i> , <i>P. trichoides</i> , <i>Riccia fluitans</i> , <i>Ricciocarpus natans</i>

Tabelle 3: Artenzahlen des Makrozoobenthos (exkl. Libellen) bei 2 Untersuchungsterminen

	Kleiner Plessower See***	Dolgensee**	Densowsee***	Stübnitzsee**	Paulsee***	Mittlere Artenzahl	Gesamt-Artenzahl
Coleoptera	60	45	49	48	58	52	104
Heteroptera	18	12	15	12	12	14	24
Trichoptera	9	10	10	13	23	13	32
Ephemeropter	2	2	2	4	3	3	4
Gastropoda	21	13	18	8	19	16	27
Bivalvia	5	2	0	2	9	4	10
Weitere Ordnungen	3	4	4	5	7	5	8
Summe	118	88	98	92	131	105	209
(** 2 Probestellen, *** 3 Probestellen)							

teninventars stellen, weitere artenreiche Gruppen sind die Weichtiere, Köcherfliegen und Wasserwanzen. Besonders wertvolle Lebensräume sind – wie an den nährstoffarmen Seen – die mehr oder weniger ganzjährig überstauten Seggenmoore und Bruchwälder in den Randbereichen der Gewässer. Am Kleinen Plessower See wird dieser Biotop von einer Reihe bundes- und landesweit gefährdeter Arten, z. B. den Tellerschnecken *Anisus spirorbis* und *A. vorticulus* (Anhang II der FFH-RL), dem Posthörnchen *Gyraulus acronicus*, der Federkiemenschnecke *Valvata macrostoma*, der Erbsenmuschel *Pisidium hibernicum* sowie dem Schwimmkäfer *Hydroporus scalesianus* besiedelt. Auch ausgedehnte Flachwasserzonen mit *Phragmites*-Röhrichtern beherbergen eine artenreiche Fauna mit vielen gefährdeten Arten. Hervorzuheben sind hier z. B. die Vorkommen der beiden Kolbenwasserkäfer *Hydrophilus piceus* und *H. aterrimus* sowie des Schwimmkäfers *Cybister lateralmarginalis* (Gaukler). Im Dolgensee konnte an einem solchen Standort auch die in Anhang II FFH-RL enthaltene Schwimmkäferart *Graphoderus bilineatus* (Schmalbindiger Breitflügel-Tauchkäfer) nachgewiesen werden, von der damit bisher drei aktuelle Fundorte in Brandenburg bekannt sind.

Die Benennung charakteristischer Arten der natürlich eutrophen Seen ist nicht einfach, da sowohl von den nährstoffärmeren mesotrophen, als auch von den nährstoffreicheren polytrophen Gewässern Arten einstrahlen können. Schwach eutrophe makrophytendominierte Klarwasserseen stehen hinsichtlich der Habitatstrukturen den mesotrophen Gewässern nahe und werden häufig auch von den gleichen Arten besiedelt. Auf der anderen Seite können an hartgrundigen Brandungsufern polytroper Gewässer einige Arten gefunden werden, die ihr Hauptvorkommen in nährstoffärmeren Gewässern besitzen, der Grund ist hier das Auftreten von Harts substrat bzw. die bessere Sauerstoffversorgung durch den Wellenschlag (vgl. MÜLLER et al. 2004). In BEUTLER & BEUTLER (2002) und SSYMANK et al. (1998) sind typische und Charakterarten genannt worden. Die eigenen Vorschläge für typische Arten sind in den Tabellen 5 und 6 zusammengefasst.

### 3.4.1 Coleoptera part. (Wasserkäfer)

In den natürlich eutrophen Seen konnten insgesamt 96 von 131 gefangenen Arten in allen untersuchten Biotoptypen nachgewiesen werden. Das entspricht 41 % (100 % = 236) der in Brandenburg gefundenen Taxa (BRAASCH et al. 2000). Damit ist dieser aus Sicht der Wasserkäferfauna der artenreichste der 4 untersuchten FFH-Biotoptypen in Brandenburg. Viele Schwimmkäfer (Dytiscidae) und Echte Wasserkäfer (Hydrophilidae) besiedeln größere eutrophe Gewässer mit ausgedehnten Flachwasserzonen und sind daher als Leitarten dieser Lebensräume in Brandenburg geeignet.

Die Eignung einiger Arten zur Charakterisierung dieses Biotoptyps konnte durch die

vorliegenden Untersuchungsergebnisse allerdings nicht bestätigt werden. So besiedelt der in Brandenburg und Berlin nur von 5 Fundpunkten (BRAASCH & HEILMANN 1991a, 1991b, HENDRICH 2003) gemeldete Schwimmkäfer *Agabus striolatus* ausschließlich ehemalige Meliorationsgräben und ephemere Gewässer in Niedermoor- und Bruchwaldgebieten. Auch *A. fuscipennis* (Nordöstlicher Tauchschwimmkäfer) ist ein Bewohner ephemerer, meso- bis schwach eutropher, besonnter bis halbbeschatteter, detritusreicher Stehgewässer. Bei *Rhantus bistratus* (Schwarzbauchiger-Runzflügel-Tauchkäfer) handelt es sich um eine thermophile, steppicole Art. Das Schwerpunkt vorkommen liegt in exponierten, flachen und vegetationsreichen Gewässern bzw. Gewässerabschnitten mit ausgeprägten Flutrasenbeständen und/oder gefluteten Cariceten. Episodisch bzw. ephemere wasserführende Standorte werden perennierend in der Sukzession bereits fortgeschrittenen Gewässern vorgezogen. Da alle *Rhantus*-Arten sehr gute Flieger sind, finden sich verfliegene Einzeltiere aber auch in anderen Gewässertypen. Diskussionsbedarf besteht weiterhin bei den von SSYMANK et al. (1998) genannten Taumelkäfern *Gyrinus distinctus* und *G. suffriani*. Beide Arten besiedeln lichte Röhrichtgürtel, schwach eutropher bis mesotropher Seen (HESS et al. 1999). Die meisten Nachweise erfolgten in mesotrophen Gewässern, so dass beide Arten mit Einschränkung als Charakterarten des Biotoptyps 3150 benannt werden können (vgl. KABUS et al. 2004, MÜLLER et al. 2004). Der echte Wasserkäfer *Helochares obscurus* besiedelt alle stehenden, exponierten und vegetationsreichen Gewässer. Die Acidität und die flächenhafte Ausdehnung eines Gewässers spielt bei der Habitatwahl nur eine untergeordnete Rolle und so finden sich individuenreiche Populationen auch in Moorgewässern und Heideweihern (HESS et al. 1999, HENDRICH 2003). Insbesondere beide Kolbenwasserkäferarten (*Hydrophilus aterrimus* und *H. piceus*) haben einen Verbreitungsschwerpunkt in natürlich eutrophen Gewässern mit vegetationsreichen Flachwasserzonen und individuenreichen Molluskenvorkommen. (HENDRICH & BALKE 1995, KABUS et al. 2005). Einige Taxa sollten zusätzlich in die Liste aufgenommen werden. So ist der Wasserreiter *Haliplus ruficollis* eine detrito- und algophile Art, die bevorzugt eutrophe bis polytrope

Gewässer besiedelt (SEEGER 1971). Über die ökologischen Ansprüche einiger mitteleuropäischer Klauenkäfer der Gattung *Dyrops* ist noch recht wenig bekannt, doch hat es sich gezeigt, dass *D. auriculatus* am häufigsten am Rande von natürlich eutrophen Seen gefunden wurde.

Grundsätzlich ist jedoch anzumerken, dass umfangreiche Untersuchungen zur aquatischen Käferfauna natürlich eutropher Seen noch nicht vorliegen. Einige in diesem Seentyp nachgewiesene Arten besiedeln in der Nordostdeutschen Tiefebene ein breites Spektrum an größeren, stehenden und schwach fließenden Gewässern und sind somit als limnophil bzw. kinetophil anzusehen (z. B. *Platambus maculatus*, *Laccophilus hyalinus*). Die Trophieverhältnisse eines Gewässers spielen bei ihrer Besiedlung nur eine untergeordnete Rolle (vgl. MICHELS & GRÜNDLER 1995, HENDRICH & BRAUNS 2004).

### 3.4.2 Heteroptera part. (Wasserwanzen und wasserliebende Landwanzen)

An den eutrophen Seen wurden insgesamt 24 Wanzenarten nachgewiesen, die Artenvielfalt war damit höher als an den mesotroph-kalkhaltigen Seen (n=17) und lag ungefähr im Bereich der dystrophen Gewässer (n=25). Von BEUTLER & BEUTLER (2002) und SSYMANK et al. (1998) wurden bereits eine Reihe von Arten benannt, die eutrophe Verhältnisse charakterisieren sollen (vgl. Tab. 4).

In der vorliegenden Untersuchung zeigten von diesen Arten jedoch die Wasser- und Teichläufer *Aquarius paludum*, *Gerris lacustris*, *Mesovelia furcata* und *Hydrometra stagnorum*, die Ruderwanze *Hesperocorixa sahlbergi*, Schwimm- *Ilyocoris cimicoides* und Stabwanze *Ranatra linearis* keine Präferenz für irgend einen der untersuchten Seentypen. Die Ruderwanze *Sigara lateralis* ist eine stenotope Pionierart (BERNHARDT 1988, GELING & DÜX 1993), die zur Charakterisierung der eutrophen Seen ebenfalls nicht geeignet ist.

