

Die Armleuchteralgen (Characeae) in ausgewählten Seen des Naturparks Stechlin-Ruppiner Land (Brandenburg, Deutschland). Ergebnisse aus FFH-Gebieten zwischen Rheinsberg und Luhme

TIMM KABUS

unter Mitarbeit von RAMONA MICKEL & JENS MEISEL

Zusammenfassung

Im Norden des Naturparks Stechlin-Ruppiner Land (Brandenburg) wurden die Seen der FFH-Gebiete „Himmelreich“, „Forst Buberow“ und „Großer Pätchsee“ und der Rochowsee im Gebiet „Rochowsee und Plötzensee“ auf ihre Makrophytenbesiedlung hin untersucht. Characeen treten in sieben der zwölf Seen auf, insbesondere die Funde im Mittleren und Unteren Giesenschlagsee, sowie im Rochowsee sind bemerkenswert. Anderen mesotrophen Seen fehlen Armleuchteralgen fast völlig (Oberer Giesenschlagsee, Krummer See). Andererseits bieten auch nährstoffreichere Seen Siedlungsbedingungen für gefährdete Armleuchteralgen (Ziemssee) oder können sogar großflächig mit Characeen bewachsen sein (Scheidtsee).

Unter 35 submersen und natanten Arten wurden elf Sippen der Armleuchteralgen nachgewiesen. 18 der submersen und natanten Arten sind gefährdet, zählt man die Sumpf- und Uferpflanzen hinzu, wurden insgesamt 32 gefährdete Arten an den untersuchten Seen nachgewiesen. Gefährdungsursachen für die Armleuchteralgen im Untersuchungsgebiet sind insbesondere Eutrophierung und fischereiliche Nutzung.

Abstract

Stoneworts (Characeae) in the lakes of three areas protected according to EU-Habitat-Directive in "Stechlin-Ruppiner Land" (Brandenburg, Germany) In the Nature Reserve Stechlin-Ruppiner Land (Brandenburg, Germany), the macrophytes in the lakes of four areas protected according to the EU-Habitat-Directive were investigated. Characeae were found in seven out of twelve lakes, especially the records within the Middle and Lower Lake Giesenschlagsee and the Rochowsee are remarkable. On the other hand, in two mesotrophic lakes is a nearly complete lack of Characeae (Upper Lake Giesenschlagsee, Lake Krummer See). Nutrient richer lakes were also settled by endangered stoneworts (Lake Ziemssee) or could be covered nearly complete by these plants (Lake Scheidtsee). Among 35 submerged and floating plants, ele-

ven taxa of stoneworts were found. Including the emerged and shore plants, 32 endangered species according to the red data books were recorded. Main reasons for the endangerment of the Characeae in the investigated lakes were eutrophication and the use by fishery.

Keywords: Brandenburg (NE Germany), Characeae, EU-Habitat-Directive, Lakes, Macrophytes, Trophie

1 Einleitung

Der heutige Naturpark Stechlin-Ruppiner Land (Brandenburg) ist für seine artenreiche Characeen-Flora seit langem bekannt (HOLTZ 1903; KRAUSCH 1964), unter anderem finden sich hier der oligotrophe Stechlinsee und die ebenfalls „prominenten“ Klarwasserseen Wummsee und Wittwese. Im Jahr 2005 wurden die Seen in insgesamt drei FFH-Gebieten auf die Besiedlung durch Makrophyten untersucht, 2006 wurde zusätzlich der Rochowsee untersucht und 2010 eine Nachkartierung am Unteren Giesenschlag durchgeführt. Der vorliegende Beitrag zeigt, dass auch weniger bekannte und kleinere Seen sowie nährstoffreichere Gewässer in dem Naturpark für Armleuchteralgen von hoher Bedeutung sein können.

2 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Der Naturpark Stechlin-Ruppiner Land liegt im Norden des Landes Brandenburg, mit der Fontane-Stadt Rheinsberg als Mittelpunkt. Der Naturpark grenzt im Norden an das Land Mecklenburg-Vorpommern, zieht sich südlich bis in die Nähe von Neuruppin und Lindow, im Westen bis nach Zechlin und geht im Osten

bei der Stadt Fürstenberg/ Havel in den Naturpark Uckermärkische Seen über. Die 181 Seen des Naturparks wurden etwa zur Hälfte durch das Projekt „Seenkataster Brandenburg“ (Sedin) seit den 1990er Jahren nach ihrer Trophie klassifiziert. Demnach sind 41 % der Seen oligo- oder mesotroph, was ein außergewöhnlich hoher Anteil ist (im gesamten Bundesland Brandenburg sind es 20 %). In diesem Beitrag werden Untersuchungen aus den Seen der folgenden FFH-Gebiete vorgestellt: „Plötzensee und Rochowsee“ und „Himmelreich“ bei Luhme an der Grenze zu Mecklenburg-Vorpommern (TK 2843/1) sowie „Forst Buberow“ und „Großer Pätschsee“ bei Rheinsberg (TK 2843/3). Die Gebiete liegen alle im Landkreis Ostprignitz-Ruppin.

In diesen FFH-Gebieten befinden sich insgesamt 13 Seen, von denen zwölf nachfolgend vorgestellt werden. Eine Übersicht über die Untersuchungsgewässer gibt Tab. 1. Der hier nicht vorgestellte Plötzensee im Westen des

Naturparks wurde bereits bei MÜLLER & al. (2004) vorgestellt, hat aber inzwischen (2006) seine submersen Characeen verloren, wofür wahrscheinlich die fischereiliche Nutzung verantwortlich ist.

