

Silke OLDORFF*, Jens PÄZOLT & Martin HEDTKE

*Naturschutzbund Deutschland (NABU), Bundesfachausschuss Lebendige Seen, Charitee Straße 3, D-10117 Berlin
info@nabu-naturschutztauchen.de

Die bekannten Vorkommen der Bart-Glanzleuchteralge (*Lychnothamnus barbatus*) in Nordostdeutschland und deren ökologischer Zustand

Abstract

Lychnothamnus barbatus is one of the most conspicuous stonewort (Characeae), being extremely rare all over the world (Brzozowski et al. 2021). Although two new records of the critically endangered species were reported from two lakes in north-eastern Germany in summer 2017 and 2023, the actual status of the species in Germany is unclear because of the loss of a number of former sites of occurrence. Consequently, the threats endangering this species, up to now only roughly referred to “the condition of the lakes in Germany”, must be investigated in more detail, basing on analysis of larger number of recent as well as former sites. In this article, a description of the conditions of recent occurrences of *Lychnothamnus barbatus* in Germany are given, adding more details to the required knowledge.

Keywords: submerse Makrophyten, Characeen, Schutz von Klarwasserseen, NATURA 2000, Fauna-Flora-Habitatrichtlinie

1 Einleitung

Die Bart-Glanzleuchteralge *Lychnothamnus barbatus* (Meyen) Leonh. in Lotos 13: 57. 1863 (Abb. 1) wurde erstmals zu Beginn des 19. Jahrhundert im Plätznensee bei Berlin gefunden. Auf dem Gebiet der heutigen BRD ist sie, historisch wie auch rezent, nur im Nordosten anzutreffen (Abb. 2); das gegenwärtige Hauptverbreitungsgebiet erstreckt sich von hier ostwärts bis nach Litauen, außerhalb dieses Bereiches sind einzelne Vorkommen aus dem Ost-mediterranen Raum, Portugal, der Ukraine sowie vom Kaspisee bekannt. Die Art galt spätestens seit der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts als in Deutschland ausgestorben, erst 2008 gelang RAABE et al. (2012) ein Wiederfund im Obersee bei Lanke. Dieses Vorkommen ist vom Südufer aus gut zugänglich, man stößt dort bereits wenige Meter vom Ufer entfernt auf ausgedehnte, nahezu monospezifische Bestände dieser seltenen Art, begleitet von *Nitellopsis obtusa*. Diese seit der Wiederentdeckung stabile Situation lässt vermuten, dass die Art im Obersee gute Bedingungen zumindest für den Erhalt der Bestände vorfindet (RAABE et al. 2012).



Abb. 1 *Lychnothamnus barbatus*, Bestand in optimaler Ausprägung im Sventinikai-See (Litauen). Der Sventinikaisee ist ein oligotrophes Gewässer, das Foto wurde am 13.09.2014 von Silke Oldorff aufgenommen.

2017 wurde durch Mitarbeiter der Limnologischen Station Iffeldorf, die im Auftrag des LfU Brandenburg tätig waren, ein zweites Vorkommen von *Lychnothamnus barbatus* im Kleinen Präßnicksee bei Joachimstal in Brandenburg entdeckt (Limnologische Station der TU München 2017).

Bei der Kartierung des Zieskensees bei Penzin in Mecklenburg-Vorpommern entdeckten die Martin Hedtke und Silke Oldorff beim Naturschutztauchen 2023 ein drittes Vorkommen von *Lychnothamnus barbatus* für Deutschland.

Der ökologische Zustand aller drei Vorkommen ist nicht abschließend bewertet. Das war die Motivation für die hier vorgestellten Untersuchungen die primär das Ziel hatten, das Größe und Zustand der Vorkommen zu ermitteln. Der Obersee als das entscheidende Vorkommen für die Einstufung in den Rote-Liste-Status 2 wurde 2021 flächendeckend kartiert, die Vorkommen im Kleinen Präßnicksee 2021 und Ziesensee 2023 wurden gezielt mittels Tauchuntersuchungen aufgenommen, hier erfolgte keine Erfassung der gesamten Gewässer.

Die Arbeit soll dazu beitragen, die Gefährdung der Art für Deutschland einschätzen zu können. Deutschland hat als ursprüngliches Hauptverbreitungsgebiet (AG CHARACEEN DEUTSCHLANDS 2016) eine hohe Verantwortung für diese Art. Der Erhalt von *Lychnothamnus barbatus* für Deutschland muss in allen drei Seen in denen die Art vorkommt, gesichert werden.

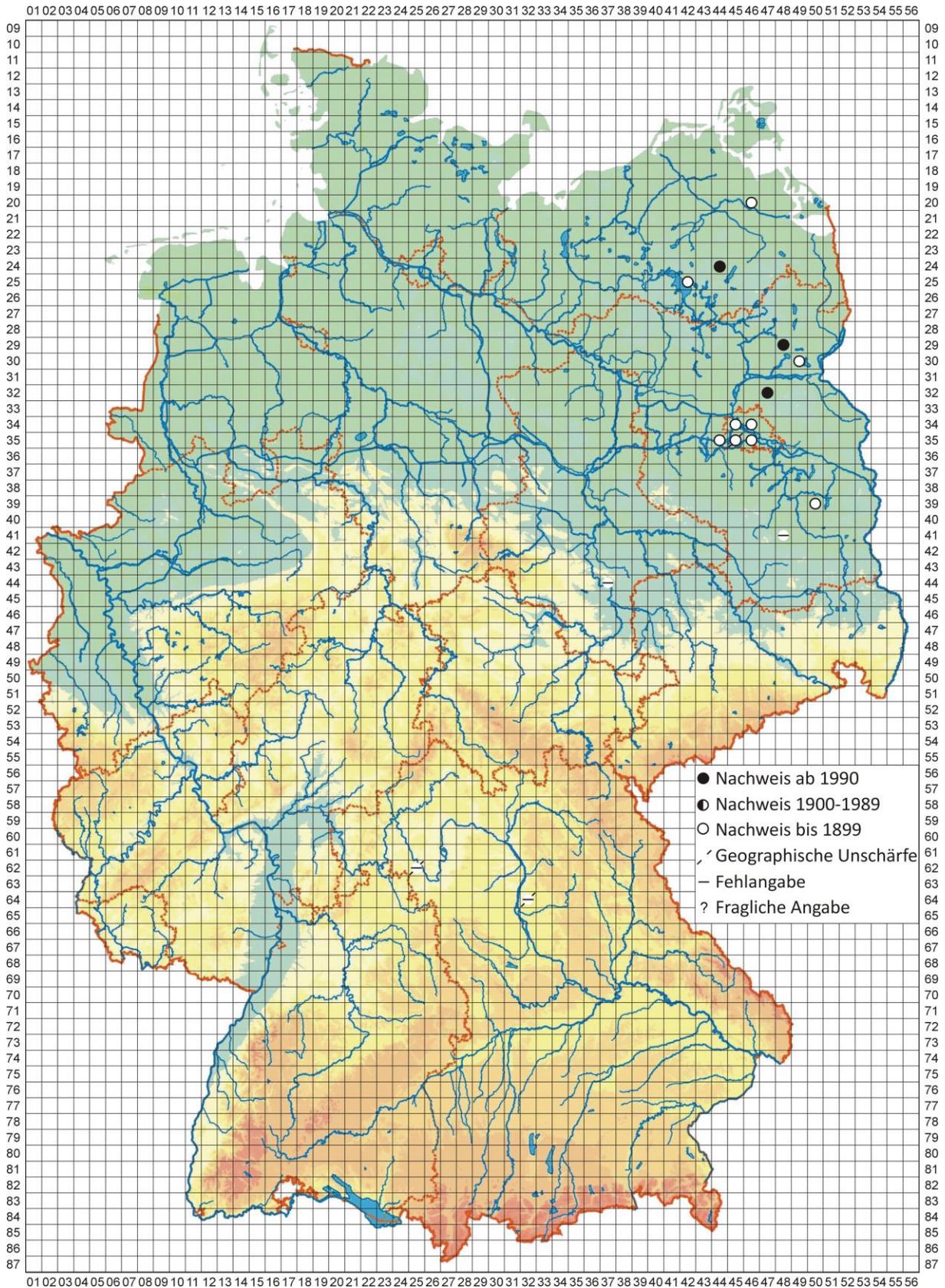


Abb. 2 Übersichtskarte Verbreitung von *Lychnothamnus barbatus* in Deutschland. Karte erstellt durch Heiko Korsch.