Der Zwergwasserläufer *Microvelia reticulata* wurde in drei der untersuchten eutrophen Seen gefunden, erreichte jedoch in dystrophen Gewässern höhere Individuendichten. Er kann unter Vorbehalt als typisch für die LRT 3150 und 3160 bezeichnet werden. Zur Charakterisierung von LRT 3150 erscheinen nach den Ergebnissen dieser Untersuchung am ehesten der Zwergrück-



Abb. 2

Weibchen der Keilflecklibelle (*Aeshna isosceles*). Die Art ist eine Charakterart für eutrophe Gewässer mit strukturreichen Röhrichtern.

Foto: O. Brauner

schwimmer *Plea minutissima* (vgl. KABUS et al. 2004), die Ruderwanze *Cymatia coleoptrata* und der Rückenschwimmer *Notonecta glauca* geeignet. *Cymatia coleoptrata* trat an allen untersuchten eutrophen Seen und an jeweils zwei Vertretern der anderen LRT auf. *Notonecta glauca* wurde mit einer Ausnahme an allen 18 Gewässern gefunden, zeigte aber hinsichtlich der Stetigkeit und Individuendichte eine gewisse Präferenz für eutrophe Seen.

3.4.3 Trichoptera (Köcherfliegen)

Insgesamt konnten in den 5 eutrophen Seen Larven von 32 Köcherfliegenarten nachgewiesen werden. Damit lag die Artenzahl hier im Bereich der mesotroph-kalkhaltigen Seen (n=32) und deutlich über der Artenzahl der mesotroph-basenermen (n=24) und dystrophen (n=14) Gewässer. Bei MÜLLER et al. (2004) wurden neben den mehr oder weniger stenotopen Arten der nährstoffarm-kalkhaltigen Gewässer bereits Arten gelistet, die nach den eigenen Ergebnissen und den Untersuchungen von MEY (1995), MICHELS & GRÜNDLER (1995), BRINKMANN et al. (1998) und BRAUNS et al. (2004) ihren Verbreitungsschwerpunkt sowohl in mesotroph-kalkhaltigen, als auch in eutrophen Seen besitzen und in polytrophen Seen nur selten nachgewiesen wurden. Dazu zählen *Agraylea multipunctata*, *Polycentropus flavomaculatus*, *Limnephilus decipiens*, *Goera pilosa*, *Leptoceris tineiformis* und *Trienodes bicolor*.

Die in Tabelle 4 vorgeschlagenen, zusätzlichen Arten zur Typisierung der eutrophen Gewässer, wurden meist auch regelmäßig in mesotrophen Seen gefunden, traten jedoch andererseits zu häufig in polytrophen Gewässern auf, um noch als typisch für mesotrophe Verhältnisse zu gelten. Nicht aufgeführt sind hier Taxa, die in Seen aller Trophiestufen ungefähr gleichrangig nachgewiesen wurden.

Die von BEUTLER & BEUTLER (2002) als typische Köcherfliegen benannten Arten *Cyrnus insolutus* und *Hydroptila pulchricornis* zeigen in Brandenburg eher eine Präferenz für nährstoffarme Gewässer (vgl. MÜLLER et al. 2004). *Orthotrichia costalis* und *Oecetis ochracea*, die von SSYMANK et al. (1998) genannt wurden, besiedeln hier hingegen vorwiegend nährstoffreiche (polytrophe) Gewässer (vgl. MEY 1995, BRAUNS et al. 2004).

3.4.4 Mollusca (Weichtiere)

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung konnten in den eutrophen Kleinseen 27 Wasserschnecken- und 10 Muschelarten gefunden werden. Damit lag die Artenzahl im Bereich der mesotroph-kalkhaltigen Seen (n=25/9) und, aufgrund der dort herrschenden Kalkarmut, erwartungsgemäß deutlich über den Artenzahlen der mesotroph-basenermen (n=8/3) und dystrophen (n=1/2) Gewässer. Bei der Behandlung der mesotroph-kalkhaltigen Seen (MÜLLER et al. 2004) wurden bereits neben den streng an mesotrophe Verhältnisse gebundenen Arten einige Taxa

diskutiert, die typischerweise auch noch in schwach eutrophen (e1) Seen vorkommen und in polytrophen Gewässern weitgehend fehlen oder dort nur geringe Individuendichten aufweisen bzw. nur an Sonderstandorten vorkommen. Zu diesen „Klarwasser“-Arten gehören die Hartsubstratbesiedler Gemeine Kahnschnecke (*Theodoxus fluviatilis*), Neuseeländische Deckelschnecke (*Potamopyrgus antipodarum*) und Wandermuschel (*Dreissena polymorpha*), die Erbsenmuscheln *Pisidium hibernicum*, *P. milium*, *P.*

*obtusale* und *P. pseudosphaerium* sowie die stärker an das Phytal gebundenen Arten Gezielte Tellerschnecke (*Planorbis carinatus*), Glattes Posthörnchen (*Gyraulus laevis*), Flaches Posthörnchen (*Gyraulus riparius*) und Flache Federkiemschnecke (*Valvata cristata*). Vermutlich gehört auch die Ohrschlammuschnecke (*Radix auricularia*) zu dieser Gruppe. Sie wurde von HERDAM (1991) zur Artengruppe der schwach eutrophen Gewässer gezählt und von BEUTLER & BEUTLER (2002) und SSYMANK et al. (1998) als typi-



Abb. 3 Die Larve der Köcherfliege *Limnephilus nigriceps*, typische Art eutropher Gewässer  
Foto: L. Hendrich

Tabelle 4: Prozentuale Stetigkeit des Auftretens von Trichopteren in Seen unterschiedlicher Trophie (Datengrundlage: MEY 1995, MICHELS & GRÜNDLER 1995, BRINKMANN et al. 1998, KABUS et al. 2002, BRAUNS et al. 2004 (Zahlenangaben in Klammern bezeichnen die Gesamtzahl der Untersuchungsgewässer)

	mesotroph (n=26)	eutroph (n=28)	polytroph (n=16)
<i>Athripsodes aterrimus</i>	62	64	44
<i>Athripsodes cinereus</i>	65	68	38
<i>Ceraclea fulva</i>	19	21	13
<i>Ceraclea nigrionervosa</i>	15	18	6
<i>Cyrnus trimaculatus</i>	54	64	31
<i>Halesus radiatus</i>	54	57	25
<i>Limnephilus binotatus</i>	23	25	13
<i>Limnephilus lunatus</i>	54	36	25
<i>Limnephilus nigriceps</i>	31	29	6
<i>Limnephilus politus</i>	42	36	25
<i>Limnephilus rhombicus</i>	58	29	25
<i>Lype phaeopa</i>	77	61	31
<i>Orthotrichia angustella</i>	23	25	6
<i>Oxyethira flavicornis</i>	65	39	31
<i>Phryganea bipunctata</i>	27	14	6

Tabelle 5: Vorschläge für typische Makrozoobenthos-Arten des LRT 3150

<b>Coleoptera</b>
<i>Gyrinus paykulli</i> , <i>G. substriatus</i> , <i>G. suffriani</i> *, <i>Hygrotus inaequalis</i> , <i>Hydrophilus aterrimus</i> , <i>H. piceus</i> , <i>Haliphus flavicollis</i> *, <i>H. ruficollis</i> , <i>Dryops auriculatus</i> , <i>Noterus clavicornis</i> , <i>Laccophilus minutus</i> , <i>Oulimnius tuberculatus</i> *, ( <i>Gyrinus distinctus</i> , <i>G. suffriani</i> , <i>Haliphus heydeni</i> , <i>Cybister lateralis</i> , <i>Platambus maculatus</i> )
<b>Heteroptera</b>
( <i>Plea minutissima</i> , <i>Cymatia coleoptrata</i> , <i>Notonecta glauca</i> , <i>Micronecta minutissima</i> , <i>Microvelia reticulata</i> )
<b>Trichoptera</b>
<i>Agraylea multipunctata</i> *, <i>Orthotrichia angustella</i> , <i>Oxyethira flavicornis</i> , <i>Polycentropus flavomaculatus</i> *, <i>Cyrnus trimaculatus</i> , <i>Lype phaeopa</i> , <i>Phryganea bipunctata</i> , <i>Halesus radiatus</i> , <i>Limnephilus decipiens</i> *, <i>L. binotatus</i> , <i>L. lunatus</i> , <i>L. nigriceps</i> , <i>L. politus</i> , <i>L. rhombicus</i> , <i>Goera pilosa</i> *, <i>Athripsodes aterrimus</i> , <i>Athripsodes cinereus</i> , <i>Ceraclea fulva</i> , <i>C. nigrionervosa</i> , <i>Leptoceris tineiformis</i> *, <i>Trienodes bicolor</i> *
<b>Ephemeroptera</b>
<i>Caenis luctuosa</i> *
<b>Mollusca</b>
<i>Theodoxus fluviatilis</i> *, <i>Potamopyrgus antipodarum</i> *, <i>Valvata cristata</i> *, <i>Planorbis carinatus</i> *, <i>Bathymphalus contortus</i> , <i>Gyraulus laevis</i> *, <i>G. riparius</i> *, <i>Dreissena polymorpha</i> *, <i>Pisidium hibernicum</i> *, <i>P. milium</i> *, <i>P. obtusale</i> *, <i>P. pseudosphaerium</i> *, ( <i>Valvata macrostoma</i> *, <i>Radix auricularia</i> *, <i>Gyraulus acronicus</i> *, <i>Anisus leucostoma</i> , <i>A. spirorbis</i> , <i>A. vorticulus</i> *, <i>Anodonta cygnea</i> , <i>Unio pictorum</i> , <i>Pisidium casertanum</i> , <i>P. nitidum</i> , <i>P. subtruncatum</i> , <i>Sphaerium corneum</i> )
<b>Crustacea</b>
<i>Gammarus pulex</i> *
(Arten in Klammern bedürfen noch der Überprüfung bzw. sind nur eingeschränkt geeignet; * = Art ist typisch für schwach eutrophe und mesotroph-kalkhaltige Seen [LRT 3140])

sche Art der eutrophen Seen gelistet, jedoch von BRAUNS et al. (2004) auch von einer Reihe polytropher Seen gemeldet, so dass hier noch Klärungsbedarf besteht. Das Verbogene Posthörnchen (*Gyraulus acronicus*), die Sumpf-Federkiemenschnecke (*Valvata macrostoma*) und die Zierliche Tellerschnecke (*Anisus vorticulus*), die am Kleinen Plessower See und Stübnitzsee nachgewiesen werden konnten, haben wegen ihrer Seltenheit in Brandenburg (vgl. MÜLLER & MEIER-BROOK 2004) nur einen eingeschränkten Wert für ein Monitoring.