3 Methoden

Die Untersuchungen erfolgten im Rahmen einer Biotopkartierung der Abteilung Großschutzgebiete des Landesumweltamtes Brandenburg. Für die hier publizierten Daten wurden die Seen auf gesamter Fläche mit dem Boot befahren und mittels Krautanker/ Krautharke, Bodengreifer und Sichtkasten auf die Besiedlung mit Makrophyten (Gefäßpflanzen, Moose, Armleuchteralgen) hin untersucht. Es wurden nur ganzjährig unterhalb der Wasserlinie wachsende beziehungsweise schwimmende Arten aufgenommen. Hauptaugenmerk lag auf den für die Gewässerbewer-

Tab. 1: Untersuchungsgewässer

| Seename | See-Nr. | Größe [ha] | Max. Tiefe [m] | Trophie Makrophyten (2005) | Trophie LAWA | Artenzahl SN / Ch |
|----------------------------|---------|---------------|----------------------|----------------------------------|-----------------|----------------------|
| Böbereckensee | 2164340 | 9,9 | 4 | p | n.n. | 6 / 0 |
| Giesenschlagsee, Mittlerer | 1764282 | 9,7 | 22 | m1 | m1 (02) | 16 / 6 |
| Giesenschlagsee, Oberer | 1764281 | 14,6 | 16 | m2 | m1 (01) | 9 / 1 |
| Giesenschlagsee, Unterer | 1764283 | 8,2 | 8 | m1 | m1 (98) | 10 / 5 |
| Himmelreichsee | 1854250 | 2,1 | 4 | e | e1 (98) | 2 / 0 |
| Krummer See Luhme | 1824310 | 14,2 | 15 | m2 | m1 (96) | 7 / 0 |
| Pätschsee, Gr. | 2074250 | 50 | 17,5 | m2 | m2 (95) | 16 / 4 |
| Prebelowsee, Kl. | 1834330 | 2,7 | 3,5 | e | n.n. | 8 / 0 |
| Rochowsee | 1744250 | 25 | 16 | m1 | m1/m2 (96) | 16 / 6 |
| Rottowsee | 1824290 | 0,3 | 7 | e | e2 (05) | 3 / 0 |
| Scheidtsee | 1824310 | 0,7 | 0,8 | e2/p | n.n. | 6 / 1 |
| Ziemssee | 1874280 | 6,5 | 5,5 | e1 | n.n. | 6 / 1 |

„Trophie Makrophyten“ = Indikation über untere Makrophytengrenze und Zeigerarten (s. Kap. 3); „Trophie LAWA“ = berechnet aus TP-, Chl-a-Konzentration und Sichttiefe nach LAWA (1999), soweit Daten im Seenkataster vorhanden. Hinter der Trophie ist in Klammern das Bezugsjahr angegeben. Die Trophien bedeuten: m1 = schwach mesotroph, m2 = stark mesotroph, e1 = eutroph, e2 = hocheutroph, p = polytroph; Artenzahl SN = submerse und natante Arten, Ch = davon Characeae, n.n. = keine Daten vorhanden

tung wichtigen submersen Makrophyten und den natanten Arten. Die Bewertung der Seen erfolgt über eine Trophie-Indikation anhand der Makrophyten über die untere Makrophytengrenze (basierend auf MAUERSBERGER & MAUERSBERGER 1996) und anhand der Zeigerwerte von Makrophyten (vgl. v.a. KABUS 2004, KABUS & al. 2004a; MÜLLER & al. 2004; PETZOLD & al. 2006). Das Verfahren wurde bereits bei KABUS (2005) diskutiert. Die FFH-Bewertung erfolgte über die Bewertungsschemata des Landesumweltamtes (LUA 2004).

Die Erfassungen fanden zwischen dem 15.8. und dem 1.9. 2005 statt.

Die Nomenklatur der Sippen richtet sich bei den Gefäßpflanzen nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998) und bei den Characeen nach BLÜMEL & RAABE (2004), bei den übrigen Makroalgen sind die Autorennamen genannt.

4 Ergebnisse für die einzelnen Untersuchungsgewässer

4.1 Rochowsee (FFH-Gebiet „Plötzensee und Rochowsee“)

Der 25 ha große und bis zu 16 m tiefe Rochowsee entwässert in die Giesenschlagseen (vgl. Kap. 4.2) und ist ein sommerlich geschichteter mesotropher Klarwassersee.

Erwartungsgemäß wurde daher ein größeres Spektrum an Armelechteralgen nachgewiesen, von denen v.a. *Chara filiformis* als Zeiger des nährstoffarmen Zustandes erwähnenswert ist, sowie die in den Seen Brandenburgs seltene *C. vulgaris*. Daneben ist das Auftreten mehrerer submerser Gefäßpflanzen hervorzuheben, u.a. das seltene *Potamogeton praelongus*. Der in Brandenburg seltene Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*) wurde in einem größeren Bestand nachgewiesen, ist jedoch vermutlich künstlich eingebracht worden, da sich der Fundort an einem Wochenendgrundstück neben einer Zuchtform von *Nymphaea alba* befindet.

Das Artenspektrum wie auch die untere Makrophytengrenze von bis zu 4,2 m sprechen für mesotrophe Verhältnisse aus Sicht der Makrophytenbesiedlung. Die vergleichsweise starke Nutzung (Fischerei, Stege an Wochenendgrundstücken, Ruderboote) hatte sich bis

2006 daher noch nicht negativ auf den Wasserkörper des Sees ausgewirkt.

4.2 FFH-Gebiet „Himmelreich“

Eine Übersicht über die Lage der Seen in diesem FFH-Gebiet gibt Abb. 1.

Oberer Giesenschlagsee

Dieser See ist das oberste und zugleich größte Becken des Giesenschlagsees. In der Mitte der drei Becken des Sees verläuft die Grenze zu Mecklenburg-Vorpommern. Der sommerlich geschichtete See besitzt eine Maximaltiefe von 16 m und eine Größe von 15 ha.