2 Untersuchungsgebiete und Methoden

2.1 Untersuchungsgebiete

Der **Obersee** liegt im Naturpark Barnim im Land Brandenburg zwischen den NSG Oberseemoor und dem FFH Gebiet Biesenthaler Becken. Er hat eine Größe von 13,7 ha und eine maximale Tiefe von 12 m (Abb. 3). Der Liepnitzsee entwässert über das Oberseemoor in den Obersee und von dort aus in den Hellsee in Richtung Finow. Der Liepnitzsee ist ein mesotropher Klarwassersee (m1, Trophieindex 1,7) mit einem schlechten Erhaltungszustand nach der FFH Richtlinie (LFU 2017). Der Obersee hat eine große Bedeutung als Freizeitsee (Wandern, Baden, Boot fahren, Angeln) und wird von einem Fischereibetrieb aus Prennden bewirtschaftet. Bereits 1947 wurde der Obersee mit 900 Karpfen (K2) besetzt (IFB 1949). Über die westliche Bucht führt eine Autobahnbrücke der A11. Die Ostbucht des Sees reicht bis in die Ortslage Lanke. Entlang des Südufers verläuft eine stark befahrende Bundesstraße, die Wandlitzer Straße. Eigentümer des Obersees ist die Stadt Berlin.

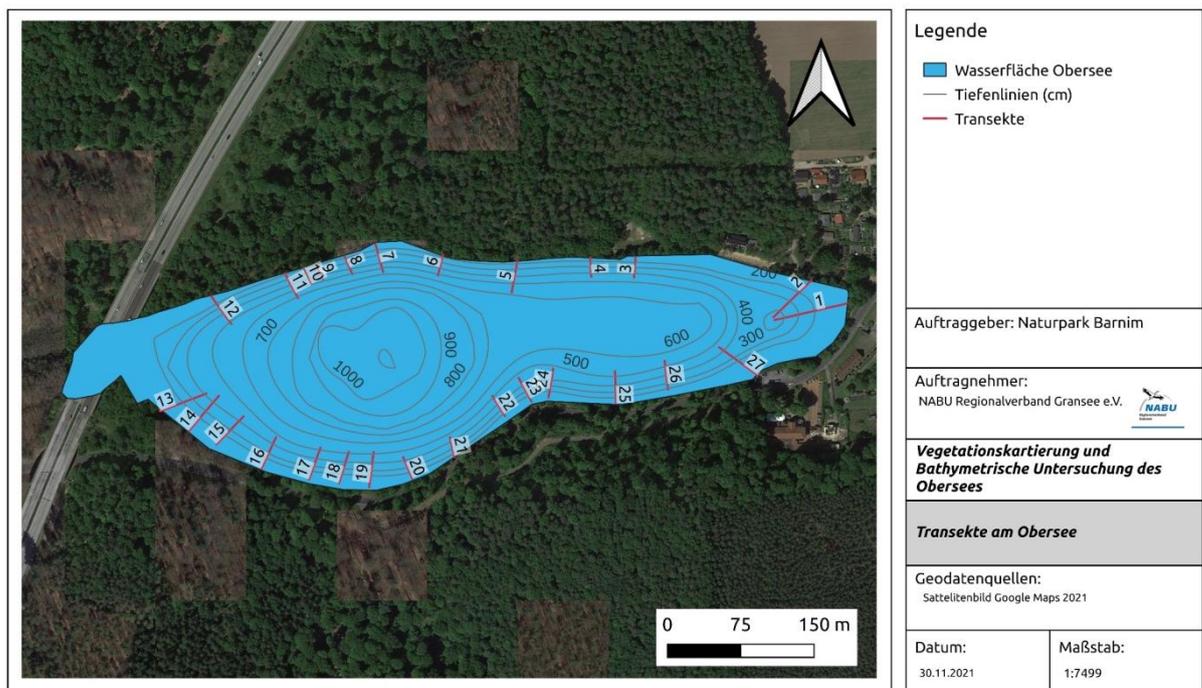


Abb. 3 Lage der untersuchten Transekte im Obersee.

Der **Kleine Präßnicksee** liegt im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin im Land Brandenburg und ist Bestandteil des SPA-Gebietes Schorfheide-Chorin, welches nach europäischem Recht gesichert ist. Der Kleine Präßnicksee grenzt mit seiner Uferkante direkt mit dem Nord- und Ostufer an das Naturschutzgebiet Poratzer Moränenlandschaft, welches auch gleichzeitig als gleichnamig als FFH-Gebiet ausgewiesen ist. Der Name Kleiner Präßnicksee täuscht, da er eine Größe von 58 Hektar besitzt und somit zu den berichtspflichtigen Seen nach der WRRL in Brandenburg zählt. Er hat eine maximale Tiefe von 15,15 m und gilt als stark mesotropher mäßig kalkreicher See (Abb. 4). Der Rother See (7,3 ha groß und 4 m tief) entwässert in den Kleinen Präßnicksee und dieser wiederum in den Großen

Präßnicksee (129 ha). Der Große Präßnicksee ist ein mesotropher Klarwasserseesee (m2 bis e2) mit einem schlechten Erhaltungszustand (C) nach der FFH-Richtlinie (LFU 2024). Der Kleine Präßnicksee wird von einem ortsansässigen Fischer bewirtschaftet, der mit lokalen Angelvereinen kooperiert. Der Kleine Präßnicksee war vor 1989 fischereiliches Intensivgewässer (MAUERSBERGER & MAUERSBERGER 1996). Es wurden Karpfen (*Cyprinus carpio*) und Marmorkarpfen (*Hydophthalmichthys nobilis*) sowie Forellen (*Oncorhynchus mykiss*) in Käfiganlagen produziert. Das ist wahrscheinlich auch der Grund, warum man diesem See in den letzten Jahrzehnten naturschutzfachlich kaum Beachtung schenkte. Der Kleine Präßnicksee gehört dem Land Brandenburg.

