

Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2015

Vegetation des Belauer Sees, des Großensees, des Großen Kückensees, des
Großen Ratzeburger Sees (inkl. Domsee), des Schöhsees, des Selenter Sees, des
Stocksees, des Stolper Sees und des Suhrer Sees



Foto 108: Dichte Bestände von Rauer Armleuchteralge (*Chara aspera*) vor dem Südwestufer des Selenter Sees bei Grabensee (Transekt 5)

Auftraggeber: Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
des Landes Schleswig-Holstein
Hamburger Chaussee 25, 24220 Flintbek

Auftragnehmer: Dipl.-Biol. Joachim Stuhr, BiA – Biologen im Arbeitsverbund
Kantstraße 16, 24116 Kiel, Tel.: 0431/18454, E-Mail: jostuhr@gmx.de

Bearbeitung:



Dipl.-Biol. Joachim Stuhr

Kartographie:

Dipl.-Geogr. Verena Pieper (GFN)

Biotopkartierung:

Dipl.-Biol. Kirsten Heinzel (Heinzel & Gettner)

lana • plan

Dr. Klaus van de Weyer
Volker Krautkrämer
Dr. Sebastian Meis

Gutachten: bibliografische Schlagwörter

Zitation: Autor [oder Bezeichnung des Auftragnehmers] (Jahr) Titel. Auftraggeber. Erscheinungsort. Seitenzahl + Anlagen

Stuhr, J., van de Weyer, K. et. al. (2016): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2015. Vegetation des Belauer Sees, des Großensees, des Großen Kückensees, des Großen Ratzeburger Sees (inkl. Domsee), des Schöhsees, des Selenter Sees, des Stocksees, des Stolper Sees und des Suhrer Sees im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume. Kiel. P222 + Anhang + 1 CD

Namen der Bearbeiter

Dipl.-Biol. Joachim Stuhr (Büro BiA - Biologen im Arbeitsverbund, Kiel),
Dr. Klaus van de Weyer, Volker Krautkrämer, Dr. Sebastian Meis (Büro lanaplan –
Landschafts- und Gewässerökologie, Analyse und Planung, Nettetal)

Untersuchungsjahr(e)

2015

Qualitätskomponenten

Makrophyten; Hydromorphologie

Ziele

Operatives Monitoring; WRRL-Bewertung; FFH-Bewertung;

Gewässerkategorie

Seen

Flussgebietseinheiten

Elbe, Schlei/Trave

Bearbeitungsgebiete

Wasserkörper

0021, 0107, 0111, 0117, 0359, 0383, 0393, 0395, 0404

Gewässernamen

Belauer See, Großensee, Gr. Kückensee, Gr. Ratzeburger See (inkl. Domsee), Schöhsee,
Selenter See, Stocksee, Stolper See, Suhrer See

FFH-Gebietsnummern

1628-302, 1828-392, 2230-391, 2328-355

1	Einleitung	1
2	Methoden	2
2.1	Vegetationskundliche Untersuchungen	2
2.1.1	Transektkartierung der Monitoringstellen für Makrophyten	2
2.1.2	Biotop- und Nutzungstypenkartierung	4
2.2	Bewertungsmethodik	5
2.3	Bericht	5
3	Ergebnisse	7
3.1	Belauer See	7
3.1.1	Zusammenfassung	7
3.1.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	7
3.1.3	Bewertung und Empfehlungen	10
3.1.4	Transektkartierung Makrophyten	14
	Anhang Belauer See: Artenliste	22
3.2	Großensee	23
3.2.1	Zusammenfassung	23
3.2.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	23
3.2.3	Bewertung und Empfehlungen	28
3.2.4	Transektkartierung Makrophyten	32
	Anhang Großensee: Artenliste	44
3.3	Großer KÜchensee	45
3.3.1	Zusammenfassung	45
3.3.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	45
3.3.3	Bewertung und Empfehlungen	49
3.3.4	Transektkartierung Makrophyten	53
	Anhang Großer KÜchensee: Artenliste	63
3.4	Großer Ratzeburger See (inkl. Domsee)	64
3.4.1	Zusammenfassung	64
3.4.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	64
3.4.3	Bewertung und Empfehlungen	69
3.2.4	Transektkartierung Makrophyten	73
	Anhang Großer Ratzeburger See (inkl. Domsee): Artenliste	97
3.5	Schöhsee	98
3.5.1	Zusammenfassung	98
3.5.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	98
3.5.3	Bewertung und Empfehlungen	103
3.5.4	Transektkartierung Makrophyten	107
	Anhang Schöhsee: Artenliste	119
3.6	Selenter See	120
3.6.1	Zusammenfassung	120
3.6.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	120
3.6.3	Bewertung und Empfehlungen	125
3.6.4	Transektkartierung Makrophyten	129
	Anhang Selenter See: Artenliste	149
3.7	Stocksee	150
3.7.1	Zusammenfassung	150
3.7.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	150
3.7.3	Bewertung und Empfehlungen	155
3.7.4	Transektkartierung Makrophyten	158
	Anhang Stocksee: Artenliste	174
3.8	Stolper See	175
3.8.1	Zusammenfassung	175
3.8.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	175
3.8.3	Bewertung und Empfehlungen	179

3.7.4 Transektkartierung Makrophyten	182
Anhang Stolper See: Artenliste.....	192
3.9 Suhrer See.....	193
3.9.1 Zusammenfassung	193
3.9.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten.....	193
3.9.3 Bewertung und Empfehlungen	198
3.9.4 Transektkartierung Makrophyten	202
Anhang Suhrer See: Artenliste	214
4 Vergleichende Bewertung.....	215
5 Zusammenfassung	219
6 Literaturverzeichnis.....	220
Anhang	223

1 Einleitung

Die vorliegende Untersuchung der Vegetation des Belauer Sees, des Großensees, des Großen Kückensees, des Großen Ratzeburger Sees (inkl. Domsee), des Schöhsees, des Selenter Sees, des Stocksees, des Stolper Sees und des Suhrer Sees wurde vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein - Abteilung Gewässer - im Rahmen des WRRL-Programms 2015 in Auftrag gegeben.

Die Untersuchungen umfassten an allen genannten Seen die Auswahl und Kartierung von insgesamt 62 Probestellen für Makrophyten nach der vorgegebenen Methodik für das von der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) geforderte Gewässermonitoring. Auf der Basis der Untersuchungsergebnisse wird für die einzelnen Gewässer eine Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse gemäß WRRL durchgeführt. Da vier der neun untersuchten Gewässer vom Land Schleswig-Holstein gemeldete Lebensraumtypen der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie (FFH-RL) beherbergen, erfolgt für diese Seen zusätzlich eine Bewertung des aktuellen Erhaltungszustandes nach FFH-RL.

Im vorliegenden Bericht werden zudem die Vegetationsverhältnisse, Nutzungen und Störungen an den genannten Gewässern beschrieben und Empfehlungen zur Erhaltung bzw. Verbesserung des hydrologischen Zustands gegeben. Ergänzend finden sich Artenlisten mit Häufigkeits- und Gefährdungsangaben. Eine abschließende vergleichende Bewertung der untersuchten Gewässer weist auf Prioritäten bei Schutzwürdigkeit bzw. -bedürftigkeit hin.

2 Methoden

2.1 Vegetationskundliche Untersuchungen

Die Untersuchungen der Gewässervegetation erfolgten zwischen Ende Juni und Mitte August 2015. Sie umfassten für alle Seen eine Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten (vgl. 2.1.1).

Zusätzlich wurde am Belauer sowie am Stolper See Kartierung der gesetzlich geschützten Biotope und Nutzungstypen des Seeufers und der angrenzenden Flächen durchgeführt (vgl. 2.1.2).

2.1.1 Transektkartierung der Monitoringstellen für Makrophyten

Die Transektkartierungen erfolgten im Zeitraum von 30. Juni bis 8. August 2015. Sie umfassten an allen neun untersuchten Seen die Kartierung bestehender Monitoringstellen für Makrophyten. Insgesamt wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit 62 Transektprobestellen untersucht. Ihre Zahl variierte je nach Gewässer zwischen vier (Belauer See) und zwölf (Gr. Ratzeburger See).

Vorgegangen wurde nach der von SCHAUMBURG et al. (2013) für die Kartierung der aquatischen Makrophyten beschriebenen Methodik. Bei allen 62 vorgegeben Probestellen existierten bereits Altdaten, so dass in jedem Fall eine aktuelle Nachkartierung erfolgte. Die nachfolgende Aufstellung gibt einen Überblick über die Verteilung der aufgrund vorliegender Altdaten schon vor Untersuchungsbeginn festgelegten Probestellen.