Im Vergleich zu den anderen beiden Becken des Giesenschlagsees ist der Obere Giesenschlag relativ arm an mesotrophentypischen Arten. An Armelechteralgen wurde lediglich *Chara tomentosa* nachgewiesen, eine Art der mesotrophen Seen, die auch in schwach eutrophen Seen auftreten kann. Daneben sind vor allem Laichkräuter (*Potamogeton lucens*, *P. pectinatus*, *P. perfoliatus*) und Tausendblatt-Arten (*Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum*) verbreitet. Schwimmblattpflanzen bilden nur lockere Bestände (*Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*). Auch angesichts der unteren Makrophytengrenze von 5,30 m und seit Jahren stabiler mesotropher Verhältnisse ist das Artenspektrum gering und das Fehlen von Armelechteralgen nicht erwartungsgemäß. Das Artenspektrum entspricht eher dem eines stark mesotrophen bis schwach eutrophen Sees (vgl. PETZOLD & al. 2006), jedoch mit erheblichen Lücken in der Gesamtdeckung. Von einem vollständigen Fehlen von Armelechteralgen berichtet SCHÖNFELDER (1997), der fischereiliche Einflüsse (Karpfenbesatz) als ursächlich vermutet.

Mittlerer Giesenschlagsee

Das tiefste der drei Becken erreicht eine Maximaltiefe von 22 m. Über den sehr guten Erhaltungszustand dieses Sees in der Bewertung nach der FFH-Richtlinie wurde bereits durch KABUS & al. (2004b) und MÜLLER & al. (2004) berichtet; inzwischen konnten weitere Arten nachgewiesen werden. Dieses Becken des Giesenschlagsees wird durch ausgedehnte Armelechteralgen-Grundrasen geprägt, die unter anderem aus *Chara rudis*, *C. tomentosa*

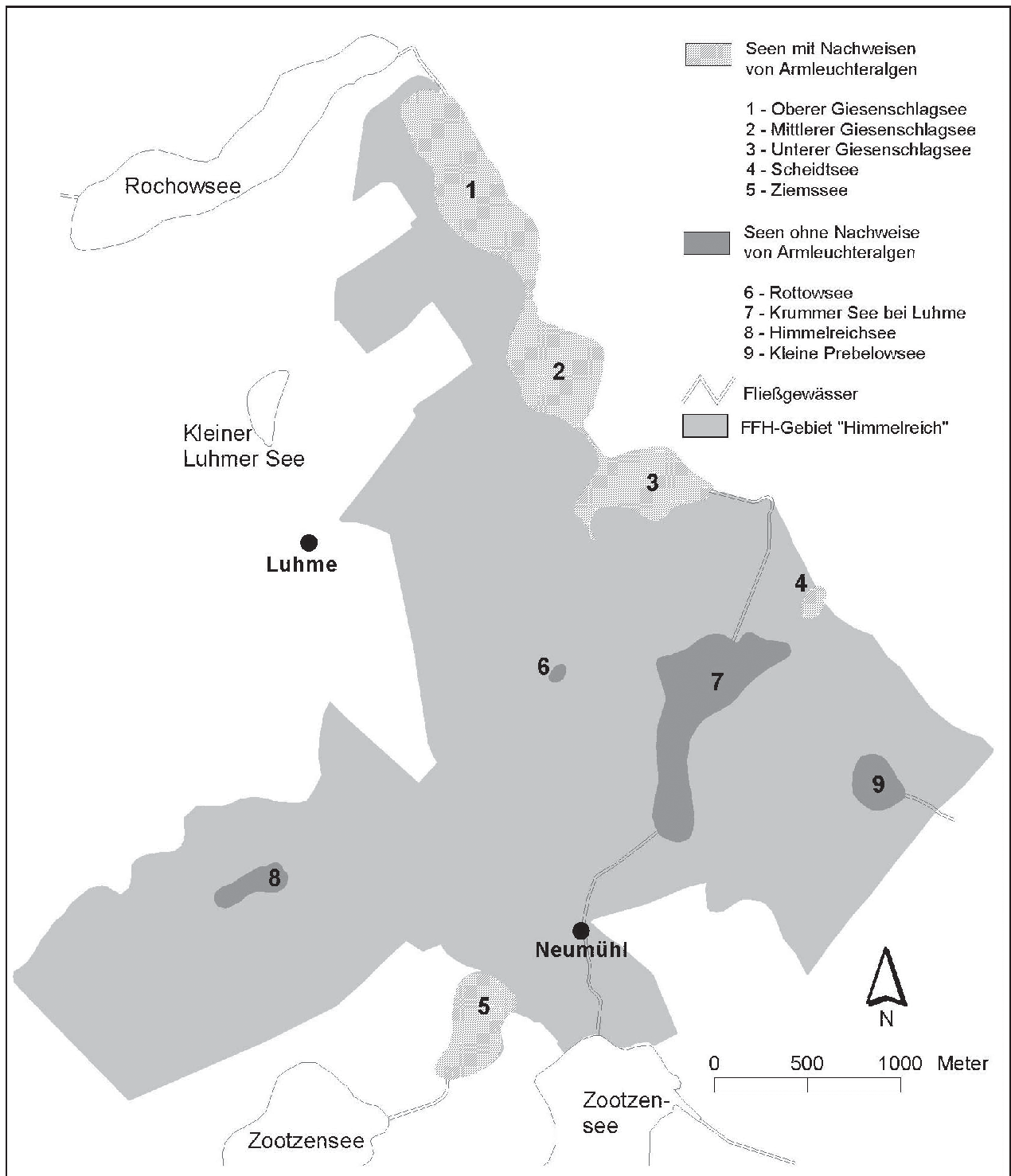


Abb. 1: Lage der Seen im FFH-Gebiet „Himmelreich“ bei Luhme

und *Nitellopsis obtusa* gebildet werden und bis in Tiefen von 6 m vordringen. Daneben finden sich weitere gefährdete Arten wie *Myriophyllum verticillatum*, *Utricularia minor* und *U. vulgaris*. Im Uferbereich ist insbesondere die Verbreitung von Schwingrieden hervorzuheben, die von *Cladium mariscus* dominiert werden.