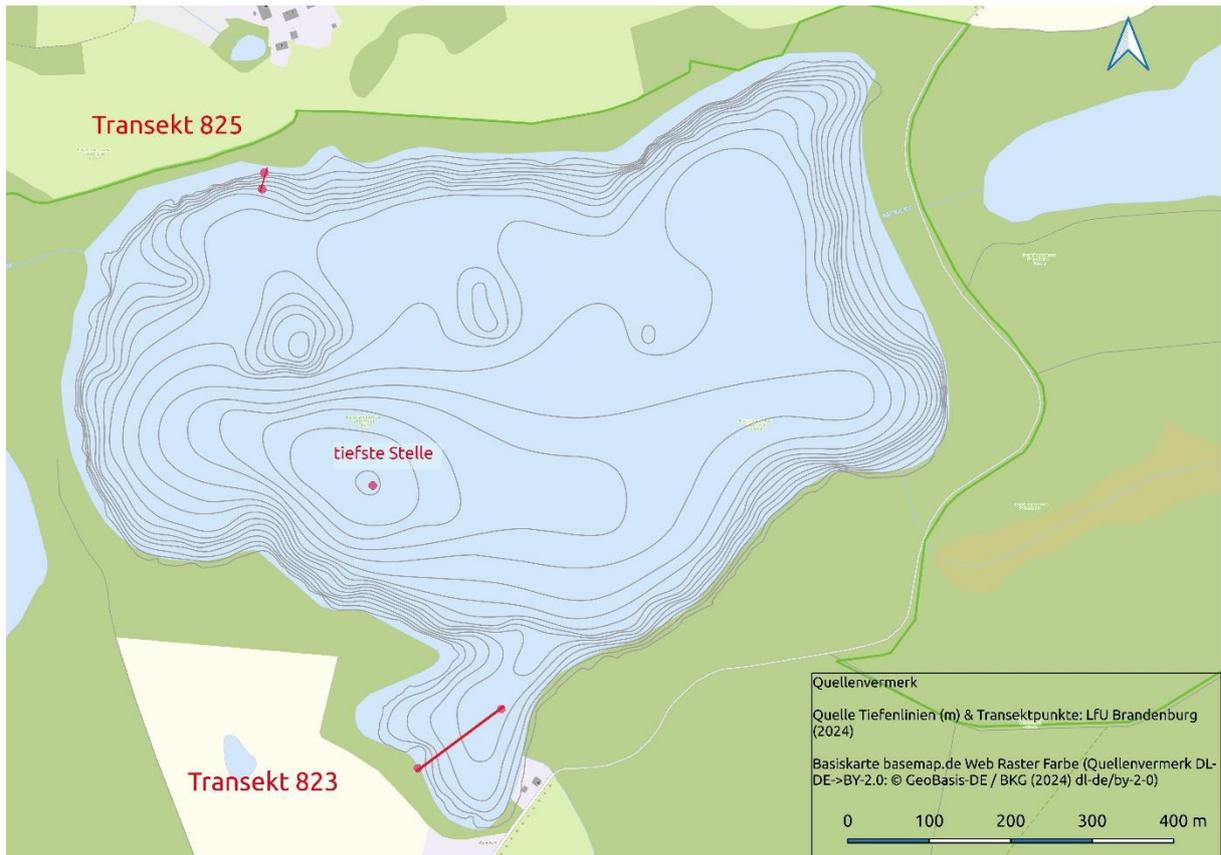


Abb. 4 Lage der Transekte im Kleinen Präßnicksee (LFU 2024).

Der **Zieskensee** ist ein See im Nordosten des Landkreises Mecklenburgische Seenplatte. Der Rinnensee hat eine Größe von 18,6 ha und eine max. Tiefe von 11,6 m und entwässert wahrscheinlich über eine Verrohrung in Richtung Norden zum Kuckssee, Lapitzer See und Malliner See über das Malliner Wasser in den Tollensesee. Unweit des östlichen Seeufers liegt das Naturschutzgebiet Kuckssee und Lapitzer See. Der Zieskensee wird von den Müritzfischern bewirtschaftet und es werden Angelkarten vergeben. Es ist ein beliebter Badesee. Der Zieskensee gehört dem Land Mecklenburg-Vorpommern.

Alle aktuellen Funde von *Lychnothamnus barbatus* befinden sich im Norddeutschen Tiefland. Auf Grund der vorkommenden Grundrasen aus Armleuchteralgen sind alle drei Seen als LRT 3140 der FFH- Richtlinie einzustufen, das entspricht der Aussage von RAABE et al. (2012) für den Obersee, der ihn als

mesotroph bis schwach eutrophes Gewässer einstuft. *Lychnothamnus barbatus* kommt in oligotrophen bis schwach eutrophen Seen vor (AG CHARACEEN DEUTSCHLANDS 2016).

Für den LRT 3140 hat Deutschland eine besondere Verantwortung. Seine typische Wasserpflanzenvegetation ist durch Armeleuchteralgen geprägt. Durch diese Arbeit soll der Erhaltungszustand unter Berücksichtigung des Vorkommens von *Lychnothamnus barbatus* nach der FFH-Richtlinie für alle drei Seen ermittelt werden.

Sollte es zu einem aktuellen Abweichen von einem günstigen Erhaltungszustand kommen, werden Handlungspotenziale für das Gewässermanagement ermittelt bzw. aufgezeigt.

2.2 Vegetationserfassung

Die Erfassung der Makrophyten zur Einschätzung des Erhaltungszustandes (EHZ) der Standgewässer-Lebensraumtypen des Anhangs I der EU-Richtlinie 92/43/EWG (=Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, kurz FFH-Richtlinie) erfolgte für alle drei Seen nach der Methode des Naturschutztauchens (ARENDE et al. 2011; BFN 2017).

Der Obersee wurde flächendeckend erfasst. Es wurden alle submersen Makrophyten an 27 Transekten mit ihrer Häufigkeit in Prozent ermittelt. Diese 27 Transekte sind die Basis für die Vegetationskarte, die vom Ufer zur Unteren Makrophytengrenze (UMG) verliefen und unter Wasser kartiert wurden (Tauchuntersuchung). Dabei wurden an jedem Transekt beim Wechsel der dominanten Art die Wassertiefe mittels Tiefenmesser und die mittlere Deckung (in Prozent) aller Arten aufgenommen, die in diesem als Abschnitt bezeichneten Bereich vorkamen (s. PÄZOLT 2007). An jedem Transekt wurde am Ufer und an der UMG (tiefste Ausbreitung der Makrophyten) ein GPS-Punkt gesetzt. Aus den Abschnittsdaten der Makrophytendeckungen und Wassertiefen wurde eine Vegetationskarte der Vegetationseinheiten erstellt (eine Vegetationseinheit definiert sich hierbei aus der bestandsbildenden Art). Die Vegetationskarte wurde mit dem Luftbild (Google Maps), der Tiefenkarte des Sees und punktförmigen Nachkartierungen verfeinert.

Die Artbestimmung der Makrophyten erfolgte mit dem „Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten in Deutschland“ (OLDORFF et al. 2017; VAN DE WEYER & SCHMIDT 2018).

2.3 Bewertung der Seen

Die Bewertung der Untersuchungsgewässer, die alle dem LRT 3140 zuzuordnen sind, erfolgte nach den folgenden Kriterien:

Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen:

Bei der Bewertung der Habitatstrukturen ist das Vorhandensein von Characeen-Grundrasen ausschlaggebend. Bei <10 % Deckung werden die Habitatstrukturen als „schlecht“ (C) bewertet. Existieren Grundrasen >10 %, werden die Habitatstrukturen als „gut“ (B) bewertet. Eine Bedeckung von >50 % führt zu einer Einschätzung der Habitatstrukturen als „hervorragend“ (A). Ein zusätzliches Merkmal, das eine auf einen

hervorragenden Erhaltungszustand (A) hinweist, sind Wasserröhrichte mit Characeen-Grundrasen (*Charo-Phragmitetum*).

Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars:

Seen, die gute oder hervorragende Habitatstrukturen aufweisen, besitzen auch ein lebensraumtypisches und i. d. R. reiches Arteninventar. Für die Seen im Untersuchungsgebiet sind alle Armleuchteralgenarten und einige Gefäßpflanzen, wie das Große Nixkraut (*Najas marina*), die Krebschere (*Stratiotes aloides submers*) und die Tiefenform der Grünalge *Vaucheria spec.* zu nennen. Ausschlaggebend ist der Trophindex der einzelnen Art.

Beeinträchtigungen:

Zur Einschätzung des Beeinträchtigungsgrades werden vorkommende Nährstoffanzeiger also Pflanzenarten berücksichtigt, die erhöhte Nährstoffkonzentrationen im Gewässer anzeigen. Es handelt sich im Wesentlichen um vier Arten: *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus* und *Stukenia pectinata*. Treten diese Arten in größeren Mengen auf, wird der Erhaltungszustand schlechter bewertet (bei einem Anteil der Gesamtvegetation von >10 % EHZ B, bei >25 %-EHZ C) (BfN 2017). Ursachen für das massenhafte Vorkommen von Nährstoffanzeiger sind zumeist Nährstoffeinträge, z.B. aus angrenzenden degradierten Niederungsbereichen, Altlasten aus angrenzenden Ortschaften und anthropogener Fischbesatz und dessen Folgen.