Gewässer	Transekte	WRRL-Altdaten
Belauer See	4	2002, 2009
Großensee	6	2006, 2009, 2012
Gr. Küchensee	5	2004, 2008, 2012
Gr. Ratzeburger See	12	2004, 2008, 2012
Schöhsee	6	2002, 2008, 2012
Selenter See	10	2006, 2009, 2012
Stocksee	8	2003, 2009, 2012
Stolper See	5	2002, 2009
Suhrer See	6	2002, 2008, 2012

Untersucht wurden Bandtransekte von 20-30 m Breite, kartiert wurde i.d.R. vom Ufer bis über die Tiefengrenze der Makrophyten hinaus, bei einigen Gewässern erfolgte die Erfassung der Vegetation, z.B. aufgrund der Unzugänglichkeit des Röhrichts, erst ab einer gewissen Wassertiefe in der ersten Tiefenstufe im seeseitigen Randbereich des Röhrichts.

Es wurden je nach Gewässer bis zu 7 Tiefenstufen getrennt erfasst: 0-1 m, 1-2 m, 2-4 m, 4-6 m, 6-8 m, 8-10 m, 10-12 m. Die Positionen des Anfangs- und Endpunktes der Untersuchungsfläche sowie die Untere Makrophytengrenze („UMG“, Vegetationstiefengrenze) und die Grenzen der einzelnen Tiefenstufen wurden mit einem GPS-Gerät eingemessen (Angabe in East-/North-Werten nach ETRS89/UTM), zusätzlich wurden die Entfernungen der einzelnen Wassertiefenstufen (1-, 2-, 4-, 6-, 8-, 10 m Linie) zum Ufer geschätzt.

Die Häufigkeit der einzelnen Pflanzenarten wurde mittels der fünfstufigen Skala von KOHLER (1978) geschätzt:

Abundanz nach KOHLER (1978)
1 - sehr selten
2 – selten
3 – verbreitet
4 – häufig
5 - sehr häufig bis massenhaft

Im Rahmen der Untersuchungen wurde zudem die Soziabilität der Arten nach BRAUN-BLANQUET (1964) wie folgt geschätzt:

Soziabilität nach BRAUN-BLANQUET (1964)
1 – Einzelsprosse
2 – gruppen- oder horstweise wachsend
3 – truppweise wachsend (kleine Flecken oder Polster)
4 – in kleinen Kolonien wachsend oder ausgedehnte Flecken oder Teppiche bildend
5 – große Herden bildend

Die geschätzten Soziabilitätswerte sind den einzelnen Transektprotokollen zu entnehmen, sie sind jeweils hinter dem Häufigkeitswert einer Art vermerkt (z.B. *Potamogeton pectinatus* 3.4: Abundanz 3, Soziabilität 4). Bei Arten, die in unterschiedlicher Wuchsform auftraten und denen daher potentiell mehrere Soziabilitätsstufen zugeordnet werden konnten, wurde der am häufigsten beobachtete Wert angegeben.

Bei schwer vor Ort bestimmbar Arten (z.B. einzelne Armeleuchteralgen- und Kleinlaichkrautarten) wurde deren Häufigkeit aufgrund entnommener und später bestimmter Proben geschätzt. Zusätzlich wurden noch weitere Standortparameter aufgenommen, so neben Exposition und Gefälle auch die Beschattung, die mittels einer fünfstufigen Skala (WÖRLEIN, 1992) geschätzt wurde:

Beschattung nach WÖRLEIN (1992)	
1 = Vollsonnig	Sonne von ihrem Auf- bis Untergang
2 = Sonnig	Sonne in der überwiegenden Zeit zwischen Sonnenauf- und Sonnenuntergang, immer jedoch in den wärmsten Stunden des Tages in voller Sonne
3 = Absonnig	Überwiegend in der Sonne, in den heißesten Stunden jedoch im Schatten
4 = Halbschattig	mehr als eine Tageshälfte und immer während der Mittagszeit beschattet
5 = Schattig	voller Schatten unter Bäumen

Für ausgewählte bzw. kritische Arten wurde eine Belegsammlung angefertigt (Herbarexemplare).

Sämtliche 62 Monitoringstellen wurden mittels Tauchgängen mit Pressluftgerät kartiert, wobei am Gr. Ratzeburger See 12, am Selenter See 10, am Stocksee 8, am Großensee, Schöhsee und Suhrer See je 6, am Gr. Küchensee 5 und Stolper See je 5 sowie am Belauer See 4 Transekte untersucht wurden.

Die erste Wassertiefenstufe (0-1 m Wassertiefe) wurde hier wie schon bei der oben beschriebenen Rechenbeprobung überwiegend mit Sichtkasten bzw. schnorchelnd erfasst, die folgenden Tiefenstufen wurden dann ausschließlich mit Tauchgerät kartiert. Die vorgefundenen Arten wurden auf einer Unterwasserschreibtafel notiert, soweit keine Determination vor Ort erfolgen konnte, wurden Proben für eine spätere Auswertung entnommen.

Als am Standort siedelnd wurden nur Pflanzen gewertet, die im Sediment \pm fest verwurzelt waren oder aber in vitalem Zustand erkennbar auf dem Untergrund siedelten (z.B. *Lemna trisulca*). Hierzu zählen auch die im Bereich der Unteren Makrophytengrenze einiger Seen angetroffenen Algen, so die Gelbgrünalge *Vaucheria spec.* (Gr. Küchensee, Gr. Ratzeburger See, Stocksee, Suhrer See) und die zu den Grünalgen zählenden Seebällchen (*Aegagropila spec.*, Stocksee), ihre Bestände wurden auftragsgemäß mit

erfasst, das entsprechende Taxon wurde in den Artenlisten der Tauchblattzone mit aufgeführt und bei den Artenzahlen mitgerechnet, ggf. wurde auch ihre Siedlungstiefe zur Ermittlung des Wertes für die Untere Makrophytengrenze herangezogen.

Die Wassertiefen wurden mittels eines elektronischen Tiefenmessers mit Dezimalanzeige festgestellt und ggf. zusätzlich notiert. Im Rahmen der Tauchgänge wurden zudem direkt die Substratverhältnisse ermittelt.

Für je zwei der im Rahmen der Tauchkartierung am Schöhsee sowie am Suhrer See erfassten 8 Transekte wurde zusätzlich je eine Videodokumentation erstellt. Hierzu wurde i.d.R. ein zusätzlicher Tauchgang innerhalb des Transektbereichs durchgeführt, der im Bereich der Tiefengrenze der Vegetation begann und zum Ufer hin bis in den Flachwasserbereich um etwa 0,5 m Wassertiefe führte und dort abgeschlossen wurde. Während dieser Tauchgänge wurde die Ausprägung der submersen Vegetation in den verschiedenen Tiefenstufen mit schräg nach unten gehaltener Unterwasservideokamera dokumentiert, dabei wurden die Tiefenstufengrenzen (6, 4, 2, 1 m Wassertiefe) mittels Einblendung des elektronischen Tiefenmessers kenntlich gemacht. Die Länge der aufgenommenen Bildsequenzen lag in Abhängigkeit von der Transektstrecke zwischen circa 3 und 5 ½ Minuten. Einen Überblick über das aufgenommene Filmmaterial gibt das „Videoverzeichnis“ im Anhang.

An jedem Gewässer wurde im Rahmen der Untersuchungen eine Fotodokumentation erstellt, wobei je Transekt mindestens 2 Aufnahmen gemacht wurden, zusätzlich wurden vereinzelte weitere Aufnahmen außerhalb der Probestellen gefertigt. Der Aufnahmepunkt wurde mit GPS eingemessen und die Blickrichtung notiert. Einen Überblick gibt das „Fotoverzeichnis“ im Anhang.

Während der Untersuchungen wurden vereinzelt Messungen der Sichttiefe nach der Methode von SECCHI durchgeführt, weitere Werte für die Sichttiefe sowie die Wasserstände wurden vom LLUR (2015a) zur Verfügung gestellt.

Zudem wurde an jeder Messstelle eine grobe Deckungsschätzung der Vegetation durchgeführt. Die Schätzung bezieht sich auf die gesamte untersuchte Fläche (Breite) des jeweiligen Transektes vom Transektbeginn (i.d.R. entspr. der Uferlinie) bis zur Tiefengrenze der Vegetation, wobei der Schätzwert als Prozentwert der Deckung entsprechend der in der Vegetationskunde üblichen vertikalen Projektion angegeben ist.