Der Erhaltungszustand des Mittleren Giesenschlagsees nach FFH-Richtlinie kann insgesamt mit A bewertet werden. Auch der Fund der nach Anhang II der FFH-Richtlinie geschützten Kleinen Tellerschnecke (*Anisus vorticulus* [Troschel 1834]) ist bemerkenswert (MÜLLER & al. 2004).

Durch eine Bade- und Tauchnutzung sind die

Giesenschlagseen potenziell gefährdet, lokal existieren durch Tritteinfluß vegetationsfreie Bereiche. Da die Unterwasserflora weit ausge dehnt ist, besteht in diesem See jedoch noch keine akute Bedrohung.

Unterer Giesenschlagsee

Der dritte und südliche Giesenschlagsee ist mit 8 m Maximaltiefe deutlich flacher als die beiden anderen Becken. Damit gehört der See zum eutrophierungsanfälligen Typ der Flachseen. Um so bemerkenswerter ist der seit vielen Jahren bestehende mesotrophe Zustand des Unteren Giesenschlags. Auch in diesem Becken dominieren Armelechtralgen die Unterwasserflora, darunter *Chara intermedia*, *C. tomentosa* und *Nitellopsis obtusa*. Auch hier bilden die Characeen die untere Makrophytengrenze (5,80 m). Weitere bedeutende Elemente sind *Menyanthes trifoliata* am SW-Ufer, sowie *Myriophyllum verticillatum* und in den Uferzonen *Cladium mariscus*.

Krummer See bei Luhme

Der Untere Giesenschlagsee entwässert in den Krummen See bei Luhme, der ähnlich wie der Obere Giesenschlagsee ein mesotropher, submers jedoch gering besiedelter See ist. Es treten nur *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton perfoliatus* auf. Daneben sind die Rote-Liste-Arten *Menyanthes trifoliata* und Einzelexemplare von *Stratiotes aloides* vorhanden.

Angesichts des sehr klaren Wasserkörpers (Sichttiefe am Untersuchungstag 3,50 m, Trophie 1996: schwach mesotroph) ist die Makrophytengrenze (2,90 m) als sehr gering anzusehen und das vollständige Fehlen von Characeen nicht erwartungsgemäß. Von ähnlichen Zuständen berichtet allerdings schon SCHÖNFELDER (1997). Nach Angaben der Naturparkverwaltung besteht der Verdacht, dass biotopfremde Fischarten (Graskarpfen?) in dem Gewässer vorhanden sind.

Scheidtsee

Dieses Kleingewässer (0,7 ha groß und max. 0,80 m tief), dessen Nordostteil bereits in Mecklenburg-Vorpommern liegt, war früher wahrscheinlich Teil des Krummen Sees, ist aber heute durch einen Damm und durch den

allgemeinen Wasserstandsrückgang von diesem getrennt worden. Bei starker Verlandung durch Röhrichte und Riede fallen auf der Wasserfläche zunächst aufgetriebene Wurzelstöcke von *Nuphar lutea* auf, was auf sehr starke Eutrophierung hinweist. Überraschend war bei diesem Gewässerzustand, dass der See grund fast vollständig mit einem *Chara globularis*- Grundrasen bedeckt war, der allerdings von den Makroalgen *Spirogyra singularis* Nordstedt und *Zygnema spec.* überwachsen wurde. *Chara globularis* ist eine nährstofftragende Art, die nicht zur Indikation mesotropher Zustände geeignet ist (KABUS 2004).

Die gegenwärtige Situation im Scheidtsee ist als Verlandungsstadium anzusehen. Der stark eutrophierte See dürfte als polytroph zu charakterisieren sein. Die Characeen werden von Makroalgen erdrückt beziehungsweise leiden unter Lichtlimitation, bilden aber trotzdem noch einen in großen Teilen vitalen Bestand aus. Ein langfristiger Erhalt des Sees kann nur durch einen Wasserstandsanstieg beziehungsweise durch Entschlammung gewährleistet werden; beides erscheint aus Kostengründen als nicht realistisch.

Rottowsee

Dieser kleine Kesselsee (0,3 ha) weist mit 7 m eine beachtliche Tiefe auf und ist von typischer Vegetation der dystrophen Moorseen besiedelt. Submerse Arten fehlen in dem See. Neben ufernahen Beständen von *Nuphar lutea* und *Potentilla palustris* sind vor allem die Torfmoos-Schwingrasen für den See prägend. Dieser ist von zahlreichen Gefäßpflanzen durchsetzt, die in Brandenburg Rote-Liste-Status besitzen: *Carex lasiocarpa*, *C. limosa*, *Drosera rotundifolia*, *Rhynchospora alba* und *Scheuchzeria palustris*. Armelechtralgen fehlen in dem See erwartungsgemäß. Auch das steil abfallende Litoral erschwert die Besiedlung durch Unterwasserpflanzen.