Die Riemen-Tellerschnecke (*Bathyomphalus contortus*) trat bei den o. g. Untersuchungen an 50 % der mesotrophen (n=20), 48% der eutrophen (n=23) und 29% der polytrophen (n=14) Seen auf und ist damit wohl typisch für Gewässer mittlerer Produktivität. Die Weißmündige Tellerschnecke (*Anisus leucostoma*) und die Gelippte Tellerschnecke (*A. spirobis*) sind Arten der Kleingewässer, die in größeren Gewässern nur in Verlandungszonen zu erwarten sind (GLÖER & MEIER-BROOK 2003) und daher auch nur mit Einschränkung zur Bewertung von Seen herangezogen werden können. Alle weiteren von BEUTLER & BEUTLER (2002) und SSYMANK et al. (1998) vorgeschlagenen Gastropoden zeigten keine eindeutige Präferenz für einen Trophiestatus und konnten auch mit hoher Stetigkeit in polytrophen Gewässern gefunden werden. Die als typische Arten der eutrophen Gewässer gelisteten Muscheln Große Teichmuschel (*Anodonta cygnea*) und Malermuschel (*Unio pictorum*) konnten bei der angewandten Probenahmemethode vom Ufer aus nur zufällig gefunden werden. Auch die Zusammenfassung der eigenen Funddaten mit den Daten von MICHELS & GRÜNDLER (1995) und BRAUNS et al. (2004) ergibt bei *A. cygnea* lediglich eine Stetigkeit von 20 % in den untersuchten mesotrophen (n=20), 35 % in den eutrophen (n=23) und 7 % in den polytrophen (n=14) Seen. *Unio pictorum* wurde in 15 % der mesotrophen, 22 % der eutrophen und 14 % der polytrophen Gewässer gefunden. Die tatsächliche Stetigkeit dieser Arten dürfte weit höher liegen. Für die systematische Erfassung von Großmuschelvorkommen sollte daher auch an Tauchkartierungen bzw. den Einsatz von größeren Bodengreifern gedacht werden.

Von den Erbsenmuscheln wurden *Pisidium casertanum*, *P. henslowanum* und *P. nitidum* als charakteristische Arten benannt. Die Stetigkeit von *P. henslowanum* betrug bei den o. g. Untersuchungen in mesotrophen Gewässern 20 %, in eutrophen 17 % und in polytrophen 43 %, diese Art scheint also eher nährstoffreichere Gewässer zu bevorzugen. *P. nitidum* wurde in 55 % der mesotrophen, 43 % der eutrophen und 36 % der polytrophen Seen gefunden. Eine deutlichere Präferenz für eutrophe Seen besitzt offenbar *P. casertanum*, der in 15% der mesotrophen, 30 % der eutrophen und nur 7 % der polytrophen Gewässer gefunden wurde. Hier sei auch noch auf *P. subtruncatum* hingewiesen, er wurde in 15 % der mesotrophen, 30 % der eutrophen und 14 % der

polytrophen Gewässer gesammelt. Bei der Interpretation dieser Ergebnisse ist jedoch Vorsicht geboten, *P. casertanum* und *P. subtruncatum* sind die am weitesten verbreiteten Arten der Gattung (GLÖER & MEIER-BROOK 2003).

### 3.5 Libellen

Die Charakterisierung und Zustandsbeschreibung von Seen erfolgt bei Verwendung der Libellenfauna als Indikator über die Bewertung der für den jeweiligen Seentyp charakteristischen Gewässer- bzw. Vegetationsstrukturen, die u.a. von der Wasserchemie, Morphologie und Nutzung beeinflusst werden.

Dominierendes Strukturelement der Ufer eutropher Flachseen sind die Röhrichte. Hier können, ausgehend von ihrer Struktur, dichte monotone Röhrichte (*Phragmites*- oder *Typha*-Reinbestände) und strukturreiche Röhrichte (*Phragmites*- und/oder *Typha*-dominierte Bestände, ergänzt durch Arten der Verlandungszonen und Rieder mit Schneisen, Buchten und Offenstellen) unterschieden werden. Im Vergleich zu den Seen der anderen FFH-LRT erreichen die strukturreichen Röhrichte an den eutrophen Seen ihre optimale Entfaltung. Charakteristische Libellenarten dieser Strukturen sind *Aeshna isosceles* (Keilflecklibelle), *A. mixta* (Herbst-Mosaikjungfer), *Anax parthenope* (Kleine Königslibelle), *Brachytrona pratense* (Kleine Mosaikjungfer), *Libellula fulva* (Spitzenfleck) sowie *Sympecma fusca* (Gemeine Winterlibelle) und in NE-Brandenburg *Sympecma paedisca* (Sibirische W.). Diese Arten erreichen an den strukturreichen Röhrichten ihre größte Stetigkeit und Abundanz. An den dichten monotonen Röhrichten können die genannten Arten ebenfalls angetroffen werden, hier jedoch in einer deutlich geringeren Abundanz und Stetigkeit. Die höchste Bindung an die strukturreichen Röhrichte zeigen *A. isosceles* und die beiden *Sympecma*-Arten, die geringste *A. mixta* und *B. pratense*. Häufig kommt es zu Überschneidungen mit den strukturreichen Verlandungszonen. Vor allem wenn diese mit Röhricht- bzw. Riedstrukturen stark durchsetzt sind, werden hier auch regelmäßig Arten der Röhrichte angetroffen. So finden *L. fulva*, *S. fusca* und *S. paedisca* sowohl in den strukturreichen Röhrichten, als auch in riedreichen Verlandungszonen günstige Entwicklungsbedingungen vor. Typische Arten der strukturreichen Verlandungszonen sind außerdem *Coenagrion pulchellum* (Fledermaus-Azurjungfer), *Cordulia aenea* (Gemeine Smaragdlibelle) und *Somatochlora flavomaculata* (Gefleckte Smaragdlibelle). Während sich die erstgenannten Arten mehr zur offenen Wasseroberfläche hin orientieren, ist *S. flavomaculata* eher an den Schlenken der moorigen Verlandungszonen oder der sich landseitig ausdehnenden Röhrichte und Riede zu finden. Eine typische Art der mit Weichgehölzen (Erlen, Weiden) durchsetzten Verlandungszonen ist *Lestes viridis* (Weidenjungfer).

Den Röhrichten und Verlandungszonen ist bei ausreichender Sichttiefe meist eine Zone

mit dichter Submersvegetation vorgelagert. In windgeschützten Gewässerbereichen findet hier die sehr anspruchsvolle *Leucorrhinia caudalis* (Zierliche Moosjungfer) die für eine Besiedlung nötigen dreistufigen Vegetationsstrukturen vor: dichte submerse Tauchfluren und Schwebematten, Schwimmblattrasen und -decken sowie landseitig anschließende Schwingkantenriede oder Röhrichte. Wichtig ist eine von Spitzen oder Blüten der submersen Vegetation oder von Schwimmblättern durchsetzte Wasseroberfläche (MAUERSBERGER 2001). *L. caudalis*-Vorkommen sind i. d. R. nur an relativ klaren Seen mit Flachwasserzonen und einer meist individuellen- und artenarmen Fischfauna zu finden. Im gleichen Lebensraum kann auch *L. pectoralis* (Große Moosjungfer) auftreten, eine Art die jedoch eher für strukturreiche Kleingewässer typisch ist. An Seen werden nur windgeschützte, häufig vom Hauptgewässer teilweise oder gänzlich abgetrennte kleingewässerähnliche Abschnitte besiedelt. Die Art reagiert empfindlich auf Fischbesatz. Deutliche Überschneidungen gibt es zu den Arten der Schwimmblattzone (*Erythronia najas* [Großes Granatauge], *E. viridulum* [Kleines Granatauge], *Anax imperator* [Große Königslibelle]). Die Schwimmblattzonen der offenen Wasseroberfläche werden jedoch klar von den letztgenannten Arten dominiert. An Kleinseen in (Laub-) Waldlage wird diese Artengruppe durch *Ephydra bimaculata* (Zweifleck) ergänzt. Im Gegensatz zu den vorgenannten klaren, fischarmen *L. caudalis*-Gewässern sind die von *E. bimaculata* besiedelten trüber und meist sehr fischreich. In SE-Brandenburg ist *Cercion lindenii* (Pokal-Azurjungfer) den Arten der Schwimmblattzone zuzurechnen.