Unterschieden wurde neben der Gesamtdeckung Makrophyten („Gesamtdeckung Vegetation“) die Deckung der emersen Arten („Deckung Emerse“ - i.d.R. Ufervegetation mit Röhrichten) und der Schwimmblattvegetation („Deckung Schwimmblattarten“). Zusätzlich wurde die Deckung der Submersen insgesamt („Deckung Submerse gesamt“ – inkl. Characeen) sowie der Deckungsanteil der Armelechteralgen („davon Deckungsanteil Characeen“) geschätzt.

2.1.2 Biotop- und Nutzungstypenkartierung

Am Belauer sowie am Stolper See wurde eine Kartierung der gesetzlich geschützten Biotope und Nutzungstypen des Seeufers und der in einem 300 m Umfeld angrenzenden Flächen durchgeführt, die auch eine Erfassung des Wertgrünlands und der FFH-Lebensraumtypen des Seeufers beinhaltete.

Grundlage für diese Kartierung bildeten neben aktuellen topographischen Karten (DTK5) und Luftbildern (06.07.2013) die „Kartieranleitung und Biotoptypenschlüssel für die Biotopkartierung Schleswig-Holstein (Stand 2015) mit Hinweisen zu den gesetzlich geschützten Biotopen sowie den Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie“ (LLUR 2015b).

Die Kartierung erfolgte im Zeitraum zwischen Juli und September 2015, die Ergebnisse wurden in Form von ArcGIS-Shapes sowie auf den Karten zum Belauer und Stolper See (vgl. Anhang) dargestellt.

2.2 Bewertungsmethodik

Die einzelnen Monitoringstellen wurden nach SCHAUMBURG et al. (2013) bewertet, die Ergebnisse wurden mit dem für diesen Zweck entwickelten PHYLIB 4.1-DV-Tool (Upgrade Oktober 2012) errechnet

[www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/software/index.htm].

Für die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse der betreffenden Probestellen waren neben weiteren Daten zum Gewässer in erster Linie die Abundanzen der Arten getrennt nach Tiefenstufen einzugeben. Dabei wurden i.d.R. auch alle Arten, bei denen die Bestimmung nicht vollständig gesichert war („cf.-Arten“), als die entsprechende Art berechnet. Bei der nur im fertilen Zustand voneinander abgrenzbaren Artengruppe *Nitella flexilis* / *N. opaca* wurde für die Bewertung mit dem PHYLIB-Tool *Nitella flexilis* eingegeben, der bei PHYLIB nicht verzeichnete Laichkrauthybrid *Potamogeton x salicifolius* wurde in einem Fall (Selenter See, Transekt 8) als *Potamogeton perfoliatus* eingegeben.

Die u.a. für das Bewertungsergebnis ausschlaggebende Gewichtung bzw. Einstufung der einzelnen Makrophytenarten in Abhängigkeit vom Gewässertyp als so genannte „A-“, „B-“ oder „C-Arten“ findet sich bei SCHAUMBURG et al. (2013:31-46).

Die Bewertungsergebnisse aller 2015 untersuchten Transekte sowie der entsprechenden Alttransekte finden sich in tabellarischer Übersicht im Anhang am Ende des Berichts.

2.3 Bericht

Die Ergebnisse der 2015 durchgeführten und in der Methodik (vgl. Kap. 2.1) beschriebenen Untersuchungen sind in den folgenden Kapiteln für jedes der untersuchten Gewässer in einem eigenen Berichtsteil beschrieben (vgl. Kap. 3.1 – 3.9). Vorangestellt sind jeweils einige Daten zum Gewässer, darunter Schutzstatus (v.a. Meldung als FFH-Gebiet bzw. der gemeldete FFH-Lebensraumtyp, Untersuchungsdatum, ggf. Sichttiefenwerte sowie die ermittelte Tiefengrenze der submersen Vegetation. Der Bericht selbst gliedert sich wie folgt in:

- 1) eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse mit Beschreibung des untersuchten Gewässers (vgl. Kap. 3.1.1 - 3.9.1);
- 2) ein Kapitel zur Vegetationsentwicklung im jeweiligen untersuchten Gewässer unter Berücksichtigung von Altdaten (vgl. Kap. 3.1.2 - 3.9.2);
- 3) eine Bewertung des Gewässers mit daraus abgeleiteten Empfehlungen zur Verbesserung des Gewässerzustandes (vgl. Kap. 3.1.3 - 3.9.3). Im Zuge der Bewertung erfolgt die Zuordnung zu einer Trophiestufe (nach SUCCOW & KOPP 1985), die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse (nach SCHAUMBURG et al. 2013) und je nach Gewässer ggf. eine Bewertung des FFH-Lebensraumtyps (nach VAN DE WEYER 2006 bzw. BFN (Hrsg.) 2010. Abschließend wird noch eine Einschätzung zur Erreichbarkeit des Guten Ökologischen Zustands für das Gewässer gegeben.
- 4) eine protokollartige Beschreibung der Transektkartierung der einzelnen Monitoringstellen für Makrophyten (vgl. Kap. 3.1.4 - 3.9.4);
- 5) den Anhang des entsprechenden Kapitels mit einer Artenliste. Aufgeführt sind dort in alphabetischer Reihenfolge ihrer wissenschaftlichen Namen die Arten der Armelechteralgen-, Tauch- und Schwimmblattzone mit Häufigkeiten. Bei allen in der Artenliste aufgeführten Taxa sind ggf. zusätzlich der Gefährdungsstatus „Rote

Liste“ für Schleswig-Holstein (SH) und Deutschland (D) sowie ggf. der FFH-Status angegeben. Niedere Pflanzen mit Ausnahme von Wassermoosen und Armelechteralgen sind in den Artenlisten nicht verzeichnet;

- 6) eine abschließende vergleichende Bewertung der untersuchten Seen anhand verschiedener Parameter, darunter Ausbildung der Submersvegetation, Ökologische Zustandsklasse, Erhaltungszustand des FFH-Lebensraumtyps, u.a. (vgl. Kap. 4);
- 7) Zusammenfassung, Literaturverzeichnis
- 8) ein Foto- bzw. Videoverzeichnis sowie eine Ergebnistabelle der Messstellenbewertungen im Anhang des Berichts.

Die Nomenklatur der wissenschaftlichen und deutschen Namen richtet sich weitgehend nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998). Der Gefährungsgrad für einzelne Pflanzenarten ist den entsprechenden Roten Listen für Schleswig-Holstein [Farn- und Blütenpflanzen nach MIERWALD & ROMAHN (2006), Armelechteralgen nach HAMANN & GARNIEL (2002), Moose nach SCHULZ et al. (2002)] sowie Deutschlands (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 1996) entnommen. Für die Characeen Deutschland wurde die Rote Liste von KORSCH, DOEGE, RAABE & VAN DE WEYER (2012) zugrunde gelegt.

3 Ergebnisse

3.1 Belauer See

FFH-Gebiet: -
Naturschutzgebiet: -
Transektkartierung: 30.06.2015
Sichttiefen 2015: eigener Messwert: 2,4 m (30.06.2015);
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 1,8 m (Ø-Wert von 4 Transekten, Einzelwerte von 0,6 – 2,4 m)

3.1.1 Zusammenfassung

Der Belauer See liegt im Südwesten des Kreises Plön (TK25 - 1827/1927). Er besitzt eine Größe von 1,154 km² und eine maximale Tiefe von 28,77 m. Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 5,56 km (LLUR 2015a).

Das Westufer des Sees ist von Waldflächen geprägt, das Ostufer stärker vom Siedlungsbereich des Ortes Belau. Ansonsten dominieren landwirtschaftliche Flächen, vorwiegend Weidegrünland, die sich landseits an ± schmale Ufergehölzsäume anschließen. Die Alte Schwentine als wichtigster Zulauf mündet im Süden des Sees ein und tritt im Norden am Campingplatz bei Perdöler Mühle wieder aus.

Im Rahmen der Untersuchung 2015 wurden am Belauer See vier Monitoringstellen für Makrophyten kartiert, wobei an allen vier Messstellen eine Wiederholungskartierung der Untersuchung von 2009 durchgeführt wurde. Parallel zur Gewässeruntersuchung erfolgte 2015 auf den Flächen im Umkreis von ca. 300 m um den See eine Nachkartierung der Nutzungstypen sowie eine Kartierung der gesetzlich geschützten Biotope und FFH-Lebensraumtypen, deren Ergebnisse sich auf der Karte zum Belauer im Anhang finden.