Anzeichen für ein fehlendes bzw. falsches Fischereimanagement sind fehlende Pflanzen, Wühlschäden, loses Sediment und Sedimentauflagen auf noch vorhandenen Pflanzen. Ob und welche Fischarten diese Störungen verursachen, kann durch das naturkundliche Tauchen anhand frischer Wühlschäden festgestellt werden. Die einst besetzten benthivoren Fische sind nur sehr aufwendig wieder aus den Gewässern zu entfernen. Schon wenige Exemplare können über Jahre aufgrund ihrer Größe massive Schäden unter Wasser verursachen.

Untere Makrophytengrenze (UMG):

Die Untere Makrophytengrenze bezeichnet die Wassertiefe, bis zu der in einem Gewässer Pflanzen aufgrund des Lichteinfalls wachsen. Dieser Wert hat entscheidenden Einfluss auf die Beurteilung des Erhaltungszustands (vgl. Tabelle 1). Bei variablen Ergebnissen innerhalb eines Tauchgangs wird der maximal ermittelte Wert gewertet. Bei der Feststellung UMG werden auch Makroalgen (z. B. die Schlauchalge *Vaucheria spec.*, *Aegagropila linnaei*) berücksichtigt, da sie ökologisch ähnliche Funktionen erfüllen wie die „echten“ Makrophyten. Insgesamt muss die Vegetation aber einen Deckungsgrad >10 % aufweisen. Vereinzelt Moose oder zerstörte *Vaucheria*-Bestände in größeren Tiefen werden nicht berücksichtigt.

Tab. 1 Einstufung des Erhaltungszustandes nach UMG.

Erhaltungszustand	A-hervorragend	B-gut	C-mittel bis schlecht
LRT 3140	>8m	4-8 m	>2,5 -4 m

3 Ergebnisse

3.1 Literatur- und Herbardaten: historische Vorkommen der Bart-Glanzleuchteralge (*Lychnothamnus barbatus*) im Norddeutschen Tiefland

Lychnothamnus barbatus gilt als weltweit sehr seltene Characeen-Art, die durch die Veränderungen der klimatischen Situation, insbesondere die milden Winter, gefördert wird (BRZOZOWSKI et al. 2021).

HOLTZ (1903) nennt drei Fundorte im Raum Angermünde (Parsteiner See, Barschpfuhl und Krummer See). MAUERSBERGER (2004) gibt an, dass die Art dort nicht mehr nachgewiesen wurde. BREITHAUPT (2009) konnte die Art im Parsteiner See nicht mehr bestätigen. Vom 10.-11.08.2022 untersuchte Silke Oldorff und Rolf Schröter intensiv den Nord- und Mittelteil des Parsteiner Sees und konnte die Art in den betauchten Bereichen nicht nachweisen.

Nach KRAUSE 1997 hatte die Art ihren Schwerpunkt in der Mark Brandenburg und in Polen. Er beschreibt sie aber für Deutschland als verschollen.

Im Jahr 2008 wurde das Vorkommen von *Lychnothamnus barbatus* (nach Aufinden eines Herbarbeleges aus dem Jahre 1855) im Obersee bei Lanke von Uwe Raabe wiederentdeckt (RAABE et al. 2012).

2017 wurde durch Mitarbeiter der Limnologischen Station Iffeldorf im Rahmen des biologischen Monitorings für die europäische Wasserrahmenrichtlinie ein weiteres Vorkommen *Lychnothamnus barbatus* in Nordostbrandenburg, im Kleinen Präßnicksee im Biosphärenreservat Schorfheide, entdeckt. Das Vorkommen konnte von Silke Oldorff und Jens Pätzolt am 14.10.2020 bestätigt werden. Für die betauchten Bereiche (Transekt 825) im Nordwestteil des Sees konnte ein guter Erhaltungszustand (B-) für den LRT 3140 ermittelt werden, obwohl der See deutliche Beeinträchtigungen aufgrund des Vorkommens von Nährstoffanzeigern, fehlender Vegetation, Sedimentauflagerungen auf den Pflanzen und starke Wühlschäden durch benthivore Fische aufwies.

2023 wurde durch Naturschutztaucher und -taucherinnen ein drittes Vorkommen im Ziesensee bei Penzin in MV entdeckt.

Insofern hat sich der Bestand von *Lychnothamnus barbatus*-Vorkommen in Deutschland aktuell auf drei Vorkommen erhöht, was aber noch keine Einschätzung der Bestandssituation insgesamt erlaubt. Die Gewässer aller drei Vorkommen befinden sich nach gegenwärtiger Einschätzung nicht in einem optimalen Zustand.

Obersee

Der Obersee wurde im Rahmen des Naturschutztauchens seit 2015 10-mal untersucht. Die Untersuchungen beschränkten sich dabei auf den südwestlichen Bereich. Die genaue Ausdehnung von *Lychnothamnus barbatus* im Bestand einzuschätzen, erwies sich als schwierig. Der See ist in seinem Bewuchs sehr heterogen, die Sichtbedingungen schlecht, so dass nicht mit Sicherheit davon ausgegangen werden konnte, dass alle Bestände erfasst wurden. Als Beeinträchtigungen nach der Bewertung der FFH-Richtlinie wurden in allen Jahren Wühlschäden und ein größerer Bestand an Nährstoffanzeigern (*Myriophyllum spicatum*) festgestellt. Die UMG lag zwischen 3,6 m – 5,2 m, was für den LRT 3140 als Beeinträchtigung zu werten ist. Bei den drei Tauchgängen im südöstlichen Bereich

(Höhe Hotel) im Jahre 2019 und 2020 wurde keine Bart-Glanzleuchteralge nachgewiesen (dafür aber *Chara tomentosa*, die Hornblättrige Armleuchteralge).

Kleiner Präßnicksee

Im Kartierbericht zum biologischen Monitoring von Makrophyten zur Indikation des ökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie von 2017 wird *Lychnothamnus barbatus* in zwei von fünf Transekten im Kleinen Präßnicksee beschrieben. So befindet sich in der südlichen Bucht im Transekt 823 ein „feldartiges Vorkommen“ von 5 x 7 m in einer Tiefe von 1,3 m bis 1,8 m Tiefe. Am Nordwestufer im Transekt 825 wurden einzelne Pflanzen gefunden. Insgesamt war im gesamten See *Ceratophyllum demersum* die dominante Wasserpflanzenart.

Im Rahmen desselben Monitoringprogramms gibt es für den Präßnicksee eine weitere aktuelle Untersuchung von 2023, die an den gleichen 5 Transekten wie 2017 durchgeführt wurde. Der See wurde insgesamt in die Zustandsstufe 3 (mäßig) eingestuft 2023 konnte *Lychnothamnus barbatus* nicht mehr nachgewiesen werden (FIUM 2023).

Zieskensee

Zum Zieskensee liegen keine Altdaten zu submersen Makrophyten vor.

3.2 Aktuelle Untersuchungsergebnisse

3.2.1 Floristisches Arteninventar (inkl. Einstufung nach Roter Liste) des Obersees

Im Obersee wurden insgesamt 22 Wasserpflanzenarten beobachtet, davon waren acht Arten lebensraumtypisch für den LRT 3140 (Tabelle 2).