In flachen Buchten können sich emerse *Stratiotes*-Bestände ausbilden. Charakterart dieser Struktur ist *Aeshna viridis* (Grüne Mosaikjungfer), deren Eiablage in unserer Region nur in diese Pflanze erfolgt. *Stratiotes*-Schwimmrasen können sich nur im eutrophen bis hocheutrophen Milieu entwickeln – an mesotrophen Gewässern bildet *S. aloides* Grundrasen, die von *A. viridis* nicht zur Eiablage genutzt werden können, an oligo- und poly- bis hypertrophen Gewässern fehlt sie. MAUERSBERGER et al. (2005) weisen darauf hin, dass individuenreiche Vorkommen nur an fischfreien bzw. fischarmen Gewässern zu finden sind.

Offene Mineralbodenufer und lichte Röhrichte auf Mineralboden sind an eutrophen Seen natürlicherweise selten. Wenn vorhanden sind sie i. d. R. kleinflächig und auf extrem windexponierte Bereiche oder anthropogene Störstellen (Bootsliegeplätze, Badestellen) beschränkt. Typische Arten dieser Bereiche sind *Gomphus vulgatissimus* (Gemeine Keiljungfer) und *Orthetrum cancellatum* (Großer Blaupfeil). Die Larven von *G. vulgatissimus* sind auf eine relativ gute Sauerstoffversorgung angewiesen. Er ist daher nur in schwach bis mäßig eutrophen Gewässern anzutreffen. Eutrophe Gewässer stellen für diese Art suboptimale Habitate dar. *O. cancellatum* ist eine Art mit breitem Biotop-

spektrum. Sie ist nicht an offenen Mineralboden gebunden, wird aber regelmäßig in solchen Bereichen nachgewiesen und ist hier die häufigste Großlibelle.

Die Strukturelemente Submers- und Schwimmblattvegetation sowie strukturreiche Röhrichte sind mit den meisten der für sie typischen Libellenarten auch an Seen der anderen FFH-Typen anzutreffen (vgl. KABUS et. al. 2004, MÜLLER et. al. 2004). An eutrophen Seen mit entsprechender morphologischer Ausstattung (Flachwasserzonen) erreichen diese Strukturelemente jedoch ihre optimale Ausprägung und bieten den an diese Strukturen gebundenen Libellenarten damit besonders gute Entwicklungsbedingungen.

Eine Zusammenstellung der genannten Arten und der von ihnen besiedelten Strukturen zeigt Tab. 6.

#### 4 Naturschutz

Als Erhaltungsziel für Seen dieses Lebensraumtyps ist das Vorhandensein sommerlicher Klarwasserzustände entscheidend, da nur unter Bedingungen relativ hoher Transparenz die typischen und meist artenreichen Pflanzengesellschaften der eutrophen Seen zu erwarten sind.

Als Eutrophierungsursachen sind insbesondere Einleitungen bzw. Nährstofffrachten

der Zuflüsse zu nennen sowie die diffusen Einträge aus der Landwirtschaft im Einzugsgebiet der Seen. Gerade Flachseen mit einer geringen Maximaltiefe (bzw. einem geringen Tiefengradienten, also ungeschichtete Seen) sind anfällig für Stickstoff- und Phosphoreinträge.

Beim Schutz ist ferner sicherzustellen, dass der Wasserspiegel stabil gehalten wird. Die ausgedehnten, makrophytenreichen Flachwasserzonen und uferbegleitenden Bruch- und Auwälder sind für viele der hier untersuchten Tiergruppen wichtige Lebensräume und sollten unbedingt erhalten bzw. gefördert werden, wozu auch eine dauerhafte Wasserführung gehört, wie u. a. am Kleinen Plessower See deutlich wurde (KABUS et al. 2005).

Auch eine fischereiliche Nutzung der Gewässer kann negativen Einfluss auf denhaltungszustand der Gewässer haben. Hier ist insbesondere intensive Fischzucht zu nennen, die noch bis Ende der 1980er Jahre in einer nennenswerten Zahl von (Flach-) Seen stattgefunden und eine starke Eutrophierung zur Folge gehabt hat. Vielfach sind hierdurch auch die Sedimente belastet, die dann einer Reoligotrophierung entgegenwirken und durch ihre Konsistenz die Ansiedlung von Makrophyten erschweren können. Des Weiteren führt der starke Besatz mit bodenwühlenden Fischarten (vor allem Karpfenartige) zu massiven Schädigungen der Submersvegetation. Durch den hohen Fischbestand unterliegen zahlreiche Arten des Makrozoobenthos einem deutlich erhöhten Prädationsdruck, der durch die Verarmung der Vegetationsstrukturen (Schutzräume) noch verstärkt wird. Arten ohne entsprechende Prädationsvermeidungsstrategien werden verdrängt. So sind z. B. bei den Libellenarten *Leucorrhinia caudalis*, *L. pectoralis* und *Aeshna viridis* deutliche Abhängigkeiten zwischen deren Vorkommen und Reproduktionserfolg und der Art und Dichte des Fischbestandes festzustellen. Die negativen Folgen intensiverer fischereilicher Bewirtschaftung können ebenfalls am Kleinen Plessower See beobachtet werden.

Durch die Zugnetzfischerei und intensiven Badebetrieb kann die submersive Vegetation in erheblicher Weise mechanisch beschädigt werden. An übermäßig stark frequentierten Badegewässern können Libellenbestände von Arten mit sedimentbewohnenden Larven durch Trittschäden gefährdet werden.

#### Danksagung

Für die tatkräftige Unterstützung bei der Feldarbeit danken wir Herrn D. Euler, Berlin. Dr. R. Mauersberger, Templin, danken wir für die Überlassung ergänzender Libellen-Beobachtungsdaten sowie für wertvolle inhaltliche Anregungen dazu.

#### Literatur

BERNHARDT, K.-G. 1988: Die Bedeutung von Kleingewässern als Lebensraum für semiaquatische und aquatische Heteropteren. BSH-NVN-Natur Special Report (5): 15-61



Abb. 4

In den Altwässern der Auen kann die Krebschere oft große Flächen einnehmen, wie hier im Lawen (Biosphärenreservat Flusslandschaft Mittlere Elbe)

Foto: T. Kabus

Tabelle 6: Strukturen von Seen des LRT 3150 und die dafür charakteristischen Libellenarten				
Strukturtyp	Ausprägung		charakteristische Libellenarten	Anmerkungen
Röhrichte	strukturreiche Röhrichte		<i>Aeshna isosceles</i> , <i>Aeshna mixta</i> , <i>Anax parthenope</i> , <i>Brachytrion pratense</i> , <i>Libellula fulva</i> , <i>Sympecma fusca</i> , <i>Sympecma paedisca</i>	<i>A. parthenope</i> dauerhaft nur an Seen mit ausgeglichener O <sub>2</sub> -Versorgung (keine winterliche Ausstickung); <i>S. paedisca</i> nur in NO-Brandenburg
	dichte geschlossene Röhrichte		<i>Anax parthenope</i> , <i>Aeshna mixta</i> , <i>Brachytrion pratense</i>	in geringerer Stetigkeit und Abundanz als im vorherigen Strukturtyp
Flachwasserbereiche vor Riedsäumen	feingliedrige Submersvegetation und Schwimmblattstrukturen	ausgewogener, raubfischreicher Fischbestand	<i>Leucorrhinia caudalis</i>	
Schwimmblattzone			<i>Anax imperator</i> , <i>Cercion lindenii</i> , <i>Epitheca bimaculata</i> , <i>Erythromma najas</i> , <i>Erythromma viridulum</i>	<i>C. lindenii</i> nur in SO-Brandenburg; <i>E. bimaculata</i> an Kleinen Waldseen
	Krebsschere-Schwimmrasen		<i>Aeshna viridis</i>	
Verlandungszone			<i>Coenagrion pulchellum</i> , <i>Cordulia aenea</i> , <i>Libellula fulva</i> , <i>Sympecma fusca</i> , <i>Sympecma paedisca</i>	<i>S. paedisca</i> nur in NO-Brandenburg
	mit Schlenken		<i>Somatochlora flavomaculata</i>	
	mit ufernahen Weichgehölzen		<i>Lestes viridis</i>	
offene Mineralbodenufer	mit guter O <sub>2</sub> -Versorgung		<i>Gomphus vulgatissimus</i> , <i>Orthetrum cancellatum</i>	Abundanzabnahme und Verschwinden der Arten bei intensiver Nutzung der Uferzonen (Vertritt)