Die Ergebnisse der Gewässeruntersuchung sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.1.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.1.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.1.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.1.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation sowie die vier 2015 kartierten Monitoringstellen des Belauer Sees liegen Angaben aus den Jahren 2009 (STUHR, VAN DE WEYER et al. 2009) sowie 2002 (STUHR 2002) vor. Während 2002 noch 3 Messstellen (Transekte 1-3) beprobt wurden, erfolgten 2009 und 2015 Kartierungen an 4 Probestellen (Transekte 1-4). Bei einem Vergleich der Untersuchungsergebnisse ist zu berücksichtigen, dass 2002 sowie 2015 eine Tauchkartierung, 2009 hingegen eine Rechenbeprobung der Transekte durchgeführt wurde.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Belauer Sees mit den Ergebnissen der Untersuchungen von 2009 und 2002 zeigt Tabelle 1:

Tabelle 1: Vergleich des im Zuge von drei Untersuchungen 2015, 2009 und 2002 ermittelten Tauchblattarteninventars des Belauer Sees.

Angaben 2015 (= vorliegende Untersuchung) und 2009 (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2009): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an vier im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Transekte 1-4, insgesamt 4 Probestellen, Maximalwert daher = 4).

Angaben 2002 (vgl. STUHR 2002): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf 3 Monitoringstellen (Transekte 1-3, insgesamt 3 Probestellen, Maximalwert daher = 3).

Die in Klammern aufgeführten Werte geben die Stetigkeit der entspr. Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 4 (2015, 2009) bzw. 3 (2002) Monitoringstellen an.

Art	2015 (n=4)	2009 (n=4)	2002 (n=3)
<i>Chara contraria</i>	2 (50)	1 (25)	-
<i>Chara globularis</i>	-	1 (25)	1 (33)
<i>Elodea nuttallii</i>	-	2 (50)	2 (67)
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1 (25)	1 (25)	2 (67)
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2 (50)	2 (50)	2 (67)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2 (50)	2 (50)	3 (100)
<i>Ranunculus circinatus</i>	2 (50)	2 (50)	2 (67)
<i>Zannichellia palustris</i>	1 (25)	1 (25)	-
Gesamtartenzahl	6	8	6

Tabelle 1 zeigt für den Belauer See aktuell durch den Ausfall von zwei Arten (*Chara globularis*, *Elodea nuttallii*) einen signifikanten Rückgang der Artenzahl von 8 (2009) auf 6 (2015). 2002 wurden ebenfalls nur 6 Submersarten nachgewiesen, die Bezugsbasis war mit nur 3 zu Grunde liegenden Messstellen allerdings eine andere.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Belauer See sowie einen direkten Vergleich der 2015, 2009 und 2002 kartierten Monitoringstellen findet sich in **Tabelle 2**:

Tabelle 2: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2013), Vegetationstiefengrenze (m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Belauer See 2015, 2009, und 2002. Der bei den einzelnen Arten angegebene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert (KÖHLER 1978) der Art in dem betreffenden Transekt (bezogen auf alle Tiefenstufen), „fett“ gedruckte Ziffern kennzeichnen Arten, die an der Tiefengrenze der Vegetation siedelten.

Transekt-Nr.	1			2			3			4	
	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4
Untersuchungsdatum	30.06.	24.06.	02.07.	30.06.	24.06.	02.07.	30.06.	24.06.	02.07.	30.06.	24.06.
Untersuchungsjahr	2015	2009	2002	2015	2009	2002	2015	2009	2002	2015	2009
ÖZK (PHYLIB 4.1) TKg-10	4*	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5
ÖZK (fachgutachterl. Bewertung)	4	-	-	4	-	-	4	3	-	5	-
ÖZK (PHYLIB, dezimal)	3,54	5	5	3,54	3,54	3,54	4,17	4,48	3,56	5,49	5
MMp	0,25	0	0	0,25	0,25	0,25	0,09	0,02	0,24	0	0
Deckung Characeen (%)	0	0	0	<1	>0	0	<1	>0	>0	0	0
Deckung Submerse gesamt (%)	<1	5	-	2	10	-	15	20	-	0	0
Artenzahl Submerse	1	2	3	3	3	3	6	7	6	0	0
Vegetationsgrenze (m Wt)	1,9	3,4	2,4	2,3	2,1	2,2	2,4	2,9	2,4	0,6	0,5
Arten											
<i>Chara contraria</i>	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	-	3	4	-	-	-	-	3	1	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	-	-	-	2	1	1	2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	-	-	3	3	3	4	4	4	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	-	1	3	4	4	3	3	4	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	2	3	-	-	-	2	3	2	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	-	-	-	4	3	-	-	-
<i>Nuphar lutea(n)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3

* = nicht gesichert bewertbar;

Ein direkter Vergleich von drei 2015, 2009 und 2002 kartierten Probestellen (Transekte 1-3) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 3:

Tabelle 3: Vergleich der Durchschnittswerte für Artenanzahl und Deckung Submersvegetation, Deckung Characeen, der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2015 (= vorliegende Untersuchung), 2009 (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2009) und 2002 (vgl. STUHR 2002) erfolgten Kartierungen von 4 (2015, 2009) bzw. 3 (2002) Monitoringstellen für Makrophyten im Belauer See (Transekte 1-3).

Belauer See: Vergleich Transekt 1-4	2015 (n=4)	2009 (n=4)	2002 (n=3)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	2,5	3	4
Summe der Abundanzen der Submersarten	24	32	31
Ø-Deckungswert Submerse gesamt (%)	4	9	-
Ø-Deckungswert Armelechteralgen (%)	<1	-	-
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	2,4	3,4	2,4
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	1,8	2,2	2,3
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	3	4	4
Ø-Wert M_{MP} *	0,11	0,07	0,16
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.1)*	4,3	4,5	4,3
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.1, Dezimalwert)*	4,4	4,5	4,0
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	4,3	4,5**	4,3**

Werte gerundet; * = nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt

** = bei fehlender fachgutachterlicher Einschätzung wurde das PHYLIB-Ergebnis als fachgutachterlich plausibel gewertet

Die in den Tabellen 1-3 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Belauer Sees zu:

Aktuelle Vegetation: Der Belauer See besitzt aktuell überwiegend nur spärlich entwickelte, meist recht schütterere Makrophytenbestände mit nur 6 im Bereich der Messstellen 2015 nachgewiesenen Submersarten, von denen lediglich eine in sehr geringen Abundanzen erfasste Art gefährdet war. Neben *Potamogeton perfoliatus* traten meist eutraphente Arten wie *Potamogeton pectinatus* und *Zannichellia palustris* dominant auf, als einzige Armelechteralgenart wurde *Chara contraria* (RL 3) in vereinzelt Exemplaren im Bereich von zwei Messstellen beobachtet. Die deutlich gestörten Vegetationsverhältnisse zeigten sich zudem durch eine stark verringerte Untere Makrophytengrenze, die meist im Bereich um 2 m Wassertiefe lag (Ø-Wert 2,2 m), der flache Südteil des Sees erscheint weiterhin makrophytenfrei (vgl. auch 3.1.4, Transekt 4).

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation:

Im Vergleich zu den Altdaten haben sich aktuell im Belauer See nur geringfügige Veränderungen auf weiterhin \pm gleich bleibend niedrigen Niveau im Grenzbereich zwischen unbefriedigendem und schlechtem Gewässerzustand (ÖZK 4 und 5) vollzogen. So ergab sich für den flachen Südteil des Belauer Sees im Bereich des erstmalig 2009 untersuchten Transekts 4 praktisch keinerlei Veränderung, die gesamte Probestrecke wies aktuell weiterhin keinerlei Submersbewuchs auf, was dementsprechend wie schon 2009 als Makrophytenverödung eingestuft und mit der ÖZK 5 (schlecht) bewertet wurde (vgl. Tab. 2).

Auch die drei 2002 erstmalig kartierten Monitoringstellen (vgl. Tabellen 2 und 3, Transekte 1-3) lassen bezüglich ihrer Submersvegetation im Vergleich aller drei vorliegenden Untersuchungsjahrgänge (2015, 2009, 2002) nur geringfügige Unterschiede erkennen.