FISCHER (1977) berichtet, dass sich der See nach Wasserstandserhöhungen 1968/69 im Umbruch zu befinden schien; allerdings hat sich der Zustand heute (nach einem allgemein abgefallenen Wasserspiegel) stabilisiert und die Flora des *Sphagnum*-Moores kaum verändert. Die seinerzeit (1967) noch im Kolk vorhandenen Exemplare von *Potamogeton*

natans (FISCHER 1977) fehlen heute jedoch. Die *Sphagnum*-Schwingrasen weisen den See ebenso wie die geringe Alkalinität des Wassers (0,05 mmol/l) als dystroph im Sinne der FFH-Richtlinie (Lebensraumtyp 3160) aus (vgl. KABUS & al. 2004a). Das Wasser besitzt eine starke Braunfärbung ($SAK_{254} = 39/m$).

Himmelreichsee

Im gleichnamigen Naturschutzgebiet gelegen, ist dieser See zugleich namensgebend für das FFH-Gebiet. Es handelt sich um einen langgestreckten, flachen Kesselsee (max. Tiefe 4 m), der ebenso wie der Rottowsee als dystropher See (FFH-LRT 3160) nach der Klassifikation von KABUS & al. (2004a) anzusprechen ist.

Ähnlich dem Rottowsee fehlen Submerse und treten Schwingrasen, die ein ähnliches Artenspektrum aufweisen, als prägende Elemente hervor. *Carex limosa* und *Scheuchzeria palustris* sind als bedeutendste Arten zu nennen. Da im Gegensatz zum Rottowsee allerdings ausgedehnte Flachwasserbereiche vorhanden sind, wäre potenziell eine Besiedlung mit Submersen zu erwarten. Ursächlich für das Fehlen dieser Makrophyten könnten die vor längerer Zeit in den See eingesetzten Karpfen sein, die sich durch ihre Wühltätigkeit negativ auf den Gewässerzustand auswirken können. Grundsätzlich kann der Zustand des Sees aber als seit Jahren konstant angesehen werden, wie der Vergleich mit den Daten von FISCHER (1977) zeigt. Auch damals traten Submerse offenbar nur als vom Ufer in den See tauchende Torfmoose (z. B. *Sphagnum cuspidatum*) auf.

Ziemssee

Dieser Flachsee (max. Tiefe 4 m) im Süden des Gebietes kann aktuell als eutropher See (FFH-Lebensraumtyp 3150) charakterisiert werden. Die Sichttiefe von 1,10 m am Untersuchungstag und eine untere Makrophytengrenze von 2,70 m spiegeln hocheutrophe bis eutrophe Verhältnisse wider. Submersen dominieren daher Tauchfluren der euryöken Art *Ceratophyllum demersum*. Daneben tritt *Potamogeton crispus* auf, das häufig als Störzeiger (Eutrophierung, organische Belastung) angesehen werden kann. Um so erfreulicher waren Funde der in meso- bis eutrophen Seen

typischen Armleuchteralge *Nitellopsis obtusa*. Der natürliche Zustand dieses Sees ist als nährstoffärmer einzuschätzen als die rezente Trophie. Ursächlich für die Belastung könnte auch hier ein Fischbesatz mit biotopfremden Arten sein sowie die nahe Bungalowsiedlung.

Kleiner Prebelowsee

Dieser Flachsee (max. Tiefe 3,50 m) besitzt reich strukturierte moorige Ufer, die überwiegend von Rieden gesäumt sind; auch *Thelypteris palustris* erreicht eine hohe Stetigkeit. Die submersen Tauchfluren werden dominiert von *Ceratophyllum demersum*. Daneben sind Schwimmfluren aus *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton natans* und *Stratiotes aloides* prägende Elemente des Sees.

Mit einer unteren Makrophytengrenze von 2,80 m lässt sich der See als eutroph beschreiben. Die aktuellen anthropogenen Einflüsse auf den See sind aufgrund der Lage im Wald, fehlenden Zuflüssen und einer offenbar fehlenden Nutzung gering.

4.3 FFH-Gebiet „Großer Pätschsee“

Großer Pätschsee

Als einziger See in dem FFH-Gebiet ist der See schon aufgrund seiner großen Fläche (50 ha = 45 % der Gesamtfläche des FFH-Gebietes) prägend für das Gebiet. Unter den untersuchten Seen ist er als einziger auch relevant für Untersuchungen nach der Wasserrahmenrichtlinie.

Die aktuelle wie auch die potenzielle natürliche Vegetation des Sees lassen eine Zuordnung zum FFH-Typ 3140 (nährstoffarme kalkreiche Seen) zu (vgl. MÜLLER & al. 2004). Entsprechend sind die Rasen mit Armleuchteralgen typisch ausgebildet, darunter treten neben der mesotraphenten *Chara rudis* auch die Arten *Chara tomentosa* und *Nitellopsis obtusa* auf. Im Flachwasser wurde ferner *Chara virgata* gefunden.

Mit diesen Arten vergesellschaftet sind *Najas marina* subsp. *intermedia*, die häufig in mesotrophen Seen Brandenburgs auftritt, sowie die in unterschiedlichen Trophien verbreiteten Arten *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum* und *Utricularia vulgaris*. Damit findet sich ein typisches Artenspektrum in diesem

schon 1995 als stark mesotroph klassifizierten See, lediglich die untere Makrophytengrenze von 4,20 m ist relativ gering.

Schon WUNDSCH (1940) berichtet von hohen Sichttiefen (5,66 m) und dichten Beständen von Unterwasserpflanzen, darunter dichte Characeen-Rasen, *Ceratophyllum spec.*, *Potamogeton natans* und *P. lucens*, sowie die heute fehlende *Stratiotes aloides*.

4.4 FFH-Gebiet „Forst Buberow“

Böbereckensee

Als einziges Standgewässer in dem ansonsten von Wäldern und Forsten geprägten FFH-Gebiet findet sich der Böbereckensee, der nach Nordosten in den Grienericksee entwässert.