- BEUTLER & BEUTLER, D. 2002: Katalog der natürlichen Lebensräume und Arten der Anhänge I und II der FFH-Richtlinie in Brandenburg. Natursch. Landschaftspf. Bbg. 11 (1-2): 1-180
- BOLBRINKER, P. 1974: *Potamogeton trichoides* CHAM. et SCHLDL. in Kleingewässern Mittelmecklenburgs. Botanischer Rundbrief für den Bezirk Neubrandenburg 18: 43-47
- BOLBRINKER, P. 2000: Erstellung eines Pflege- und Entwicklungsplanes für das Naturschutzgroßprojekt „Uckermärkische Seen“. Gewässervegetation der Kerngebiete. Unveröff. Gutachten Institut Landschaftsök. Naturschutz Greifswald für den Förderverein Uckermärk. Seen, Tempelin. Unpagin.
- BRAASCH, D. & HEILMANN, D. 1991a: Ein neuer Fund von *Agabus striolatus* (GYLLENHAL, 1808) in Ostdeutschland. Faun. Abh. Mus. Tierkd. Dresden 18: 89-90
- BRAASCH, D. & HEILMANN, D. 1991b: Zum Massenwechsel der Dytisciden eines Abflußgrabens vom FND „Düstere Teiche“ bei Lindstedt/Potsdam. BHL Potsdam 35 (1): 91-98
- BRAASCH, D.; HENDRICH, L. & BALKE, M. 2000: Rote Liste der Wasserkäfer (Coleoptera: Hydradeptera, Hydrophiloidea [part.], Dryopoidea part. und Hydraenidae) des Landes Brandenburg. Natursch. u. Landschaftspf. Bbg. 9 (3), (Beil.): 1-35
- BRAUN, M.; GARCIA, X.-F.; PUSCH, M. & WALZ, N. 2004: Beitrag zur Litoralfauna der großen Seen in Brandenburg. Lauterbornia 49: 43-72
- BRINKMANN, R.; LETTOW, G.; SCHWAHN, J. & SPETH, S. 1998: Untersuchungen zur Litoralfauna schleswig-holsteinischer Seen: Veranlassung, Zielsetzung – Teil I: Köcherfliegen (Trichoptera). Lauterbornia 34: 31-44
- DIERSCHKE, H. 1994: Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. Ulmer, Stuttgart. 683 S.
- DOLL, R. 1991a: Die Pflanzengesellschaften stehender Gewässer in Mecklenburg Vorpommern. Teil I.3. Potamogetonetea Tx. et Prsg. 42 – Laichkrautgesellschaften. Feddes Repertorium 102 (3-4): 217-317
- GEILING, A. & DÜX, W. 1993: Untersuchungen zur Wanzen- und Käferfauna künstlich angelegter Feuchtgebiete in den Naturparken Siebengebirge und Schwalm-Netze. Mitteilungen des internationalen entomologischen Vereins 18 (3/4): 81-115
- GLOER, P. & MEIER-BROOK, C. 2003: Süßwassermollusken. Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. Dt. Jugendbund Naturbeob. Hamburg. 134 S.
- HENDRICH, L. 2003: Die Wasserkäfer von Berlin. Struktur der aquatischen Käferfauna (Hydradeptera, Hydrophiloidea, Dryopoidea [partim] und Staphylinoidea [partim]) in anthropogen beeinflussten Gewässern von Berlin – Taxonomische, räumliche, faunistische und ökologische Aspekte. dissertation.de-Verlag Berlin. 563 S.
- HENDRICH, L. & BALKE, M. 1995: Zum Vorkommen der Kolbenwasserkäfer *Hydrophilus aterimus* ESCHSCHOLTZ und *Hydrophilus piceus* (L.) in Berlin. Verbreitung, Habitatansprüche, Gefährdung und Schutzmaßnahmen. Berl. Naturschutzblätter 39 (3): 355-363
- HENDRICH, L. & BRAUN, M. 2004: Verbreitung und Biologie des Schwimmkäfers *Hydroglyphus hamulatus* (GYLLENHAL, 1813) in Deutschland (Coleoptera: Dytiscidae). Ent. Z. 114 (3): 121-125.
- HERDAM, V. 1991: Die Molluskenfauna intakter und gestörter Schilfröhrichte in Berliner Gewässern und die Möglichkeiten ihrer bioindikatorischen Eignung. Unveröff. Gutachten i. Auftr. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz (III A 327). 86 S.
- HESS, M.; SPITZENBERG, D.; BELLSTEDT, R.; HECKES, U.; HENDRICH, L. & SONDERMANN, W. 1999: Artenbestand und Gefährdungssituation der Wasserkäfer Deutschlands. Natursch. Landschaftsplanung 31 (7): 197-211
- HOESCH, A. & BUHLE, M. 1996: Ergebnisse der Makrophytenkartierung Brandenburgischer Gewässer und Vergleich zum Trophiestufensystem der TGL. Beitr. Angew. Gewässerökol. Norddeutschlands 2: 84-101
- HOFMANN, K. 2001: Standortökologie und Vergesellschaftung der *Utricularia*-Arten Nordwestdeutschlands. Abh. a. d. Westfäl. Mus. Naturkd. 63 (1): 3-103
- JEPPSEN, E., JENSEN, J. P., KRISTENSEN, M., SONDERGARD, M., MORTENSEN, E., SORTKJÆR, O. & OLRIK, K. 1990: Fish manipulation as a lake restoration tool in shallow, eutrophic, temperate lakes 2: threshold levels, long-term stability and conclusions. Hydrobiologia 200-201: 219-227
- KABUS, T. 2005: Möglichkeiten und Grenzen der Trophieindikation und Bewertung von Seen mit Makrophyten (Beitrag zur limnologischen Untersuchung und Bewertung von Seen des Landes Brandenburg zur Erstbewertung nach EU-WRRL, Teil IV). DGL-Tagungsber. 2004: 55-60
- KABUS, T. & MIETZ, O. 2006: Die Besiedlung ausgewählter Großseen in West-Mecklenburg mit Makrophyten und eine Bewertung ihres ökologischen Zustandes. Mitt. Naturforsch. Ges. West-Mecklenburg 6 (i. Dr.)
- KABUS, T.; HENDRICH, L.; MÜLLER, R. & PETZOLD, F. 2002: Untersuchungen zur Umsetzung der FFH-Richtlinie an Seen im Land Brandenburg. Unveröff. Projektber. Seenprojekt Brandenburg. Seddin. 363 S.
- KABUS, T.; HENDRICH, L.; MÜLLER, R., PETZOLD, F. & MEISEL, J. 2004: Nährstoffarme, basenarme Seen (FFH-Lebensraumtyp 3130, Subtyp 3131) in Brandenburg und ihre Besiedlung durch Makrophyten, ausgewählte Gruppen des Makrozoobenthos und Libellen. Natursch. Landschaftspf. Bbg. 13 (1): 4-15
- KABUS, T.; HENDRICH, L.; MÜLLER, R., PETZOLD, F. & MEISEL, J. 2005: Der Kleine Plessower See – Ein Beitrag zur Kenntnis des Makrozoobenthos, der Makrophyten und der Limnochemie eines eutrophen Flachsees in Brandenburg. Beitr. z. Tierwelt d. Mark XV (i. Dr.)
- KALBE, L. 1996: Zur Stabilität von limnischen Ökosystemen. Limnologica 26 (3): 281-291
- KŁOSOWSKI & TOMASZEWICZ, H. 1989: Habitat conditions of the phytozoenoses of Myriophyllum alterniflorum LEMÉE 1937 em. SISS. 1943, Myriophyllum verticillatum SOŃ 1927 and Myriophyllum spicatum SOŃ 1927 in Poland. Aquatic Botany 35: 337-356
- KÖRNER, S. 2002: Loss of Submerged Macrophytes in Shallow Lakes in North-Western Germany. Internat. Rev. Hydrobiol. 87: 377-386
- KRAUSCH, H.-D. 1964: Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes. I. Die Gesellschaften des offenen Wassers. Limnologica 2 (2): 145-203
- LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) 1999: „Gewässerbewertung – stehende Gewässer“. Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien 1998. Kulturbuch-Verl. Berlin. 76 S.
- LUA (Landesumweltamt Brandenburg) 2005: Katalog oft gestellter Fragen und Antworten im Rahmen der Biotoptypen-, Lebensraumtypenkartierung Brandenburg. Stand 1.6.2005. Publ. Internet: [http://www.mlur.brandenburg.de/cms/media.php/2338/bt\\_k\\_frag.pdf](http://www.mlur.brandenburg.de/cms/media.php/2338/bt_k_frag.pdf), Zugr. 4.7.2005
- MAUERSBERGER, H. & MAUERSBERGER, R. 1996: Die Seen des Biosphärenreservates „Schorfheide-Chorin“ – eine ökologische Studie. Untersuchungen zur Struktur, Trophie, Hydrologie, Entwicklung, Nutzung, Vegetation und Libellenfauna. Diss. Univ. Greifswald. 2 Bde.
- MAUERSBERGER, R. 2000: Artenliste und Rote Liste der Libellen (Odonata) des Landes Brandenburg. Natursch. Landschaftspf. Bbg. 9 (4) Beilage. 22 S.
- MAUERSBERGER, R. 2001: Moosjungfern (*Leucorrhinia albifrons*, *L. caudalis* und *L. pectoralis*). In: FARTMANN, T.; GUNNEMANN, H.; SALM, P. & SCHRÖDER, E.: Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten – Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. Landwirtschaftsverl. Münster. Angew. Landschaftsökol. 42: 337-344
- MAUERSBERGER, R.; BAUHAUS, S. & SALM, P. 2005: Zum Vorkommen der Grünen Mosaikjungfer (*Aeshna viridis* EVERSMANN) im Nordosten Brandenburgs (Odonata: Aeshnidae). Natursch. Landschaftspf. Bbg. 14 (1): 17-24
- MAUERSBERGER, R. & MAUERSBERGER, H. 1994: Methode zur schnellen Erfassung des ökologischen Zustandes von Seen – Erfahrungen und Ergebnisse aus dem Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin. Natursch. Landschaftspf. Bbg. 3 (2): 20-24
- MEY, W. 1995: Pilotstudie zur ökologischen Diagnose, Bewertung und Entwicklungsüberwachung oligo-, mesotropher und natürlich eutropher Seen Brandenburg auf der Grundlage von Leitarten und Leitbiozöten. Unveröff. Teilber. Köcherfliegen-Studie, erarb. i. Auftr. MUNR Brandenburg. 14 S.
- MICHEL, U. & GRÜNDLER, B. 1995: Pilotstudie zur ökologischen Diagnose, Bewertung und Entwicklungsüberwachung oligo-, mesotropher und natürlich eutropher Seen Brandenburg auf der Grundlage von Leitarten und Leitbiozöten. Unveröff. Teilber. Makrozoobenthos-Studie, erarb. i. Auftr. MUNR Brandenburg. 83 S.
- MIETZ, O. 1996: Die Gewässergütesituation der Seen im Land Brandenburg als Grundlage zur Diskussion der Wechselbeziehung zwischen der Fischerei, dem Naturschutz und der sonstigen Gewässerbewirtschaftung. Studien Arbeitsber. 3: 1-15
- MÜLLER, R.; HENDRICH, L.; KABUS, T.; PETZOLD, F. & MEISEL, J. 2004: Nährstoffarme kalkhaltige Seen (FFH-Lebensraumtyp 3140) in Brandenburg und ihre Besiedlung durch Makrophyten und ausgewählte Gruppen des Makrozoobenthos. Natursch. Landschaftspf. Bbg. 13 (4): 132-143
- MÜLLER, R.; KABUS, T. & HENDRICH, L. 2003: Beitrag zur Kenntnis des Makrozoobenthos, der Makrophyten und der Limnochemie eines mesotroph-basenarmen Kleinsees: Die Kleine Göhlense – ein bemerkenswerter Heideweiher in Brandenburg. Lauterbornia 48: 1-11
- MÜLLER, R. & MEIER-BROOK, C. 2004: Seltene Molluskengesellschaften im Litoral brandenburgischer Kleinseen. Malakol. Abh. Staatl. Mus. Tierkd. Dresden 22: 57-66
- MÜLLER-STOLL, W. R. & KRAUSCH, H.-D. 1959: Verbreitungskarten brandenburgischer Leitpflanzen. Zweite Reihe. Wiss. Ztschr. Päd. HS Potsdam. Math.-Naturw. R. 4 (2): 105-150
- OTT, J. & PIPER, W. 1998: Rote Liste der Libellen (Odonata). In: BUNDESAMT F. NATURSCHUTZ: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schr.-R. Landschaftspf. Natursch. 55: 260-263
- PETZOLD, F. 1996: Libellen. In: Natur & Text (Hrsg.): Pilotstudie zur ökologischen Diagnose, Bewertung und Entwicklungsüberwachung oligo-, mesotropher und natürlich eutropher Seen Brandenburg auf der Grundlage von Leitarten und Leitbiozöten. Unveröff. Gutachten f. Landesumweltamt Brandenburg. Potsdam
- PIETSCH, W. 1985: Chorologische Phänomene in Wasserflanzengesellschaften Mitteleuropas. Vegetatio 59: 91-109
- POTT, R. 1995: Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Ulmer. Stuttgart. 622 S.
- SCHAEFER, M. 1990: Multiplicity of stable states in freshwater systems. Hydrobiologia 200/201: 475-486
- SEGER, W. 1971: Die Biotopwahl bei Halipiden, zugleich ein Beitrag zum Problem der syntopischen (sympatrischen s.str.) Arten (Halipidae, Col.). Arch. Hydrobiol. 69 (2): 155-199
- SSYMANK, A.; HAUKE, U.; RÜCKRIEM, C. & SCHRÖDER, E. 1998: Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. Schr.-R. Landschaftspf. Natursch. (53). Landwirtschaftsverl. Münster. 560 S.
- SUCCOW, M. & KOPP, D. 1985: Seen als Naturraumtypen. Petermanns Geograph. Mitt. 129 (3): 161-170