Am auffälligsten ist der komplette Ausfall der 2009 im Gewässer noch vergleichsweise häufigen Wasserpestart *Elodea nuttallii*, die aktuell an 2 Messstellen nicht mehr nachgewiesen werden konnte (vgl. Tab. 2, Transekt 1 und 3).

Ein Vergleich mit 2009 zeigt für eine Messstelle (Transekt 3) bei ansonsten ähnlichem Arteninventar und Abundanzen einen Rückgang der Armleuchteralge *Chara globularis* sowie eine Zunahme der euträphten *Zannichellia palustris* an (vgl. Tab. 2), was in der Summe als Verschlechterung für die Südostufer gelegene Messstelle anzusehen ist.

Insgesamt scheint die Submersvegetation im Gewässer insbesondere im Vergleich mit der vorherigen Untersuchung von 2009 rückläufig zu sein, worauf verringerte Durchschnittswerte bei den Artenzahlen (2009: 3; 2015: 2,5) sowie bei den Deckungen der Submersen (2009: 9 %; 2015: 4 %) hinweisen (vgl. Tab. 3). Auch die Summe der Abundanzwerte (KÖHLER 1978) der Submersarten war 2015 (Wert: 24) gegenüber 2009 (32) und 2002 (31) deutlich zurückgegangen.

Die Untere Makrophytengrenze zeigte sich im Belauer See 2015 gegenüber 2009 deutlich verschlechtert, der Durchschnittswert lag lediglich bei 2,2 m Wassertiefe, während 2009 noch 2,8 m erreicht wurden. Diese Verschlechterung war in erster Linie auf den schon oben angedeuteten Ausfall von *Elodea nuttallii* im Bereich der Transekte 1 und 3 zurückzuführen, wo die Art 2009 noch im Bereich von 3,4 bzw. 2,9 m Wassertiefe an der Tiefengrenze der Vegetation siedelte. Gegenüber der älteren Untersuchung von 2002 (Ø-Wert 2,3 m) ergibt sich aktuell (Ø-Wert 2,2 m) hingegen keine signifikante Veränderung.

Die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2013:27ff.) zeigt im Gesamtbild keine signifikante Veränderung gegenüber den Altdaten. So war etwa die aktuelle Bewertung bei dem durch Makrophytenverödung gekennzeichneten Transekt 4 mit der ÖZK 5 (schlecht) gegenüber der von 2009 identisch, gleiches gilt für das seit 2002 bei einem stabilen Indexwert (M_{MP}) von 0,25 einheitlich mit der ÖZK 4 (unbefriedigend) bewerteten Transekts 2.

Bei den verbleibenden beiden Messstellen (Transekte 1 und 3) ergab die aktuelle Bewertung nach dem PHYLIB-Verfahren im Fall von Transekt 1 aufgrund verringerter Gesamtquantität nur eine ungesicherte Bewertung, bei Transekt 3, das seit 2002 durchgehend die ÖZK 4 (unbefriedigend) erreichte, wurde aktuell gegenüber der vorherigen Untersuchung von 2009 ein leicht verbesserter Dezimalwert von 4,17 gegenüber 4,48 (2009) erzielt, was in erster Linie auf dem aktuell dokumentierten Ausfall der „C-Art“ *Elodea nuttallii* beruhte. Aus fachgutachterlicher Sicht ist dieses leicht verbesserte Ergebnis nicht plausibel, da 2015 gleichzeitig u.a. Rückgänge bei den Abundanzen der Characeen sowie eine verringerte Untere Makrophytengrenze zu beobachten waren.

Zusammenfassend zeigt der Vergleich der aktuellen Untersuchungsergebnisse mit den Altdaten eine leichte Verschlechterung der Verhältnisse bei der Submersvegetation insbesondere gegenüber der vorherigen Erhebung von 2009 an, worauf verringerte Artenzahlen und Abundanzen sowie schlechtere Werte für die Untere Makrophytengrenze deuten. Die Bewertung des Gewässers stagniert aber weiterhin im Bereich des unbefriedigenden Zustandes der ÖZK 4.

3.1.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Belauer See auf der Grundlage der für vier Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten (Ø-Wert 1,8 m) hinsichtlich seiner Trophie als **hocheutroph** einordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Belauer See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2013:27ff.) folgende Einzelwerte für die vier 2015 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 13):

WRRL-Seentyp TKg 10 (nach SCHAUMBURG et al. 2013:27ff.)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB4.1)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	129741	0	-50	0,25	3,54	4*	4
Transekt 2	129742	0	-50	0,25	3,54	4	4
Transekt 3	129743	-31,527	-81,527	0,092	4,17	4	4
Transekt 4	130361	-100	-	0	5,49	5	5
Mittelwert (gerundet)				0,11	4,4	4,3	4,3

* = Bewertung nicht gesichert und bei der Berechnung der Phylib-Ø-Werte (ÖZK, M_{MP}) nicht berücksichtigt

Der Belauer See erreicht 2015 bei Mittelung der Ergebnisse der 3 gesichert bewertbaren Monitoringstellen einen Durchschnittswert von 4,3 (dezimal: 4,4) und somit die Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend) nahe der Klassengrenze zum schlechten Zustand (ÖZK 5).

Im Vergleich zu 2009 (ÖZK 5, Ø-Wert 4,5) hat sich damit aufgrund einer leichten Verbesserung des Durchschnittswertes der ÖZK eine Verbesserung um eine Zustandsklasse ergeben. Gegenüber 2002 ergibt sich aktuell bei identischen Durchschnittswerten der ÖZK (4,3) keine Veränderung.

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:47) unter Annahme eines mesotrophen Referenzzustandes ergibt folgende Ergebnisse:

Belauer See: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophie: mesotroph	Wert Einzelkriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	1*	5
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	<1%**	5
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	1,8***	4
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		5 (+) (schlecht)

* = *Chara contraria*

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben der 4 Transekte (vgl. 3.1.4)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG der 4 Transekte (vgl. 3.1.4)

Der Belauer See erreicht nach diesem Bewertungsverfahren nur den schlechten Zustand (ÖZK 5 (+)).

Insgesamt betrachtet erscheint die für 2015 im Rahmen des PHYLIB-Verfahrens nach SCHAUMBURG et al. (2013) für den Belauer See ermittelte Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend) als plausibel, zumal der Durchschnittswert mit 4,3 nahe an der Klassengrenze zum schlechten Zustand (ÖZK 5) liegt und damit die aktuell angetroffenen Vegetationsverhältnisse überzeugend widerspiegelt. Die erheblichen ökologischen Defizite drücken sich in einer insgesamt artenarmen und in nur spärlichen Deckungen ausgebildeten Gewässervegetation aus, der zudem die für intakte Gewässer dieses Typs obligatorischen Armleuchteralgenbestände praktisch vollständig fehlen. Nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:47) erreicht der Belauer See in der Bewertung entsprechend auch nur den schlechten Zustand (ÖZK 5(+)), aus fachgutachterlicher Sicht erscheint eine im Einklang mit der PHYLIB-Bewertung und nahe der Klassengrenze zum schlechten Zustand (ÖZK 5) stehende Einstufung des Belauer Sees in die Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend) vertretbar.

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK		
			PHYLIB 4.1	FAG	VAN DE WEYER
Belauer See	TKg 10	2002	4 (4,3)	-	5 (+)
		2009	5 (4,5)	4 (4,3)	5 (+)
		2015	4 (4,3)	4 (4,3)	5 (+)

FAG = Fachgutachterliche Bewertung

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Belauer See ist aktuell ein hocheutropher See mit einer nur sechs Submersarten umfassenden, artenarmen und insgesamt nur in spärlichen Deckungen entwickelten Gewässervegetation ohne floristische Besonderheiten. Ein weiteres Indiz für die vorliegende Störung der Gewässervegetation ist das anhaltende und nahezu vollständige Fehlen von Characeenbeständen, wie sie für ökologisch intakte Seen dieses Typs charakteristisch sind. Die 2009 noch mit einem mäßigen Durchschnittswert von 2,8 m Wassertiefe ermittelte Untere Makrophytengrenze war aktuell wieder deutlich rückläufig und erreichte 2015 mit nur noch 2,2 m einen mit 2002 (2,3 m) vergleichbaren Wert. Der Belauer See erreicht in der Bewertung dementsprechend nur den unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4) mit Tendenz zur ÖZK 5 (schlecht), aus vegetationskundlicher Sicht kommt ihm nur regionale Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Um den ökologischen Zustand des Belauer Sees zu verbessern, ist eine weitere Reduzierung der Nährstoffeinträge in das Gewässer notwendig. Hierzu zählen unter anderem folgende allgemeine Maßnahmen:

1. weitestgehende Minimierung von Einträgen im Oberflächenwassereinzugsgebiet: Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher bzw. zum See hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen ohne Düngereinsatz, z.B. Grünlandnutzung, Aufforstung.
2. Beseitigung ggf. noch existierender Abwassereinleitungen (z.B. häusliche Abwässer)
2. Es ist weiterhin zu gewährleisten, dass keine Abwässer in den See gelangen.
3. Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Oberflächenwasser von Straßen, aus dem Siedlungsbereich und aus landwirtschaftlichen Flächen), auch über Vorfluter.
4. weitgehende Vermeidung von flächigen Offenbodenbereichen (z.B. Ackernutzung) im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden. Dies gilt besonders für ufernahe oder zum See hin geneigte Hanglagen
5. Das fischereiliche Management sollte auf seine Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL überprüft bzw. daraufhin angepasst werden; dies gilt insbesondere für Besatzmaßnahmen.
6. Es bleibt zu prüfen, inwiefern interne Maßnahmen, z.B. Phosphatfällung, zu einer Verbesserung des Gewässerzustandes beitragen können.