Tab. 2 Artenliste (*- ungefährdet, V- Vorwarnstufe, G- Gefährdung ohne genaue Zuordnung zu einer Kategorie, 3- gefährdet, 2- stark gefährdet, 0-ausgestorben); grün- Armleuchteralgen, rot – Nährstoffanzeiger, blau – lebensraumtypische Gefäßpflanze.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	D	Bbg	BArtSchV	Makrophyten-index
Submerse Makrophyten					
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel	*	*		k. A.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt	*	*		3,4
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	*	*		2,2
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge	*	*		2,5
<i>Chara tomentosa</i>	Hornblättrige Armleuchteralge	3	3		2,0
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest	*	*		3,6
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Gewöhnliches Quellmoos	*	*		4,0
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wassernabel	*	*		k.A.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	D	Bbg	BArtSchV	Makrophyten-index
Submerse Makrophyten					
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel	*	*		k. A.
<i>Lychnothamnus barbatus</i>	Bart-Glanzleuchteralge	2	0		k. A.
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	*	V		3,4
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	Quirliges Tausendblatt	*	*		3,5
<i>Najas marina</i>	Großes Nixkraut	3	G		2,3
<i>Nitella spec.</i>	Glanzleuchteralge	3	3/G		1,5
<i>Nitellopsis obtusa</i> bis 4m Wuchstiefe	Stern-Armlauchteralge	*	3		2,5
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose	*	*	Streng geschützt	4,0
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose	*	*	Streng geschützt	4,0
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	3	2		k.A.
<i>Potamogeton lucens</i>	Spiegelndes Laichkraut	V	3		3,0
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsendes Laichkraut	V	V		3,0
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut	V	3		3,0
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß	V	3		3,4
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben	*	*		k. A.
<i>Utricularia vulgaris</i>	Gemeiner Wasserschlauch	3	3		2,5
Heleophyten					
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge	*	*		k. A.
<i>Phragmites australis</i>	Gemeines Schilf	*	*		k.A.

Weiterhin wurden 5 Vegetationseinheiten ermittelt (Abb. 5, Ausweisung anhand der jeweils dominanten Art). An den steilen Nordufern wurden überwiegend Tausendblatt- (*Myriophyllum*-) Bestände - und an den Südufern und Armlauchteralgen- (*Lychnothamnus/Nitellopsis*-) Bestände mit einem hohen Anteil von Ährigem Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) gefunden. Röhrichte existieren nur am Ostufer und Gelbe Teichrosen- (*Nuphar*-) Schwimmblattfluren nur am Westufer. Zwei größere Flächen mit Armlauchteralgen- (*Lychnothamnus/Nitellopsis*-) Lychno 1 und Lychno 2 wurden am Süd(west)ufer festgestellt und ein kleinerer Armlauchteralgen-Bestand (Lychno 3) am Nordufer.

Die aktuelle UMG lag im Durchschnitt bei 4,3 m (Mittel aller Transekte), die tiefste festgestellte UMG lag bei 5,5 m (Transekt 27). Unterhalb der UMG kamen einzelne Makrophyten, wie Quellmoos oder Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) vor. Wühlspuren von benthivoren Fischen, waren im Flach- und Tiefenwasser flächendeckend vorhanden. Im Bereich von 2-4 m Tiefe am Nordufer, aber auch in Bereichen des Südufers waren in den vegetationsfreien Bereichen Wühlspuren von Fischen zu beobachten. Fraßspuren wurden an alle Makrophyten, insbesondere an der Stern-Armlauchteralge (*Nitellopsis obtusa*) beobachtet. Keine Fraßspuren gab es an Bart-Glanzleuchteralge (*Lychnothamnus barbatus*).

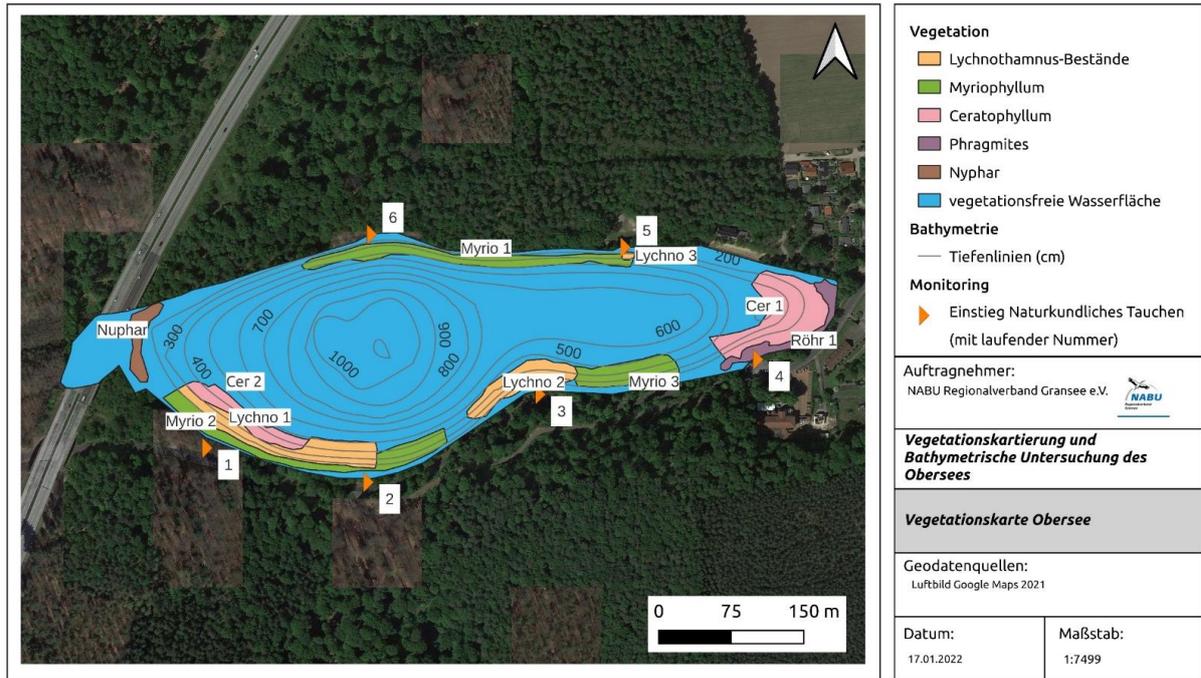


Abb. 5 Vegetationskarte des Obersees mit Vorschlägen für zukünftig im Rahmen des Naturschutztauchens zu untersuchenden Bereichen (jährliche Untersuchung).

Insgesamt waren im Obersee 6.522m² zu gleichen Teilen von der Bart-Glanzleuchteralge (*Lychnothamnus barbatus*) und der Stern-Armlaucheralge (*Nitellopsis obtusa*) bewachsen. 9827m² waren mit Tausendblatt- (*Myriophyllum*-) Beständen, 7.182m² mit Rauem Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) dominierten Beständen und 1.221m² mit Gelber Teichrose (*Nymphea lutea*) und Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) bewachsen (Tabelle 3). Auf 1603m² wurden Röhrichte festgestellt.

Tab. 3 Anteil der Vegetationseinheiten

Vegetationseinheiten	Abkürzung in der Karte	Flächengröße (m ²)
Bart-Glanzleuchteralge	Lychno 1	3787
(<i>Lychnothamnus</i> -)/Stern-Armlaucheralgen- (<i>Nitellopsis</i> -) Bestände	Lychno 2	2646
	Lychno 3	89
Tausendblatt (<i>Myriophyllum</i> -)/ Quellmoos (<i>Fontinalis</i> -)Bestände	Myrio 1	3816
	Myrio 2	3635
	Myrio 3	2376
Raues Hornblatt (<i>Ceratophyllum</i> -)Bestände	Cer 1	5175
Röhricht	Cer 2	2007
	Röhr 1	1603
Gelbe Teichrosen (<i>Nuphar</i> -)Bestände	Nuphar 1	1221

3.2.2 Floristisches Arteninventar des Kleinen Präßnicksee

Der **Kleine Präßnicksee** wurde am 14.10.2020 durch Silke Oldorff und Jens Pätzolt vom Nordufer vom Hof Luisenau in Richtung Süden sowie im Transekt 825 betaucht. Im Kleinen Präßnicksee waren die Bedingungen zum Erfassen der Vegetation wesentlich schlechter als in den beiden anderen Gewässern, da die Sichtweiten unter Wasser weniger als einen Meter betragen.