## Anschriften der Verfasser:

Falk Petzold  
Pappelallee 73  
10437 Berlin  
E-Mail: [falk\\_petzold@web.de](mailto:falk_petzold@web.de)

Timm Kabus  
Jens Meisel  
Institut für angewandte Gewässerökologie  
Schlunkendorfer Straße 2e  
14554 Seddin  
E-Mail: [kabus@gmx.de](mailto:kabus@gmx.de)

Oliver Brauner  
Rudolf-Breitscheid-Straße 62  
16225 Eberswalde  
E-mail: [oliver\\_brauner@web.de](mailto:oliver_brauner@web.de)

Dr. Lars Hendrich  
Mörchinger Straße 115 A  
14169 Berlin  
E-Mail: [hendrich1@aol.com](mailto:hendrich1@aol.com)  
[www.wasserkaefer.de](http://www.wasserkaefer.de)

Dr. Reinhard Müller  
Augustastraße 2  
12203 Berlin  
E-Mail: [hydrobiologie@t-online.de](mailto:hydrobiologie@t-online.de)

**Tabelle 7: Artenliste der Gefäßpflanzen und Moose der Gewässer und Verlandungszonen**

Art	Rote Liste BB	Rote Liste BRD	Densowsee	Dolgensee/Warnitz	Paulsee/Fürstenberg	Kleiner Plessower See	Stübnitzsee
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	x				x
<i>Alnus glutinosa</i> (juv.)	-	-	x		x	x	x
<i>Berula erecta</i>	-	-	x			x	
<i>Betula pubescens</i>	-	-					x
<i>Bidens tripartita</i>	-	-	x				
<i>Calamagrostis canescens</i>	-	-	x	x			x
<i>Calliergonella cuspidata</i>	-	-					x
<i>Calystegia sepium</i>	-	-				x	
<i>Carex acutiformis</i>	-	-			x		
<i>Carex canescens</i>	3	-				x	x
<i>Carex echinata</i>	3	-				x	x
<i>Carex hirta</i>	-	-				x	x
<i>Carex lasiocarpa</i>	2	3					x
<i>Carex paniculata</i>	-	-	x		x	x	
<i>Carex pseudocyperus</i>	-	-	x			x	x
<i>Carex riparia</i>	-	-	x	x	x	x	x
<i>Carex rostrata</i>	3	-			x		x
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	x	x	x	x	
<i>Chara vulgaris</i>	-	-				x	
<i>Cicuta virosa</i>	-	3				x	
<i>Cirsium arvense</i>	-	-					x
<i>Cirsium oleraceum</i>	-	-				x	
<i>Cladium mariscus</i>	3	3			x	x	x
<i>Deschampsia cespitosa</i>	-	-			x	x	x
<i>Drosera rotundifolia</i>	3	3					x
<i>Dryopteris carthusiana</i>	-	-			x		
<i>Epilobium hirsutum</i>	-	-		x		x	
<i>Epilobium palustre</i>	3	-	x				
<i>Equisetum arvense</i>	-	-		x			
<i>Eupatorium cannabinum</i>	-	-	x	x			
<i>Fontinalis antipyretica</i>	-	-				x	
<i>Frangula alnus</i>	-	-			x		x
<i>Galium aparine</i>	-	-	x				
<i>Galium palustre</i>	-	-			x	x	x
<i>Hippuris vulgaris</i>	2	3		x			
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	3	3				x	
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	-	-			x	x	x
<i>Iris pseudacorus</i>	-	-		x			
<i>Juncus articulatus</i>	-	-					x
<i>Juncus effusus</i>	-	-					x
<i>Ledum palustre</i>	3	3					x
<i>Lemna minor</i>	-	-	x			x	
<i>Lemna trisulca</i>	-	-	x			x	
<i>Lycopus europaeus</i>	-	-	x		x	x	
<i>Lysimachia nummularia</i>	-	-	x	x			
<i>Lysimachia thysiflora</i>	-	3				x	x

**Fortsetzung Tabelle 7**

Art	Rote Liste BB	Rote Liste BRD	Densowsee	Dolgensee/Warnitz	Paulsee/Fürstenberg	Kleiner Plessower See	Stübnitzsee
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	x		x		
<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	x	x	x		
<i>Mentha aquatica</i>	-	-			x	x	
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3	3					x
<i>Molinia caerulea</i>	-	-					x
<i>Myosotis scorpioides</i>	-	-	x	x		x	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-		x			
<i>Najas marina</i> ssp. <i>intermedia</i>	2	2	x			x	
<i>Nuphar lutea</i>	-	-	x	x	x		x
<i>Nymphaea alba</i> (Gartenform)	-	-	x				
<i>Nymphaea alba</i>	-	-	x	x		x	x
<i>Oxalis acetosella</i>	-	-			x		x
<i>Persicaria amphibia</i>	-	-				x	
<i>Persicaria hydropiper</i>	-	-					x
<i>Peucedanum palustre</i>	-	-			x	x	x
<i>Phragmites australis</i>	-	-	x	x	x	x	x
<i>Poa trivialis</i>	-	-					x
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	x				
<i>Potamogeton lucens</i>	3	-					x
<i>Potamogeton natans</i>	-	-	x	x	x		x
<i>Potamogeton praelongus</i>	1	2			x		
<i>Potentilla palustris</i>	3	-				x	
<i>Ranunculus lingua</i>	2	3					x
<i>Ranunculus repens</i>	-	-	x				
<i>Ranunculus sceleratus</i>	-	-	x				
<i>Rhynchospora alba</i>	2	3					x
<i>Rumex hydrolapathum</i>	-	-	x			x	
<i>Salix cinerea</i>	-	-	x	x		x	
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	-	-		x			
<i>Scirpus sylvaticus</i>	-	-	x				
<i>Scrophularia umbrosa</i>	-	-	x	x			
<i>Scutellaria gallerieculata</i>	-	-			x		x
<i>Solanum dulcamara</i>	-	-	x		x	x	x
<i>Sorbus aucuparia</i>	-	-			x		
<i>Sparganium erectum</i>	-	-		x			
<i>Stratiotes aloides</i>	2	3	x				
<i>Thelypteris palustris</i>	-	3	x	x	x	x	x
<i>Typha angustifolia</i>	-	-		x		x	
<i>Typha latifolia</i>	-	-	x	x		x	
<i>Urtica dioica</i>	-	-		x			
<i>Utricularia minor</i>	2	2				x	
<i>Utricularia vulgaris</i>	-	3	x	x		x	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	-	-					x
<i>Veronica beccabunga</i>	-	-	x				
<i>Viola palustris</i>	2	2					x