Konkret ergibt sich für den Belauer See als dringlichste Maßnahme eine weitere Verringerung des Anteils seewärts geneigter, erosionsgefährdeter und landwirtschaftlich intensiv genutzter Flächen (v.a. Äcker) im Oberflächenwassereinzugsgebiet. Voraussetzung ist zudem Minimierung des Belastungsanteils bzw. eine Sanierung des oberhalb liegenden Einzugsgebietes (Alte Schwentine, Bornhöveder See). In diesem Zusammenhang sollte auch sichergestellt werden, dass von den zahlreichen kleinen, u.a.

aus dem Siedlungsbereich im Süden einmündenden Gräben keine Gewässerbelastung ausgeht.

Prognose: Der Zustand des Belauer Sees hat sich 2015 im Vergleich zur letzten Beprobung 2009, wo ebenfalls nur die ÖZK 4 erreicht wurde, v.a hinsichtlich der Abundanzen und der Unteren Makrophytengrenze weiter verschlechtert.

Aktuell ist das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2021 nicht möglich, solange nicht sämtliche Belastungsquellen des Gewässers identifiziert und abgestellt sind.

3.1.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien/Anmerkungen:	
ÖZK (Phylib 4.1):	4*	Gesamtquantität $\leq 55,0$ --> Modul Makrophyten nicht gesichert; mittl. Vegetationsgrenze $< 2,5$ m --> RI=RI-50	
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: -50	M _{MP} : 0,25

* = Bewertung nicht gesichert; fachgutachterlich mit der ÖZK 4 bewertet



Foto 9: An den Untersuchungsbereich von Transekt 1 am Westufer grenzt ein schmaler Bruchwaldsaum mit vorgelagertem, etwa 5 m breitem Schilf-Röhricht an.

Seenummer, -name: 0021 Belauer See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0021 Belauer See		Transekt-Bezeichnung: Belauer See, Westufer südl. Perdöler Mühle		
Messstellennummer (MS_NR): 129741				
Datum	30.06.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	3	Gesamtdeckung Vegetation	20 %	
Ufer	W	Deckung Emerse	20 %	
Uferexposition	SE	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	<1 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32581769	5996180	0	0
1 m Wassertiefe	32581776	5996174	1	7
Vegetationsgrenze (UMG)	32581786	5996171	1,9	19
2 m Wassertiefe	32581786	5996171	2	20
Transektende	32581796	5996158	4	40
Fotopunkt	32581802	5996178	Fotorichtung:	WSW

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		3	2	1
Sediment*				
Feinkies (0,2-2cm)		x		
Grobkies (2-6cm)		x		
Steine (6-20cm)		x	x	
Sandmudde		xxx	xxx	xxx
(Grobdetritus-) Torfmudde		x		
Schluff/Ton		x		
Röhrichtstoppeln			x	
Holz		x	x	
Laub		x	x	
Schill			x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Carex acutiformis</i>	0,5	3.3	-	-
<i>Phragmites australis</i>	1,6	5.5	2.2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,9	-	2.1	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: mittl. Vegetationsgrenze <2,5 m --> RI=RI-50	
ÖZK (Phylib 4.1):	4		
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: -50	M _{MP} : 0,25



Foto 2: Der Untersuchungsbereich von Transekt 2 erstreckt sich vor einem schmalen Gehölzsaum am Ostufer des Sees.

Seenummer, -name: 0021 Belauer See		Transektnummer: 2	
Wasserkörpernummer, -name: 0021 Belauer See		Transekt-Bezeichnung: Belauer See, Ostufer nördl. Belau	
Messstellennummer (MS_NR): 129741			
Datum	30.06.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton perfoliatus</i>
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	2 %
Ufer	E	Deckung Emerse	0 %
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transekttbreite (m)	25	Deckung Submerse gesamt	2 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<<1 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang (m Wt)	32582257	5995523	0
1 m Wassertiefe	32582244	5995516	1
2 m Wassertiefe	32582240	5995519	2
Vegetationsgrenze (UMG)	32582240	5995519	2,3
Transektende	32582231	5995518	4
Fotopunkt	32582232	5995500	Fotorichtung: NE

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		3	2	1
Sediment*				
Sand		xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)		xx	x	x
Grobkies (2-6cm)		xx	x	
Steine (6-20cm)		xx	x	x
Blöcke (<20cm)		x		
(Fein)Detritusmudde			xx	x
Holz		x		
Laub		xx	x	x
Grünalgenüberzüge		xx	x	x
Unioniden		x		
Schill		x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Chara contraria</i>	1,3	-	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,4	3.2	2.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,3	3.2	3.2	2.2

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: mittl. Vegetationsgrenze <2,5 m --> RI=RI-50	
ÖZK (Phylib 4.1):	4		
Referenzindex:	-31,527	korr. Referenzindex: -81,527	M _{MP} : 0,092



Foto 4: Transekt 3 vor Weidegrünland am Ostufer südlich von Belau. Das Grünland war hier zum Zeitpunkt der Beprobung abgezaunt, stärkerer Vertritt im Flachwasser wies aber darauf hin, dass das Vieh vermutlich zeitweise auch Zugang zum wasserseitigen Uferbereich hat.

Seenummer, -name: 0021 Belauer See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0021 Belauer See		Transekt-Bezeichnung: Belauer See, Westufer nördl. Behlendorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129743				
Datum	30.06.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Zannichellia palustris</i>	
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	30 %	
Ufer	SE	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	N	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transekttbreite (m)	25	Deckung Submerse gesamt	15	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32582044	5994894	0	0
1 m Wassertiefe	32582036	5994919	1	20
2 m Wassertiefe	32582038	5994939	2	40
Vegetationsgrenze (UMG)	32582028	5994944	2,4	45
Transektende	32582024	5994957	4	60
Fotopunkt	32582032	5994938	Fotorichtung:	S

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Feinkies (0,2-2cm)		x	x	x
Grobkies (2-6cm)		x		
Steine (6-20cm)		x		
Sandmudde		xxx	xxx	xxx
Holz		x		
Grünalgenüberzüge		xx	x	
Blaualgenüberzüge			xx	xx
Unioniden		x		
Schill		x	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Chara contraria</i>	2,3	-	1.1	1.1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2,1	-	-	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,3	4.2	3.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,4	2.2	3.3	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,9	-	2.1	-
<i>Zannichellia palustris</i>	2,4	4.3	1.1	1.1

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	10	Anmerkung:	
ÖZK (Phylib 4.1):	5	Makrophytenverödung --> Ökologische Zustandsklasse 5	
Referenzindex:	-100	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : 0



Foto 6: Die Untersuchungsfläche von Transekt 4 befindet sich in der Südbucht des Belauer Sees, ein mehrere Meter breites Schilf-Röhricht und einzelne Schwimmblattpflanzen säumen hier das Ufer.