Der See ist extrem eutrophiert und daher als Wuchsort für Characeen nicht von Bedeutung. aus Sicht der Characeenflora nicht von Interesse. Bei Sichttiefen um 0,90 m am Untersuchungstag und einer Makrophytengrenze von 2,10 m (im Nordteil deutlich geringer) ist der See als sehr nährstoffreich (polytroph) anzusehen.

Submers ist fast ausschließlich *Ceratophyllum demersum* verbreitet, das im Südteil hohe Deckungsgrade erreicht. Hier bilden auch *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* große Bestände. Im Südwesten wurden einzelne Exemplare von *Stratiotes aloides* gefunden.

Die hohe Trophie und die geringen Sichttiefen dürften maßgeblich durch die fischereiliche Bewirtschaftung (Karpfenbesatz) bedingt sein. KRAUSCH & ZÜHLKE (1974) bezeichnen den See noch als „nährstoffärmeres Gewässer“, was heute nicht mehr zutrifft.

5 Zusammenfassende Diskussion

Eine Übersicht der nachgewiesenen Arten findet sich in Tab. 2 im Anhang.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass in den FFH-Gebieten sehr unterschiedliche Seentypen vorhanden sind, die sich in unterschiedlichen Erhaltungszuständen befinden. Hervorzuheben ist die durch Armleuchteralgen geprägte Submersflora des Mittleren und Unteren Giesenschlagsees, des Rochow-

sees, sowie des Großen Pätschsees, die alle zum FFH-Lebensraumtyp 3140 zu zählen sind. Wenigstens die drei erstgenannten Seen haben überregionale Bedeutung für den Schutz der Armleuchteralgen. Zum gleichen FFH-Typ gehören auch der Obere Giesenschlagsee und der Krumme See, die jedoch in einem schlechteren Erhaltungszustand sind, da sie trotz ihrer geringen Trophie kaum Armleuchteralgen aufweisen.

Daneben existieren mit dem Himmelreichsee und dem Rottowsee zwei dystrophe Seen (FFH-LRT 3160) mit unterschiedlich eutrophierten Wasserkörpern, jedoch beide mit typischen und artenreichen *Sphagnum*-Schwingrasen. Dieser Lebensraumtyp ist im brandenburgischen Jungmoränenland der seltenste Seen-Typ mit einer Anzahl von ca. 50 Seen, von denen etwa ein Viertel im Naturpark Stechlin-Ruppiner Land liegt (Übersichtskarte vgl. KABUS 2004). Für Armleuchteralgen hat dieser Seentyp jedoch eine geringe Bedeutung (KABUS 2004).

Der in Brandenburg rezent häufigste Seentyp, die eutrophen Seen, sind mit weiteren vier Gewässern vertreten, darunter der stark eutrophierte und artenarme Böbereckensee sowie der verlandende, durch *Chara globularis* geprägte Scheidtsee. Der Prebelowsee und der Ziemssee sind schwach eutrophierte, doch typisch besiedelte eutrophe Seen.

Damit ist ein großer Teil des Spektrums der im Naturpark auftretenden Seen auch durch die drei untersuchten FFH-Gebiete repräsentiert. Mit dem Großen Pätschsee ist jedoch nur ein über 50 ha großer See vorhanden. Großseen sind aber in den unmittelbar benachbarten FFH-Gebieten Stechlin oder Wumm- und Twernsee vorhanden, mit etwa 14 % Großseen ist der Anteil im Naturpark ungleich höher als im gesamten Land Brandenburg (< 5 %). Unter den Untersuchungsgewässern ist der Typ der basenarmen, nährstoffarmen Seen nicht vertreten, da der angrenzende Kleine Luhmer See nicht in das FFH-Gebiet aufgenommen wurde. Hierbei handelt es sich allerdings um einen eutrophierten, mutmaßlich fischereilich stark bewirtschafteten See in einem schlechten Erhaltungszustand (eigene Daten, 2006).

An den untersuchten Seen wurden zusammen

35 submerse und natante Arten gefunden, wobei die dystrophen Seen die artenärmsten und die mesotroph-kalkreichen Seen die artenreichsten waren (vgl. Tab. 2 im Anhang). In diesen war auch der Artenreichtum an Characeen erwartungsgemäß am höchsten. Trotzdem traten nährstoffarme Seen ohne Characeen auf (Krummer See) und andererseits können auch eutrophe Seen wesentlich durch Characeen geprägt werden, wie das Beispiel des verlandenden nährstoffreichen Scheidtsees zeigt.

Zählt man die aufgenommenen emersen Arten hinzu, konnten insgesamt 32 Arten gefunden werden, die nach den Roten Listen Brandenburg oder Bundesrepublik Deutschland (JEDICKE 1997, KLAWITTER & al. 2002, RISTOW & al. 2006) gefährdet sind (Kategorie 1 bis 3). Dieser Anteil kann als sehr hoch angesehen werden und spricht für die hohe Schutzwürdigkeit insbesondere des seenreichen FFH-Gebietes „Himmelreich“ und des unmittelbar angrenzenden Rochowsees. Unter den gefährdeten submersen Wasserpflanzen stellen die Characeen dabei einen wesentlichen Anteil. Noch höher ist jedoch der Anteil der gefährdeten Arten unter den Sumpf- und Uferpflanzen, in der insbesondere die seltenen Arten der Schwingrasenmoore auffallen. Hierdurch ist es bedingt, dass an den beiden untersuchten dystrophen Seen die höchsten Anteile an Rote-Liste-Arten auftreten, obwohl die Seen submers fast artenfrei sind.

6 Danksagung

Die Determination eines Teils der Characeen übernahm dankenswerter Weise P. Bolbrinker, Altkalen. Dr. L. Täuscher bestimmte die weiteren Makroalgen.