**Tabelle 8: Artenliste des Makrozoobenthos**

Art	Rote Liste BB	Rote Liste BRD	Densowsee	Dolgensee/Warnitz	Kleiner Plessower See	Paulsee/Fürstenberg	Stübnitzsee
<b>Trichoptera</b>							
<i>Agrypnia pagetana</i>			1		2		
<i>Agrypnia varia</i>					1		
<i>Anabolia furcata</i>						3	3
<i>Athripsodes aterrimus</i>			2			3	2
<i>Ceraclea senilis</i>		3				2	
<i>Cyranus crenaticornis</i>					1	3	
<i>Cyranus flavidus</i>					3	2	
<i>Cyranus insolutus</i>		3			1		
<i>Cyranus trimaculatus</i>					2	2	
<i>Ecnomus tenellus</i>					2	1	
<i>Erotesis baltica</i>	3	3			2		
<i>Glyptotaelius pellucidus</i>			2	1	1	1	1
<i>Halesus radiatus</i>					3	2	
<i>Holocentropus dubius</i>				2			
<i>Holocentropus picicornis</i>			3	2	2		
<i>Leptoceris tineiformis</i>					1		
<i>Limnephilus affinis/incisus</i>					1		
<i>Limnephilus binotatus</i>			1				
<i>Limnephilus decipiens</i>				1			1
<i>Limnephilus flavicornis</i>			3	3	3	2	2
<i>Limnephilus lunatus</i>			1	1		2	
<i>Limnephilus marmoratus</i>				2	2		

**Fortsetzung Tabelle 8**

Art	Rote Liste BB	Rote Liste BRD	Densowsee	Dolgensee/Warnitz	Kleiner Plessower See	Paulsee/Fürstenberg	Stübnitzsee
<i>Limnephilus nigriceps</i>				1		3	3
<i>Limnephilus politus</i>			1			2	2
<i>Limnephilus rhombicus</i>							1
<i>Lype reducta</i>							1
<i>Mystacides nigra</i>						2	
<i>Oecetis furva</i>			2	1		1	
<i>Orthotrichia</i> sp.						1	
<i>Phryganea</i> sp.						2	3
<i>Triaenodes bicolor</i>			2	1		1	2
<i>Trichostegia minor</i>					2	1	
<b>Ephemeroptera</b>							
<i>Caenis horaria</i>			2	2	4	2	2
<i>Caenis luctuosa</i>						3	1
<i>Cloëon dipterum</i>			4	3	3	3	3
<i>Leptophlebia vespertina</i>	3						1
<b>Plecoptera</b>							
<i>Nemoura cinerea</i>						1	
<b>Heteroptera</b>							
<i>Aquarius paludum</i>	2		2			2	1
<i>Calliëorixa praeusta</i>					1		
<i>Corixa punctata</i>					1		
<i>Cymatia coleoptrata</i>			1	3	3	2	1
<i>Gerris argentatus</i>			2	2	2	1	

Fortzung Tabelle 8

	Rote Liste BB	Rote Liste BRD	Densowsee	Dolgenssee/ Warmitz	Kleiner Plessower See	Paulsee/ Fürstenberg	Stübitzsee
<i>Gerris lacustris</i>			3	2		2	2
<i>Gerris lateralis</i>		1			1		
<i>Gerris odontogaster</i>					1		
<i>Hesperocorixa linnaei</i>				1	3		
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>				2	1		
<i>Hydrometra gracilentia</i>			3		1		
<i>Hydrometra stagnorum</i>			2	2	1		1
<i>Ilyocoris cimicoides</i>			2	2	2	1	3
<i>Mesovelina furcata</i>			3		2	3	
<i>Micronecta minutissima</i>						1	
<i>Microvelia reticulata</i>			2	2	4		
<i>Microvelia buenoi</i>	4		1				
<i>Nepa cinerea</i>			3	1	2	2	2
<i>Notonecta glauca</i>			2	3	2	1	2
<i>Paracorixa concinna</i>							1
<i>Plea minutissima</i>			2	2	3	2	2
<i>Ranatra linearis</i>	4		2	2	2	1	2
<i>Sigara falleni</i>							1
<i>Sigara striata</i>			2		3	1	2
Megaloptera							
<i>Sialis lutaria</i>			2	2		3	3
Coleoptera							
<i>Acilius canaliculatus</i>			1	2	2	3	
<i>Acilius sulcatus</i>					1		1
<i>Agabus bipustulatus</i>			1				
<i>Agabus neglectus</i>	3	3		1			
<i>Agabus sturmii</i>			2	1			3
<i>Agabus subtilis</i>		V					2
<i>Agabus uliginosus</i>						3	
<i>Agabus undulatus</i>			2	1		2	2
<i>Agabus unguicularis</i>					1	1	
<i>Anacaena limbata</i>			2	2	3	2	1
<i>Anacaena lutescens</i>					2	1	2
<i>Chaetarthria seminulum</i>			1		2	1	
<i>Coelostoma orbiculare</i>				2	2	2	2
<i>Colymbetes fuscus</i>			2	2	2	2	
<i>Colymbetes paykulli</i>	G	V				2	
<i>Colymbetes striatus</i>	G	V		1			
<i>Copelatus haemorrhoidalis</i>					1		
<i>Cybister lateralimarginalis</i>	3	3		2	3	1	
<i>Cymbiodyta marginella</i>			2		3	2	
<i>Dryops anglicanus</i>	2	2			1	1	2
<i>Dryops auriculatus</i>			1		3	1	
<i>Dryops luridus</i>			1				1
<i>Dytiscus circumcinctus</i>		3		2			
<i>Dytiscus dimidiatus</i>			1	2	2	2	1
<i>Dytiscus marginalis</i>			1		1	1	1
<i>Enochrus affinis</i>			2		2	3	1
<i>Enochrus bicolor</i>					1		2
<i>Enochrus coarctatus</i>			2	2	3	2	2
<i>Enochrus melanocephalus</i>					1		
<i>Enochrus ochropterus</i>							2
<i>Enochrus quadripunctatus</i>			1		1	1	
<i>Enochrus testaceus</i>			2	2	2	2	2
<i>Graphoderus austriacus</i>	3	V			1		
<i>Graphoderus bilineatus*</i>	1	1		1			
<i>Graphoderus cinereus</i>			2	2	3	1	1
<i>Graptodytes granularis</i>					2		
<i>Graptodytes pictus</i>				2		3	2
<i>Gyrinus marinus</i>		V		1			
<i>Gyrinus paykulli</i>		V	2	3		1	
<i>Gyrinus suffriani</i>	0	1		3			
<i>Haliplus flavicollis</i>			3		1	2	3
<i>Haliplus heydeni</i>					1		
<i>Haliplus immaculatus</i>			1	2	1	1	
<i>Haliplus laminatus</i>							1
<i>Haliplus obliquus</i>		3					1
<i>Haliplus ruficollis</i>			3	2	2	3	2
<i>Haliplus variegatus</i>	3	2			1		
<i>Helophorus obscurus</i>			2	1	2		
<i>Helophorus granularis</i>						1	
<i>Helophorus obscurus</i>					1		
<i>Hydaticus continentalis</i>		V					1
<i>Hydaticus seminiger</i>			1	2	2	2	2
<i>Hydaticus transversalis</i>			1	1	1	1	1
<i>Hydraena palustris</i>			1			1	
<i>Hydrobius fuscipes</i>			2		3	2	2
<i>Hydrochara caraboides</i>		V	1	3	2	2	2
<i>Hydrochus crenatus</i>					1		