Folgende Arten wurden im betauchten Bereich festgestellt:

Lebensraumtypische Arten	Häufigkeit nach Braun-Blanquet
<i>Chara globularis</i>	+
<i>Lychnothamnus barbatus</i>	2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	1
<i>Vaucheria spec.</i>	1
Nährstoffanzeiger:	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	+
<i>Potamogeton crispus</i>	+
sonstige Arten:	
<i>Ranunculus circinatus</i>	+
<i>Utricularia vulgaris</i>	r
UMG	5,1 m

Die Größe des Vorkommens von *Lychnothamnus barbatus* konnte aufgrund der schlechten Sicht im Kleinen Präßnicksee nicht abschließend eingeschätzt werden. Es besteht die Möglichkeit, dass die Ausdehnung dieser Bestände größer als im Obersee ist.

Bei der Ersterfassung 2017 handelte es sich um eine Transektkartierung, so dass Bestandsveränderungen nicht ableitbar sind. Auffällig waren 2020 im Kleinen Präßnicksee Bereiche mit zerstörten Pflanzen sowie Ablagerungen von Feinsediment auf den noch vorhandenen submersen Makrophyten. Große Flächen des besiedelbaren Bereiches für submerse Makrophyten waren vegetationsfrei und auf >25 % der Untersuchungsfläche wurden Spuren von benthivoren Fischen beobachtet.

Am Westufer befindet sich der Zugang der Angler mit Liegeplatz für die Angelkähne. Im gesamten See sind vor der Schilfkante wasserseitig in regelmäßigen Abständen Metallstäbe mit Schildern als Angelplätze montiert. Es gibt aber eine aktuelle Transekt-Kartierung von 2023 (FIUM 2023), die hier ebenfalls berücksichtigt wurde.

3.2.3 Floristisches Arteninventar des Kleinen Präßnicksee

Der **Zieskensee** wurde am 05.09.2023 einmalig betaucht. Folgende Arten wurden im betauchten Bereich festgestellt:

Lebensraumtypische Arten	Häufigkeit nach Braun-Blanquet
<i>Chara contraria</i>	r
<i>Chara globularis</i>	r
<i>Lychnothamnus barbatus</i>	+
<i>Nitella spec.</i>	+
<i>Najas marina</i>	+
<i>Stratiotes aloides f. subm.</i>	1
Nährstoffanzeiger:	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3
<i>Myriophyllum spicatum</i>	+
<i>Potamogeton crispus</i>	+
<i>Stuckenia pectinata</i>	+
sonstige Arten:	
<i>Potamogeton friesii</i>	2
<i>Potamogeton pusillus</i>	+
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	+
<i>Eleodea canadensis</i>	+
<i>Ranunculus circinatus</i>	1
<i>Nuphar lutea</i>	1
<i>Nymphaea alba</i>	+
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	r
UMG	7,2 m

Das Vorkommen von *Lychnothamnus barbatus* konzentriert sich auf einen relativ kleinen Bereich von maximal 5x10 m. Große Flächen des besiedelbaren Bereiches für submerse Makrophyten im See waren vegetationsfrei und es waren auf >25 % der Untersuchungsfläche Spuren von benthivoren Fischen zu beobachten. Auffällig war die Häufung von Müll auf dem Grund des Sees.

3.2.4 Gesamtbewertung nach FFH

Eine detaillierte und abschließende Bewertung kann nur für den Obersee durchgeführt werden. Die für eine positive Bewertung entscheidenden Characeengrundrasen waren nur am Südufer des Obersees vorhanden, an dem auch die Bart-Glanzleuchteralge vorkommt. Der Obersee befindet sich in einem schlechten Erhaltungszustand. In Tabelle 4 wurden die 27 untersuchten Transekte in 4 Uferbereiche zusammengefasst.

Tab. 4 FFH Bewertung der betauchten Bereiche der Seen. Die Bewertung des Erhaltungszustandes (EHZ) setzt sich zusammen aus Habitatstruktur, Lebensraumtypische Arten und Beeinträchtigungen. Farbskala: rot - C (schlechter EHZ), gelb - B (guter EHZ), grün - A (hervorragender EHZ). Bei den Verlandungsvegetationsstrukturen werden die Anzahl der Habitate der Verlandungszone gezählt: Erlenbruch, Weidengebüsch, Wasserried, Wasserröhricht. Bei den aquatischen Vegetationsstrukturen werden Grundrasen, Schwebematten, Tauchfluren, Schwimmdecken und Schwimmblatrasen addiert. Bei den Habitatstrukturen gehen die Verlandungsvegetationsstrukturen mit 1/3 und die aquatische Vegetationsstrukturen mit 2/3 in die Berechnung ein. Bei den lebensraumtypischen Arten werden nur die Arten gezählt, die in ihrer Häufigkeit über 1 % erreichen. Hypertrophierungsanzeiger sind Pflanze, die hohe Nährstoffverhältnisse anzeigen: Rraues Hornblatt als Schwebematte, Wasserlinsen. Die Untere Makrophytengrenze (UMG) ist die letzte Pflanze in der Tiefe. Bei den Beeinträchtigungen ist der schlechteste Parameter wertbestimmend.

Bewertung nach FFH Datum	LRT 3140 19.07.2020	LRT 3140 19.07.2020	LRT 3140 19.07.2020	LRT 3140 19.07.2020	LRT 3140 14.11.2020	LRT 3140 08.09.2023
Aufnahmeort:	Obersee/Nordufer	Obersee/Ostbucht	Obersee/Südufer	Obersee/Westbucht	Kl. Präßnicksee	Ziesensee
Habitatstrukturen	C	C	B	C	B	C+
Vegetationsstrukturelemente (VSE) der Verlandung	1 typisch ausgebildete VSE der Ufer	> 2 typisch ausgebildete VSE	> sehr hoher Anteil an Totholz!!!	1 typisch ausgebildete VSE	> 2 typisch ausgebildete VSE	> 2 typisch ausgebildete VSE
Bedeckungsgrad des besiedelbaren Grundes mit Characeengrundrasen	Unterwassergrundrasen <10 %	Unterwassergrundrasen <10 %	10-50 % Unterwassergrundrasen	Unterwassergrundrasen <10 %	10-50 % Unterwassergrundrasen	Unterwassergrundrasen <10 %
Arteninventar, >1% je Art	C	B	B	C	B	B
lebensraumtypisches Arten, zählt ab >1 % Deckung	1 Art	2 Arten	3 Arten	0 Arten	4 Arten	4 Arten
Beeinträchtigungen	C	C	C	C	C	C
Eutrophierungsanzeiger	>25 % der Gesamtvegetation	>25 % der Gesamtvegetation	10-25 % der Gesamtvegetation	>25 % der Gesamtvegetation	>25 % der Gesamtvegetation	>25 % der Gesamtvegetation
anthropogene Einflüsse durch Nährstoffeinträge und Fischbesatz	>25 % Wühlschäden und vegetationfreie Flächen	>25 % Wühlschäden und vegetationfreie Flächen	10-25 % Wühlschäden und vegetationfreie Flächen	>25 % Wühlschäden und vegetationfreie Flächen	>25 % Wühlschäden und vegetationfreie Flächen	>25 % Wühlschäden und vegetationfreie Flächen
UMG	< 5,2 m	< 5,5 m	< 5,2 m	< 4,5 m	5,1 m	7,2 m
Erhaltungszustand-Gesamt	C	C	B+	C	B-	C+

In detaillierter Form können die 3 Gewässer wie folgt eingeschätzt werden:

Obersee

Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen

Lebensraumtypische Habitatstrukturen waren nur am Südufer des Obersees vorhanden. Es handelt sich um stabile Characeengrundrasen aus der Bart-Glanzleuchteralge (*Lychnothamnus barbatus*) und der Stern-Armlauchalge (*Nitellopsis obtusa*). Der durch Wasserpflanzen mögliche besiedelbare Bereich beträgt ca. 74.000 m². Aktuell werden 6.500 m² besiedelt. An den Stern-Armlauchalgen-Beständen waren Fraßschäden von Fischen.

Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars

Insgesamt wurden fünf Armlauchalgenarten beobachtet, wovon zwei eine Häufigkeit von über 1 % hatten und 2 lebensraumtypische Gefäßpflanzen (Großes Nixkraut – *Najas marina* und Gewöhnlicher Wasserschlauch *Utricularia vulgaris*). Die seltene Bart-Glanzleuchteralge (*Lychnothamnus barbatus*), die Hornblättrige Armlauchalge (*Chara tomentosa*) und die Stern-Armlauchalge (*Nitellopsis obtusa*) sind die lebensraumtypischen Arten für oligo- bis mesotrophe kalkreiche Klarwasserseen (BfN 2017). Sie haben einen Verbreitungsschwerpunkt in der Mecklenburgischen Seenplatte sowie angrenzenden Bereichen wie dem Barnim (AG CHARACEEN DEUTSCHLANDS 2016).

Najas marina profitiert von vegetationsfreien Stellen im See, da es zur Keimung höhere Wassertemperaturen und offene Böden benötigt (OLDORFF & KIRSCHHEY 2017). Die Art besitzt daher u. U. das Potential, als Störanzeiger für das Vorkommen benthivorer Fische zu dienen.

Insgesamt kann damit der Erhaltungszustand des Arteninventars mit gut (B) eingestuft werden, wobei die Tendenz aufgrund der Artenzahl und den Häufigkeiten in Richtung schlecht (C) tendiert.

Beeinträchtigungen

Der Obersee leidet unter Eutrophierung. Dies äußert sich durch Nährstoffanzeiger (*Ceratophyllum*-Bestände), geringe Sichttiefen (Dominanz von Phytoplankton). Die Ursache kann ggf. eine direkte bzw. indirekte Einleitung aus der Ortslage Lanke sein. Diese müsste durch weitergehende Untersuchungen bestätigt werden. Über das Oberseemoor/Autobahnentwässerung könnten eventuell ebenfalls Nährstoffe in den Obersee gelangen. Die Verlandungszone aus Richtung Oberseemoor des Sees ist verschlammt und durch submerse und emerse Nuphar-Bestände dominiert. Auch hier wären weitergehende Untersuchungen erforderlich.

Eine wesentliche Beeinträchtigung ist das jetzige Fischereimanagement. Die erhöhten Fischbestandsdichten insbesondere benthivorer Fische führen zu Vegetationsausfall auf >25 % des besiedelbaren Seegrundes. Hier sind Maßnahmen zum Erhalt der Makrophytenbestände mit den Anglern und dem Pächter des Sees abzustimmen. Dazu könnten u.a. die verstärkte Entnahme von benthivoren Fischen und die Abstimmung des Fischbesatzes mit dem Naturpark zählen (siehe Kap. Maßnahmen).

Bei den Kartierarbeiten im Juli 2021 wurden große Mengen (ca. zwei große Plastiktragetaschen) getrocknetes Brot schwimmend auf der Wasseroberfläche des Sees beobachtet. Es sollte dringend (z. B. mittels Informationstafeln) über die

Auswirkungen des Fütterns von Vögeln und Fischen auf den Gewässerzustand aufgeklärt werden.

Kleiner Präßnicksee

Der Kleine Präßnicksee wurde 2002 für den betauchten Bereich im Norden des Sees mit gut (B) bewertet, da die Grundrasen wenigstens zum Teil noch vorhanden waren. Da der See insgesamt sehr groß ist, umfangreiche Flachwasserbereiche besitzt und zur Zeit der Betauchung schlechte Sichtverhältnisse aufwies, kann es durchaus sein, dass die *Lychnothamnus barbatus*-Bestände sich über den gesamten See erstrecken. Der hohe Anteil an Nährstoffanzeigern und ausgedehnte vegetationsfreie Flächen lassen aber eher vermuten, dass sich die Bestände auf Teilflächen des Sees beschränken. Bei der aktuellen Transektkartierung der Makrophyten im Rahmen des WRRL-Monitorings konnte der See nur mit mäßig (3) eingestuft werden. 2023 konnte *Lychnothamnus barbatus* im Monitoring nicht mehr nachgewiesen (FIUM 2023), zu evtl. Beeinträchtigungen, die zu diesem Ausfall geführt haben könnten, wurden von FIUM keine Aussagen gemacht.

Ziesensee

Im Ziesensee wurde nur in einem eng begrenztem Bereich *Lychnothamnus barbatus* gefunden. Der See weist offenbar einen hohen Anteil benthivorer Fische auf, die hier eine Gefährdung der Submersvegetation darstellen können.

4 Diskussion

Die Bart-Glanzleuchteralge (*Lychnothamnus barbatus*) war in ganz Deutschland verschollen und wurde erst im Jahr 2008 im Obersee bei Lanke wieder aufgefunden. Weitere Nachweise gelangen 2017 im Kleinen Präßnicksee sowie 2023 im Ziesensee. Damit tragen die Bundesländer Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern bzw. die Stadt Berlin als Eigentümer des Obersees die alleinige Verantwortung für den Erhalt der Art. Die drei besiedelten Seen sind aufgrund ihrer Makrophytenvegetation als LRT 3140 einzustufen, wobei zu beachten ist, dass der Obersee in der BBK bisher als eutropher See (LRT 3150) erfasst ist. Die erfassten Daten zeigen aber, dass es sich um einen schlechten Erhaltungszustand des LRT 3140 handelt, die Einordnung sollte korrigiert werden.

Der Obersee und der Ziesensee befinden sich nach FFH-Richtlinie in einem unzureichenden bzw. schlechten ökologischen Zustand (beim Kleinen Präßnicksee sind weitere Untersuchungen notwendig, um den ökologischen Zustand belastbar einzuschätzen, s. o.). Daraus ergeben sich unmittelbare EU-rechtliche Anforderungen, Maßnahmen zu einer Verbesserung des Erhaltungszustandes zu ergreifen. Es ist zu vermuten, dass alle drei Seen eine überformte Ichthyozönose mit nicht gewässerangepassten Fischarten besitzen, hier sind weitere Untersuchungen notwendig um in Zusammenarbeit mit Anglern und Fischern geeignete Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerqualität zu vereinbaren und gemeinsam durchzusetzen. Als Maßnahmenkontrolle ist eine jährlich vorzunehmende Erfassung der Vegetation dieser Seen notwendig. Dieses Monitoring könnte über eine Kartierung im Rahmen des Citizen Science Projekt Naturschutztauchens erfolgen. Ideal wäre eine zeitlich engmaschigere (z. B.: 2-3 mal pro Jahr) Untersuchung zumindest an ausgewählten Stellen, um Saisonalitätsaspekte erfassen zu können. Angler könnten Sichttiefe- und

Sauerstoffmessungen durchführen sowie chemische Parameter erheben und beobachten.

Hinsichtlich der Fischerei bzw. des Fischbestandsmanagements besteht, neben den WRRL- und FFH-RL Regularien, für alle drei Seen eine Hegepflicht entsprechend der Landesfischereigesetze. Diese Hegepflicht sollte auf das Abschöpfen des Zuwachses heimischer, dem jeweiligen Gewässertyp entsprechender Fischarten beschränkt werden. Benthivore Fischarten wie Blei und Karpfen dagegen sollten stark reduziert werden, um alle drei Seen in einen guten Zustand (B) nach der FFH-Richtlinie zu entwickeln. Die nachhaltige fischereiliche Bewirtschaftung des Sees ist eine wichtige Stellschraube zur Verbesserung der Gewässerqualität, andererseits bedeutet eine derartige Bewirtschaftung in Form einer Hegefischerei einen erhöhten Aufwand ohne Erlöse für den bewirtschaftenden Betrieb. Hier sind zwingend entsprechende Hegevereinbarungen abzuschließen, um den Erfolg der Schutzmaßnahmen zu gewährleisten. Folgende Maßnahmen werden für die drei Seen vorgeschlagen:

- kein Fischbesatz
- Öffentlichkeitsarbeit zur Durchsetzung des Verbotes der Anfütterung von Fischen und Vögeln
- Reduktion des Friedfischbestandes, gezielte Entnahme benthivorer, bodenwühlender Arten
- Verbot von Fischfindern, um den Raubfischbestand zu schonen
- Aufstellung eines Bewirtschaftungsplans und Führung einer Fangstatistik

Für den Obersee sind anhand der Vegetationsverteilung (Nährstoffanzeiger) Nährstoffeinträge aus dem Obersee-Moor und der Ortslage Lanke zu erkennen. Zumindest für die Ortslage Lanke sollte eine Überprüfung des Nährstoffeintrags durch undichte Gruben oder Straßenentwässerungen erfolgen.