Seenummer, -name: 0021 Belauer See		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0021 Belauer See		Transekt-Bezeichnung: Belauer See, Südbucht	
Messstellennummer (MS_NR): 130361			
Datum	30.06.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nuphar lutea</i>
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation	<1 %
Ufer	S	Deckung Emerse	<1 %
Uferexposition	NE	Deckung Schwimmblattarten	<1 %
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	0 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transekthanfang	32581350	5994633	0,5
Vegetationsgrenze (UMG)	32581353	5994633	0,6
1 m Wassertiefe	32581399	5994658	1
Transektende	32581557	5994770	1,8
Fotopunkt	32581408	5994658	Fotorichtung: SW
Anmerkung: Transekthanfang in 0,5 m Wassertiefe am seeseitigen Röhrichttrand			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1
Sediment*			
(Fein)Detritusmulde		xxx	xxx
Faulschlamm		xx	xx
Holz		x	
Laub		x	
Grünalgenüberzüge		xx	
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Phragmites australis</i>	0,6	2.3	-
<i>Nuphar lutea</i>	0,6	2.2	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Anhang Belauer See: Artenliste

Die Häufigkeitsangaben basieren auf der Untersuchung von 4 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 4).

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		2

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			2
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			2
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			1

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			1

3.2 Großensee

<p><u>FFH-Gebiet:</u> Nr. 2328-355 „Großensee, Mönchsteich, Stenzer Teich“</p> <p><u>FFH-Lebensraumtyp nach Meldung:</u> 3130 („Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoeto-Nanojuncetea“)</p> <p><u>Naturschutzgebiet:</u> -</p> <p><u>Transektkartierung Makrophyten:</u> 08.08.2015</p> <p><u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten:</u> 5,0 m (ger. Ø-Wert von 6 Transekten, Einzelwerte von 2,5 – 6,4 m)</p>
--

3.2.1 Zusammenfassung

Der Großensee liegt etwa 3 km westlich von Trittau im Kreis Stormarn (TK25–2328) nahe des östlichen Stadtrandes von Hamburg. Seine Größe beträgt 0,725 km², die maximale Tiefe 16,4 m, die Uferlänge 6,17 km (LLUR 2015a).

Das Bild des Sees wird vor allem im Norden von Wald bestimmt, nach Süden hin prägen dann zunehmend meist größere, oft auch von Gehölzen dominierte Grundstücke des Siedlungsbereichs der Ortschaft Großensee das Bild. Als einzige nennenswerte seenahe landwirtschaftliche Nutzfläche existiert ein größerer Acker nördlich der Ortschaft Großensee am Westufer, daneben finden sich vor allem im Süden des Sees einige meist in Weidenutzung befindliche Grünlandparzellen im näheren Einzugsgebiet. Der Großensee besitzt nur mehrere kleinere Zuflüsse an verschiedenen Ufern, der Hauptabfluss befindet sich im Norden und entwässert den See letztlich über Bille und Elbe in die Nordsee.

Der Großensee ist Bestandteil des FFH-Gebiets DE 2328-355. Er ist mit seiner Gesamtfläche als Lebensraumtyp 3130 („Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoeto-Nanojuncetea“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie gemeldet. Das Litoral fällt fast entlang der gesamten Uferlinie des Sees ± steil ab, der Gewässerboden ist im Uferbereich überwiegend sandig mit wechselnden Anteilen von Kiesen und Steinen, nennenswerte Muddeablagerungen treten meist erst in größeren Wassertiefen auf. Der Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie vollzieht sich meist eher steil, etwas breitere Verlandungsbereiche treten fast nur am Nord- oder Südenende des Sees auf.

Im Rahmen der Untersuchung 2015 wurden am Großensee wie schon 2012 und 2009 sechs Monitoringstellen für Makrophyten kartiert, die Ergebnisse der Untersuchung sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.2.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.2.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.2.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.2.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Großensees liegen Arbeiten von STUHR, VAN DE WEYER et. al. (2012 und 2009) sowie von STUHR (2006) vor, die u.a. Vegetationsdaten von sechs bzw. vier mittels Tauchkartierung nach der WRRL-Methodik untersuchten Monitoringstellen für Makrophyten enthält. Daneben existieren zur Gewässervegetation des Großensees weitere ältere Arbeiten von STUHR (1998) und VOEGE (1995). Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2015 die bestehenden sechs bzw. vier Monitoringstellen mittels Tauchkartierung zum wiederholten Male nach 2012, 2009 und 2006 beprobt.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Großensees mit den Ergebnissen der Untersuchungen von 2012, 2009 und 2006 zeigt Tabelle 4:

Tabelle 4: Vergleich des im Zuge von vier Untersuchungen 2015, 2012, 2009 und 2006 ermittelten Tauchblattarteninventars des Großensees.

Angaben 2015 (= vorliegende Untersuchung), 2012 und 2009 (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2012 und 2009): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an den 2012 und 2009 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Grundlage: 6 Probestellen, Maximalwert daher = 6).

Angaben 2006 (vgl. STUHR 2006): Der angegebene Wert entspricht der Häufigkeit des Auftretens der betreffenden Art bezogen auf 4 Monitoringstellen (Maximalwert daher = 4).

Die in Klammern aufgeführten Werte geben die Stetigkeit der entspr. Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 6 (2015, 2012, 2009) bzw. 4 (2006) Monitoringstellen an. Zudem sind einige weitere, nur außerhalb der Monitoringstellen erfasste Arten angeben (Angabe „v“= vorhanden).

Art	2015 (n=6)	2012 (n=6)	2009 (n=6)	2006 (n=4)
<i>Chara contraria</i>	-	-	1 (17)	-
<i>Chara globularis</i>	6 (100)	5 (83)	5 (83)	2 (50)
Σ <i>Chara globularis</i> + <i>C. virgata</i>	-	v	1 (17)	-
<i>Chara virgata</i>	-	-	-	3 (75)
<i>Nitella flexilis</i> (inkl. <i>N. flexilis/opaca</i>)	-	1 (17)	2 (33)	3 (75)
<i>Butomus umbellatus</i>	-	v	1 (17)	1 (25)
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	-	-	-	1 (25)
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2 (33)	2 (33)	3 (50)	1 (25)
<i>Elatine hydropiper</i>	-	1 (17)	1 (17)	1 (25)
<i>Eleocharis acicularis</i>	1 (17)	4 (67)	5 (83)	2 (50)
<i>Elodea canadensis</i>	2 (33)	4 (67)	6 (100)	4 (100)
<i>Elodea nuttallii</i>	6 (100)	6 (100)	6 (100)	4 (100)
<i>Lemna trisulca</i>	-	-	-	1 (25)
<i>Littorella uniflora</i>	2 (33)	3 (50)	3 (50)	2 (50)
<i>Luronium natans</i>	v	v	v	v
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	3 (50)	3 (50)	5 (83)	3 (75)
<i>Myriophyllum spicatum</i>	5 (83)	4 (67)	6 (100)	3 (75)
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	-	-	-	1 (25)
<i>Potamogeton cf. friesii</i>	-	-	1 (17)	-
<i>Potamogeton gramineus</i>	-	-	2 (33)	3 (75)
<i>Potamogeton x nitens</i>	4 (67)	3 (50)	-	-
<i>Potamogeton lucens</i>	2 (33)	2 (33)	1 (17)	-
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	v	v	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2 (33)	2 (33)	3 (50)	2 (50)
<i>Potamogeton pusillus</i>	2 (33)	1 (17)	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3 (50)	6 (100)	4 (67)	3 (75)
<i>Sagittaria sagittifolia</i> (s)	-	v	-	-
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	2 (33)	2 (33)	1 (17)	1 (25)
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (s)	-	1 (17)	1 (17)	-
Gesamtartenzahl (Monitoringstellen)	14	17	20	19
Gesamtartenzahl (Gewässer)	16	22	21	20

Tabelle 4 zeigt für den Großensee bei einem Vergleich der Untersuchungen von 2015, 2012, 2009 und 2006 einen seit 2009 anhaltenden, kontinuierlichen Rückgang bei den Artenzahlen im Bereich der 6 Messstellen an, der 2015 mit nur noch 14 nachgewiesenen Submersen seinen bisherigen Tiefpunkt erreichte.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Großensee sowie einen direkten Vergleich der 2015, 2012, 2009 und 2006 kartierten Monitoringstellen findet sich in **Tabelle 5**:

Tabelle 5: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2013), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie Artenzahl, Artenspektrum und Deckungen submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Großensee 2015, 2012, 2009 und 2006. Der bei den einzelnen Arten angegebene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert (KÖHLER 1978), den die Art in dem betreffenden Transekt (bezogen auf alle Tiefenstufen) erreicht, „fett“ gedruckte Ziffern kennzeichnen Arten, die an der Tiefengrenze der Vegetation siedelten.