Fortsetzung Tabelle 8

	Rote Liste BB	Rote Liste BRD	Densowsee	Dolgenssee/ Warmitz	Kleiner Plessower See	Paulsee/ Fürstenberg	Stübitzsee
<i>Hydroglyphus hamulatus</i>	0	1					1
<i>Hydrophilus aterrimus</i>	3	2		1			
<i>Hydrophilus piceus</i>	2	2		2	2		
<i>Hydroporus angustatus</i>			2		2	1	2
<i>Hydroporus erythrocephalus</i>					1		
<i>Hydroporus incognitus</i>			2			3	2
<i>Hydroporus melanarius</i>							1
<i>Hydroporus memnonius</i>							2
<i>Hydroporus neglectus</i>	3	3				3	2
<i>Hydroporus palustris</i>				1	2		1
<i>Hydroporus planus</i>						2	2
<i>Hydroporus scalesianus</i>	2	3	3		2		
<i>Hydroporus striola</i>			2		2	1	
<i>Hydroporus tristis</i>							3
<i>Hydroporus umbrosus</i>			3		1	1	1
<i>Hydrovatus cuspidatus</i>	R	V	3	1	1	1	
<i>Hygrotes decoratus</i>			3	2	3	3	3
<i>Hygrotes impressopunctatus</i>					2	1	
<i>Hygrotes inaequalis</i>					3	1	2
<i>Hyphydrus ovatus</i>			3	3		3	3
<i>Ilybius ater</i>			1	1		2	
<i>Ilybius fenestratus</i>			2	2		1	1
<i>Ilybius fuliginosus</i>			1	1			
<i>Ilybius guttiger</i>		V					2
<i>Ilybius quadriguttatus</i>				1	1	2	1
<i>Laccobius minutus</i>			2		3	1	2
<i>Laccophilus hyalinus</i>			1	2		2	3
<i>Laccophilus minutus</i>			2		1	1	
<i>Laccophilus ponticus</i>	2	3			1		
<i>Laccornis oblongus</i>	3	3				2	
<i>Limnebius aluta</i>	3		1				
<i>Limnebius atomus</i>						1	
<i>Limnebius crinifer</i>					1		
<i>Limnoxenus niger</i>		V	2	2	2		
<i>Noterus clavicornis</i>			2	2	2	2	
<i>Noterus crassicornis</i>			3	3	2	2	3
<i>Ochthebius minimus</i>			2		1	1	
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	1	k.RL					2
<i>Peltodytes caesus</i>					2		
<i>Platambus maculatus</i>				1		2	2
<i>Porhydrus lineatus</i>				3	2	2	
<i>Rhantus exsoletus</i>			2	2			2
<i>Rhantus frontalis</i>					3		
<i>Rhantus grapii</i>				2		2	
<i>Rhantus suturalis</i>					1		
<i>Spercheus emarginatus</i>			1		1		
<i>Suphrodytes dorsalis</i>				2			
Gastropoda							
<i>Acroloxus lacustris</i>		V	1	2	3	3	
<i>Anisus spirorbis</i>	2	2			2		
<i>Anisus vortex</i>			3	2	3	3	
<i>Anisus vorticulus</i>	2	1			4		3
<i>Aplexa hypnorum</i>		3				3	
<i>Bathymophalus contortus</i>			2		4	2	4
<i>Bithynia leachii</i>	R	2		1	2	2	
<i>Bithynia tentaculata</i>			3	3	3	3	
<i>Galba truncatula</i>	3			2			
<i>Gyraulus acronicus</i>	?	1			2		
<i>Gyraulus albus</i>			2	1	1	3	3
<i>Gyraulus crista</i>			1		2	2	
<i>Gyraulus riparius</i>	2	1	1		1		
<i>Hippeutis complanatus</i>	R	V	2	1			
<i>Lymnaea stagnalis</i>			2		2	2	
<i>Physa fontinalis</i>		V	1	2	2	3	
<i>Planorbis cornuus</i>			2		2	2	2
<i>Planorbis carinatus</i>	3	3	2		2	2	
<i>Planorbis planorbis</i>			2	2	3	3	2
<i>Radix auricularia</i>		V				2	
<i>Radix balthica</i>			2			2	
<i>Radix labiata</i>					1		
<i>Segmentina nitida</i>		3	3	2	4	2	2
<i>Stagnicola palustris</i>		V	2		2	3	2
<i>Stagnicola sp.</i>			1	2	2	2	2
<i>Valvata cristata</i>		V	3	1	3	2	2
<i>Valvata macrostoma</i>	2	1			3		
<i>Viviparus contectus</i>	R	3	2	1		2	
Bivalvia							
<i>Anodonta anatina</i>		V				2	
<i>Anodonta cygnea</i>	3	2				1	

**Tabelle 8: Artenliste des Makrozoobenthos**

	Rote Liste BB	Rote Liste BRD	Densowsee	Dolgensee/Warnitz	Kleiner Plessower See	Paulsee/Fürstenberg	Stübnitzsee
<i>Musculium lacustre</i>		V				2	
<i>Pisidium hibernicum</i>	2	3		2	2	2	
<i>Pisidium milium</i>	R	V		2	3	2	
<i>Pisidium nitidum</i>	R					1	
<i>Pisidium obtusale</i>	R	V			3	3	2
<i>Pisidium pseudosphaerium</i>	3	1			1	2	
<i>Pisidium subtruncatum</i>	R						1
<i>Sphaerium corneum</i>					2	2	
<b>Crustacea</b>							
<i>Asellus aquaticus</i>			3	3	4	3	3

**Tabelle 8: Artenliste des Makrozoobenthos**

	Rote Liste BB	Rote Liste BRD	Densowsee	Dolgensee/Warnitz	Kleiner Plessower See	Paulsee/Fürstenberg	Stübnitzsee
<i>Gammarus pulex</i>						2	
<i>Orconectes limosus</i>			2	1		2	2
<i>Synurella ambulans</i>					2		
<b>Arachnida</b>							
<i>Argyroneta aquatica</i>	2	2	2	1	2	2	2
<i>Dolomedes fimbriatus</i>	3	3				2	1

(dargestellt ist die maximale Abundanzklasse, die eine Art an einem See erreichte, 1= Einzelfund, 2 = 2-10 Ind., 3 = 11-100 Ind., 4 = >100 Ind.; k.RL = keine Rote Liste vorhanden; \* = FFH-Art)

**Tabelle 9: Artenliste der Libellen mit Statusangaben**

Artenliste	Rote Liste Bbg.	Rote Liste BRD	Densowsee	Dolgensee/Warnitz	Kleiner Plessower See	Paulsee/Fürstenberg	Stübnitzsee
<b>Zygoptera</b>							
<i>Calopteryx splendens</i>		V		G	G		G
<i>Coenagrion puella</i>			x	X	x		e
<i>Coenagrion pulchellum</i>		3	x	X	x	(x)	x
<i>Enallagma cyathigerum</i>			u	X		x	x
<i>Erythromma najas</i>		V	x	X	(x)	x	x
<i>Erythromma viridulum</i>			(x)	X	x	x	x
<i>Ischnura elegans</i>			x	X	x	X	x
<i>Lestes dryas</i>	V	3	u				
<i>Lestes sponsa</i>							(x)
<i>Lestes viridis</i>			(x)	X		X	x
<i>Platycnemis pennipes</i>			x	X	(x)	X	x
<i>Pyrhosoma nymphula</i>			(x)	x	x	E	x
<i>Sympecma fusca</i>		3		x			
<b>Anisoptera</b>							
<i>Aeshna cyanea</i>			x	e			x
<i>Aeshna grandis</i>		V	x	x		X	x
<i>Aeshna isosceles</i>	V	2	u	x	x	X	
<i>Aeshna mixta</i>			x	x	x	X	x
<i>Anax imperator</i>			u	x	e	U	x
<i>Anax parthenope</i>	3	G	x	(x)	x	X	
<i>Brachytron pratense</i>		3	x	x	x	X	x
<i>Cordulia aenea</i>		V	x	x	x	X	x
<i>Epitheca bimaculata</i>	3	2	x	x		X	x
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	V	2					x
<i>Leucorrhinia caudalis</i>	2	1		u			
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	3	2		x			
<i>Libellula depressa</i>			u				
<i>Libellula fulva</i>	V	2	x	x	u	U	
<i>Libellula quadrimaculata</i>			x	x	x	U	x
<i>Orthetrum cancellatum</i>			x	x	x	X	x
<i>Somatochlora flavomaculata</i>	V	2		(x)			
<i>Somatochlora metallica</i>			x	(x)	e	U	x
<i>Sympetrum sanguineum</i>			x	x	x	E	x
<i>Sympetrum vulgatum</i>			x	x	x	E	u
<b>bodenständige Arten:</b>			18	23	14	14	22
<b>wahrscheinlich bodenständige Arten:</b>			3	3	2	1	0
<b>Arten mit unklarem Status:</b>			5	1	1	4	1
<b>Einzelfunde/Gäste:</b>			0	2	3	3	2
<b>Gesamtartenzahl ohne Einzelfunde/Gäste:</b>			26	27	17	19	22

**Legende:** Angaben zur Bodenständigkeit der Arten: x = bodenständig, (x) = wahrscheinlich bodenständig, u = Status unklar, e = Einzelfund, G = Gast

## Libellendaten gesucht

Auf ehrenamtlicher Basis wird durch den Libellen-Arbeitskreis Brandenburg an der Kartierung der Libellenvorkommen für die Erstellung eines Atlases gearbeitet.

Bei der Größe des Landes wird Unterstützung durch Daten in jeglicher Form benötigt!

Wer hat von Ausflügen, Exkursionen oder Zufallsbeobachtungen Daten zu den Libellenvorkommen in Brandenburg? Egal, ob vom Gewässer vor der Haustür, von einem Wochenendausflug oder einer zufälligen Beobachtung unterwegs, bitte senden Sie Ihre Daten zu Libellenvorkommen in Brandenburg an das Landesumweltamt Brandenburg, Ref. ÖZ, Verena Sommerhäuser, Postfach 601061, 14410 Potsdam, E-Mail: verena.sommerhäuser@lua.brandenburg.de. Benötigt werden möglichst Angaben zur Lage und Bezeichnung des Fundortes, den nachgewiesenen Arten (Name, Anzahl, Art des Nachweises wie z. B. Larve, Imago, Exuvienfund), das Funddatum sowie der Name des Beobachters.