7 Literatur

BfN (Bundesamt für Naturschutz) 1996: Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schriftenreihe Vegetationsk. 28: 1-744; Bonn-Bad Godesberg.
BLÜMEL, C. & RAABE, U. 2004: Vorläufige Checkliste der Characeen Deutschlands. – Rostocker Meeresbiolog. Beiträge 13: 9-26; Rostock.
FISCHER, W. 1977: Vegetation und Flora des Natur-

schutzgebietes Himmelreichsee. – Naturschutzarbeit Berlin Brandenburg 13 (3): 72-88. Potsdam.

HOLTZ, L. 1903: Characeen. – Kryptogamenflora der Mark Brandenburg 4 (1): 1-136; Berlin

JEDICKE, E. (Hg.) 1997: Die Roten Listen. – 581 S.; Ulmer, Stuttgart.

KABUS, T. 2004: Bewertung mesotroph-alkalischer Seen in Brandenburg vor dem Hintergrund der EU-FFH-Richtlinie anhand von Characeen. – Rostocker Meeresbiolog. Beiträge 13: 115-126; Rostock.

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; Werder.

KABUS, T., HENDRICH, L., MÜLLER, R., PETZOLD, F. & MEISEL, J. 2004a: Nährstoffarme, basenarme Seen (FFH-Lebensraumtyp 3130, Subtyp 3131) in Brandenburg und ihre Besiedlung durch Makrophyten, ausgewählte Gruppen des Makrozoobenthos und Libellen. – Naturschutz Landschaftspflege Brandenburg 13 (1): 4-15; Potsdam.

KABUS, T.; HENDRICH, L.; MÜLLER, R., PETZOLD, F. & MEISEL, J. 2004b: Limnochemie, Flora, ausgewählte Gruppen des Makrozoobenthos und Libellen im mesotroph-kalkreichen Giesenschlagsee (Mecklenburgische Seenplatte). – Naturschutzarbeit Mecklenburg-Vorpommern 47 (1): 27-37; Güstrow.

KLAWITTER, J., RÄTZEL, S. & SCHAEPE, A. 2002: Gesamtartenliste und Rote Liste der Moose des Landes Brandenburg. – Naturschutz Landschaftspflege Brandenburg 11 (4, Beil.): 1-104; Potsdam.

KRAUSCH, H.-D. 1964: Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes. I. Die Gesellschaften des offenen Wassers. – Limnologica 2 (2): 145-203; Berlin.

KRAUSCH, H.-D. & ZÜHLKE, D. (Bearb. u. Red.) 1974: Das Rheinsberg-Fürstenberger Seengebiet. – 247 S.; Akademie-Verlag, Berlin.

LAWA (= LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER) 1999: „Gewässerbewertung - stehende Gewässer“. Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien 1998. – 74 S.; Kulturbuch-Verlag, Berlin.

LUA (= LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG) 2004: Bewertung des Erhaltungszustandes. – <http://www.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.234908.de> (Zugriff 2/2006).

MAUERSBERGER, H. & MAUERSBERGER, R. 1996: Die Seen des Biosphärenreservates „Schorfheide-Chorin“ – eine ökologische Studie. Band 1 + 2 –

- 421 S. + 316 S. + Anhang; Diss. Univ. Greifswald.
- MÜLLER, R., KABUS, T., HENDRICH, L., PETZOLD, F., MEISEL, J. 2004: Nährstoffarme kalkhaltige Seen (FFH-Lebensraumtyp 3140) in Brandenburg und ihre Besiedlung durch Makrophyten und ausgewählte Gruppen des Makrozoobenthos. – Naturschutz Landschaftspflege 13 (4): 132-143; Potsdam.
- PETZOLD, F., KABUS, T., BRAUNER, O., HENDRICH, L., MÜLLER, R. & J. MEISEL 2006: Natürliche eutrophe Seen (FFH-Lebensraumtyp 3150) in Brandenburg und ihre Besiedlung durch Makrophyten und ausgewählte Gruppen des Makrozoobenthos. – Naturschutz und Landschaftspflege 15 (2): 36-47; Potsdam.
- RISTOW, M., HERRMANN, A., ILLIG, H., KLÄGE, H.-C., KLEMM, G., KUMMER, V., MACHATZI, B., RÄTZEL, S., SCHWARZ, R. & ZIMMERMANN, F. 2006: Liste und Rote Liste der etablierten Gefäßpflanzen Brandenburgs. – Naturschutz Landschaftspflege Brandenburg 15 (4, Beil.): 1-164; Potsdam.
- SCHÖNFELDER, J. 1997: Der Giesenschlagsee. – Studien und Arbeitsberichte 4: 91-129; Potsdam.
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. 1998: Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands mit Chromosomenatlas. – 765 S.; Ulmer, Stuttgart.
- WUNDSCH, H. H. 1940: Die Entwicklung eines besonderen Seentypus (H_2S -Oscillatorien-Seen) im Fluß-Seengebiet der Spree und Havel, und seine Bedeutung für die fischereibiologischen Bedingungen in dieser Region. – Zeitschrift Fischerei Hilfswiss. 38: 443-648; Berlin, Radebeul.