Der Obersee und der Ziesensee sind bisher weder in Naturschutzgebiete noch in FFH-Gebiete eingebunden, grenzen aber an Schutzgebiete an. Der Obersee schließt nahtlos an das NSG und FFH-Gebiet „Oberseemoor“ an und ist von diesem lediglich durch die Autobahn A11 getrennt, hier wäre eine Erweiterung des FFH-Gebietes „Oberseemoor“ sinnvoll, um das Vorkommen der Bart-Glanzleuchteralge (*Lychnothamnus barbatus*) gesetzlich zu schützen. In gleicher Weise könnte der Ziesensee in das Naturschutzgebiet Kuckssee und Lapitzer See integriert werden.

Der Kleine Präßnicksee ist Bestandteil der SPA-Gebietes Schorfheide-Chorin und grenzt direkt an das FFH-Gebiet Poratzer Moränenlandschaft. Auch hier wäre eine Erweiterung des FFH-Gebietes „Poratzer Moränenlandschaft“ sinnvoll, um das Vorkommen der Bart-Glanzleuchteralge (*Lychnothamnus barbatus*) gesetzlich zu schützen.

Sollte ein Flächenschutz wie oben beschrieben nicht erreichbar sein, besteht die Möglichkeit, die wichtigsten Managementmaßnahmen über die Pachtverträge zusätzliche Vereinbarungen, die die Reduzierung der Pacht zugunsten einer nachhaltigen Bewirtschaftung zu regeln, da alle drei Seen in Landesbesitz sind.

Danksagung

Wir möchten uns am Interesse der Stadt Berlin als Eigentümerin bedanken in deren Auftrag wir den Obersee kartiert und ausgewertet haben. Unterstützt wurden wir dabei von Katja Böhm und Volker Keuchel der Naturparkverwaltung Barnim. Am

Parsteiner See wurde Silke Oldorff von Rolf Schröter vom Tauchclub Allianz der Wasserfreunde e. V. aus Berlin unterstützt und begleitet. Antje Barsch und Sarah Festl stellten uns Daten aus Brandenburg bereit. Rüdiger Michels und Martin Flade gaben uns Unterstützung im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin. In Mecklenburg-Vorpommern bekamen wir die Zustimmung zum Tauchgang im Ziesensee von Martin Windt und Toni Hauck vom Landkreis Mecklenburgische Seenplatte. Herbert Worch, Rene Döbler und Christian Hedtke vom NABU Neustrelitz e. V. unterstützen beim Erkunden neuer Monitoringgewässer. Bei allen Unterstützern und Helfern möchten wir uns bedanken.

Literatur

- Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands (Hrsg.), 2016. Armleuchteralgen. Die Characeen Deutschlands. Heidelberg, Berlin. Springer Verlag. 618 Seiten.
- Arendt K., S. Oldorff, T. Kabus, & T. Kirschey, 2011. Methodik und erste Ergebnisse des „naturkundlichen Tauchens“ in Seen des Naturparks Stechlin-Ruppiner Land. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 20: 122-135.
- Brzozowski M., G. Kowalewski, W. Szczucinski, L. Kaczmarek & M. Pelechaty, 2021. Preliminary evidence of an endangered species benefiting from moderate climate warming: A palaeolimnological study of the charophyte *Lychnothamnus barbatus*, Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 31: 2673-2689.
- Bundesamt für Naturschutz (BfN); Bund-Länder-Arbeitskreis (BLAK) FFH-Monitoring und Berichtspflicht (Hrsg.) (2017): Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring, Auszug Binnengewässer, https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/monitoring/Dokumente/FFH_BWS/BWS_LRT_Binnengewasser.pdf (Aufgerufen am 31.05.2021)
- Holtz L., 1903. Characeen. - Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, 4: 1-136.
- Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow (IfB), 1949. Bonitierungstabellen für den Obersee vom 20.07.1949, 4 Seiten unveröffentlicht.
- Institut für Fisch und Umwelt (FIUM GmbH & Co. KG) (2023): Biologisches Monitoring von Makrophyten zur Indikation des ökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie in 40 Seen des Landes Brandenburg. Abschlussbericht 2023 im Auftrag des LfU Brandenburg, 245 Seiten, unveröffentlicht.
- Lawa, 1998. Gewässerbewertung – stehende Gewässer. Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung natürlich entstandener Seen nach trophischen Kriterien: 74 Seiten.
- Lfu, 2017. Limnologischer Steckbrief Liepnitzsee. <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/wasser/fliessgewaesser-und-seen/gewaesserzustandsbewertung/seensteckbriefe/> (Aufgerufen am 15.01.2022)
- Limnologische Station der TU München, 2017. WRRL-Kartierung Makrophyten 2017. Abschlussbericht 2023 im Auftrag des LUGV Brandenburg, 90 Seiten, unveröffentlicht.
- Mauersberger H. & R. Mauersberger, 1996. Die Seen des Biosphärenreservates "Schorfheide-Chorin" - eine ökologische Studie. - Untersuchungen zur Struktur, Trophie, Hydrologie, Entwicklung, Nutzung, Vegetation und Libellenfauna. - Dissertation Universität Greifswald, 736 Seiten.
- Normenausschuss Wasserwesen im DIN, 2007. Wasserbeschaffenheit – Anleitung zur Erfassung von Makrophyten in Seen; Deutsche Fassung EN 15460: 2007. DIN, Berlin, 22 Seiten.
- Oldorff S. & J. Pätzolt, 2021. Untersuchung (Tauchkartierung) und Detailaufnahme der Makrophytenvegetation unter besonderer Berücksichtigung des Vorkommens der Bart-Glanzleuchteralge (*Lychnothamnus barbatus*) im Obersee bei Lanke im Naturpark Barnim, im Auftrag im Auftrag der Senatsverwaltung Berlin, 17 Seiten, unveröffentlicht.
- Oldorff S., V. Krautkrämer & T. Kirschey, 2017. Pflanzen im Süßwasser. Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co. KG Stuttgart, 288 Seiten.
- Oldorff S. & T. Kirschey, 2017. Benthivorous fishes interaction with submerged vegetation – A simple enclosure experiment. Rostocker Meeresbiologische Beiträge 27: 63-80.
- Pätzolt J., 2007. Der Makrophytenindex Brandenburg. Ein Index zur Bewertung von Seen mit Makrophyten. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 16: 116-121.

- Popper A. N. & M. C. Hastings, 2009. The effects of anthropogenic sources of sound on fishes. *Journal of Fish Biology* 75, 455-489.
- Pukacz A., M. Pelechaty, H. Schubert, I. Blindow & U. Raabe, 2016. Schutz von Characeen-Seen im Lebuser Land und in Brandenburg – Deutsch-Polnisches Forschungsinstitut, Slubice, 108 Seiten.
- Raabe U., A. Pukacz, T. Peschel & R. Müller, 2012. Die Bart-Glanzleuchteralge, *Lychnothamnus barbatus* (MEYEN) LEONH., in Deutschland wieder aufgefunden, in: Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg 145.