Anschrift des Verfassers:

Timm Kabus
Institut für angewandte Gewässerökologie
Schlunkendorfer Str. 2e
14554 Seddin
kabus@gmx.de

Tab. 2: Übersicht über die in den Untersuchungsgewässern gefundenen Makrophyten (nur submerse, natante und Rote-Liste-Arten)

| Seename | RL BRD | RL Bbg | Oberer Giesenschlagsee | Mittlerer Giesenschlagsee | Unterer Giesenschlagsee | Kl. Prebelowsee | Himmelreichsee | Rottowsee | Scheidtsee | Krummer See b. Luhme | Ziemssee | Großer Pätschsee b. Rheinsberg | Böbereckensee |
|---------------------------------|--------|--------|------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|----------------|-----------|------------|----------------------|----------|--------------------------------|---------------|
| Unt. Makrophytengrenze [m] | | | 5,30 | 6,00 | 5,80 | 2,80 | 2,20 | 2,20 | ohne | 2,30 | 2,70 | 4,20 | 2,10 |
| Deckung See gesamt [%] | | | 25 | 50 | 55 | 85 | 20 | 10 | 100 | 25 | 25 | 40 | 50 |
| Anzahl Rote-Liste-Arten | 27 | 31 | 6 | 11 | 11 | 6 | 14 | 12 | 8 | 8 | 3 | 10 | 3 |
| <i>Andromeda polifolia</i> | 3 | 2 | | | | | x | | | | | | |
| <i>Calla palustris</i> | 3 | 3 | | | | | | | x | | | | |
| <i>Callitriche spec.</i> | | | | | | | | x | | | | | |
| <i>Carex echinata</i> | | 3 | | | | | | x | | | | | |
| <i>Carex lasiocarpa</i> | 3 | 2 | | x | | x | x | x | x | | | | |
| <i>Carex limosa</i> | 2 | 2 | | | | | x | x | | | | | |
| <i>Carex rostrata</i> | | 3 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> | | | | | | x | | | | | x | x | x |
| <i>Chara aspera</i> | 2 | 1 | | | x | | | | | | | | |
| <i>Chara contraria</i> | 3 | 2 | | x | x | | | | | | | | |
| <i>Chara globularis</i> | | | | x | x | | | | x | | | | |
| <i>Chara intermedia</i> | 2 | 2 | | | x | | | | | | | | |
| <i>Chara rudis</i> | 2 | 1 | | x | x | | | | | | | x | |
| <i>Chara tomentosa</i> | 2 | 2 | x | x | x | | | | | | | x | |
| <i>Chara virgata</i> | 3 | 2 | | | | | | | | | | x | |
| <i>Cicuta virosa</i> | 3 | | | | | x | | | | | | | |
| <i>Cladium mariscus</i> | 3 | 3 | x | x | x | | | | x | x | x | x | x |
| <i>Drosera rotundifolia</i> | 3 | 3 | | | | | x | x | | | | | |
| <i>Eriophorum angustifolium</i> | | 3 | | | | | x | x | | | | | |
| <i>Fontinalis antipyretica</i> | | V | x | x | | | | | | | | x | |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> | 3 | 3 | | | | x | | | | x | | | |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i> | | | | | | | x | x | | | | x | |
| <i>Ledum palustre</i> | 3 | 3 | | | | | x | | | | | | |
| <i>Lemna minor</i> | | | | x | | x | | | | | | | x |
| <i>Lemna trisulca</i> | | | | | | x | | | | | | | |
| <i>Lysimachia thysiflora</i> | 3 | | | | | | x | x | x | | | | |
| <i>Menyanthes trifoliata</i> | 3 | 3 | | x | x | | x | x | | x | | | |

| Seename | RL BRD | RL Bbg | Oberer Giesenschlagsee | Mittlerer Giesenschlagsee | Unterer Giesenschlagsee | Kl. Prebelowsee | Himmelreichsee | Rottowsee | Scheidtsee | Krummer See b. Luhme | Ziemssee | Großer Pättschsee b. Rheinsberg | Böbereckensee |
|--|--------|--------|------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|----------------|-----------|------------|----------------------|----------|---------------------------------|---------------|
| <i>Myriophyllum spicatum</i> | | | x | x | x | | | | | x | | x | |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i> | | | x | x | x | | | | | | | | |
| <i>Najas marina</i> subsp. <i>intermedia</i> | 2 | 2 | | | | | | | | | | x | |
| <i>Nitella spec.</i> | | | | | x | | | | | | | | |
| <i>Nitella cf. mucronata</i> | 3 | 3 | | x | | | | | | | | | |
| <i>Nitellopsis obtusa</i> | 3 | 2 | | x | x | | | | | | x | x | |
| <i>Nuphar lutea</i> | | | x | x | | x | | x | x | x | x | x | x |
| <i>Nymphaea alba</i> | | | x | x | x | x | x | | x | x | x | x | x |
| <i>Potamogeton crispus</i> | | | | | | | | | | | x | x | |
| <i>Potamogeton lucens</i> | | 3 | x | | | | | | | | | x | |
| <i>Potamogeton natans</i> | | | | x | | x | | | x | x | x | x | |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> | | | x | x | x | | | | | | | | |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i> | | 3 | x | | | | | | | x | | | |
| <i>Potentilla palustris</i> | | 3 | | | | | x | x | x | | | | |
| <i>Rhynchospora alba</i> | 3 | 2 | | | | | x | x | | | | | |
| <i>Scheuchzeria palustris</i> | 2 | 1 | | | | | x | x | x | | | | |
| <i>Sphagnum</i> spp. | | | | | | | x | x | | | | | |
| <i>Spirodela polyrhiza</i> | | | | | | | | | | | | | x |
| <i>Spirogyra singularis</i> | | | | | | | | | x | | | | |
| <i>Stratiotes aloides</i> | 3 | 2 | | | | x | | | | x | | | x |
| <i>Thelypteris palustris</i> | 3 | | x | x | | x | x | | x | x | | x | x |
| <i>Utricularia minor</i> | 2 | 2 | | x | | | | | | | | x | |
| <i>Utricularia vulgaris</i> | 3 | 2 | | x | x | | | | | | | x | |
| <i>Vaccinium oxycoccus</i> | 3 | 3 | | | | | x | x | | | | | |
| <i>Zygnema spec.</i> | | | | | | | | | x | | | | |