Transekt-Nr.	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
Untersuchungsdatum	8.8.	1.8.	6.8.	3.7.	8.8.	1.8.	6.8.	3.7.	8.8.	1.8.	14.7.	3.7.	8.8.	3.8.	6.8.	3.7.	8.8.	3.8.	14.7.	8.8.	1.8.	6.8.
Untersuchungsjahr	2015	2012	2009	2006	2015	2012	2009	2006	2015	2012	2009	2006	2015	2012	2009	2006	2015	2012	2009	2015	2012	2009
ÖZK (PHYLIB 4.1) MTS-13	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4*	3	3	3	3	4*	3	3	4	3	4
ÖZK (fachgutachterl. Bewertung)	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3
ÖZK (PHYLIB, dezimal)	2,65	3,18	2,86	2,8	3,84	3,25	3,95	3,29	4,01	3,87	4,13	3,87	3,24	2,68	3,42	2,75	3,68	3,18	3,03	4,18	3,47	3,56
MMP	0,47	0,34	0,42	0,44	0,18	0,32	0,15	0,31	0,13	0,17	0,1	0,17	0,33	0,47	0,28	0,45	0,21	0,34	0,38	0,09	0,27	0,24
Deckung Characeen (%)	5	2	-	-	<1	<1	-	-	<1	0	-	-	<1	<1	-	-	<1	<1	-	<1	<1	-
Deckung Submerse gesamt (%)	35	15	20	k.A.	40	30	40	k.A.	35	30	30	k.A.	5	1	40	k.A.	2	<1	50	40	30	50
Artenzahl Submerse	8	12	12	13	9	12	11	14	3	2	5	4	8	8	10	10	4	7	9	10	9	11
Vegetationsgrenze (m Wt)	4,5	3,8	4	3,9	6,3	5,4	6,2	8,2	5,6	4,2	5,1	5,3	2,5	1,9	4,3	4,8	4,7	2,6	4,8	6,4	4,8	5,4
<i>Chara contraria</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	3	3	2	2	1	2	2	2	1	-	1	-	2	2	2	-	2	2	-	1	1	2
Σ <i>Chara globularis</i> + <i>C. virgata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-
<i>Chara virgata</i>	-	-	-	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
<i>Nitella flexilis</i> (inkl. <i>N. flexilis/opaca</i>)	-	2	2	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-
<i>Butomus umbellatus</i> (s)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	-	-	2	3	4	4	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	1	2
<i>Elatine hypodipiper</i>	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	-	1	1	2	3	3	3	4	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	2	-	2	3
<i>Elodea canadensis</i>	-	2	2	3	-	-	2	2	-	-	2	2	2	1	2	2	-	2	3	1	2	2
<i>Elodea nuttallii</i>	3	3	2	3	3	4	3	4	4	5	5	5	1	1	2	3	2	2	3	5	5	4
<i>Lemna trisulca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Littorella uniflora</i>	3	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	3	4	-	3	3	-	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	2	2	4	4	-	3	2	4	-	-	-	-	-	-	4	4	1	-	5	2	4	3
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3	2	3	3	3	3	2	4	1	-	1	-	2	-	3	2	-	1	4	2	3	4
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton cf. friesii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton gramineus</i>	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton x nitens</i>	1	2	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Potamogeton lucens</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	1	-	2	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	2	2	3	-	1	2	3	-	1	-	-	1	2	-	3	2	2	2	3	2	2
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	-	-	-	-	2	1	-	2	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (s)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Lemna minor</i> (n)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nymphaea spec.</i> (n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i> (n)	-	1	-	-	-	-	-	-	3	4	4	5	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2

* = nicht gesichert bewertbar

Ein weiterer direkter Vergleich der 2012, 2009 und 2006 kartierten Probestellen (Transekte 1-6 bzw. 1-4) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 6:

Tabelle 6: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Artenanzahl und Deckung Submersvegetation, Deckung Armelechteralgen, Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2015, 2012, 2009 und 2006 erfolgten Kartierungen von sechs Monitoringstellen für Makrophyten im GroÙensee (Transekte 1-6). Mit angegeben sind die Ergebnisse der Untersuchung von vier Probestellen 2006 (Transekte 1-4).

GroÙensee: Vergleich Transekt 1-6 bzw. 1-4	2015 (n=6)	2012 (n=6)	2009 (n=6)	2006 (n=4)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	7	8,3	9,7	10,3
Ø-Deckungswert Submerse gesamt (%)	26	18	38	k.A.
Ø-Deckungswert Armelechteralgen (%)	1	1	-	-
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	6,4	5,4	6,2	8,2
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	5	3,8	4,97	5,55
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	5	6	6	3
Ø-Wert M_{MP} *	0,24	0,32	0,26	0,34
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.1)*	3,6	3,2	3,5	3
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.1, Dezimalwert)*	3,6	3,3	3,5	3,2
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	3,7	3,2	3,3	3,3

Werte gerundet, * = nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt

Die in den Tabellen 4-6 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des GroÙensees zu:

Aktuelle Vegetation: 2015 wies das Gewässer überwiegend eher dichte Tauchblattbestände mit Deckungswerten der Submersvegetation von 30 bis 40 % auf, nur die beiden nördlichsten Messstellen im Gewässer zeigten recht schütterere Makrophytenbestände mit auffallend verringerter Vegetationsbedeckung von nur 2 bis 5 % (vgl. Tab. 5, Transekte 4 und 5). Insgesamt wurden 14 Submerse beobachtet, womit der GroÙensee immer noch als relativ artenreiches Gewässer anzusehen ist. Häufigste und an allen sechs untersuchten Messstellen auftretende Art in der Tauchblattzone war *Elodea nuttallii*, abgesehen von den beiden Transekten 4 und 5 im Norden, die ohnehin eine reduzierte Vegetationsbedeckung aufwiesen, erreichte die Art immer Abundanzwerte zwischen 3 und 5 (KÖHLER 1978) und trat gegenüber anderen Submersen dominant oder zumindest codominant auf. Weitere typische Makrophytenarten traten dagegen deutlich seltener und in meist geringeren Abundanzen auf, so u.a. *Myriophyllum spicatum*, *Ranunculus circinatus* und das in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedrohte *Potamogeton x nitens* (RL 1). Eher vereinzelt bis zerstreut wurden *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Potamogeton lucens* (RL 3), *Potamogeton pectinatus* und *P. pusillus* sowie *Ranunculus trichophyllus* angetroffen.

Als Besonderheit weist das Gewässer an den meisten Messstellen (vgl. Tabelle 5, Transekte 1,2,4,5,6) vorrangig in den oberen beiden Tiefenstufen immer noch reliktsche Vorkommen von gefährdeten Arten der Strandlingsgesellschaften in geringen bis mittleren Abundanzen auf, so u.a. *Littorella uniflora* (RL 1), *Myriophyllum alterniflorum* (RL 1) und *Eleocharis acicularis* (RL 2).

Armelechteralgen spielen im GroÙensee eine eher untergeordnete Rolle, 2015 wurde als einzige Art *Chara globularis* an allen Messstellen bis in max. 4,3 m Wassertiefe nachgewiesen, sie erreichte überwiegend aber nur geringe Abundanzwerte zwischen 1 und 2 (KÖHLER 1978), lediglich in einem Fall (vgl. Tab. 5, Transekt 1) wurde ein Wert von 3 erreicht.

Schwimblattvegetation spielt im Bereich der Messstellen nur eine untergeordnete Rolle, häufigste Art war *Persicaria amphibia*, die in einem Fall (vgl. Tab. 5, Transekt 3) etwas größere Bestände aufbaute und bis knapp über 2 m Wassertiefe vordrang.

Die Untere Makrophytengrenze wies 2015 im GroÙensee einen Durchschnittswert von 5 m auf. Am Gros der Messstellen lag ihr Schwankungsbereich zwischen 4,5 und 6,4 m Wassertiefe, auffällig war der erheblich reduzierte Wert von 2,5 m im Bereich von

Transekt 4 am nördlichen Ostufer, an dem die Vegetationsbedeckung ohnehin auffallend verringert war.

Hinsichtlich der Beeinträchtigungen bleibt anzumerken, dass 2015 im Bereich aller Messstellen Wühlschäden durch benthivore Cypriniden beobachtet wurden, die stellenweise ein erhebliches Ausmaß erreichten und damit möglicherweise die Ursache für eine z.T. zu schütterer Vegetationsausbildung und eine reduzierte Untere Makrophytengrenze andeuten. Zudem waren Verbisschäden am Röhricht im Bereich von 2 Messstellen (Transekte 1 und 4) zu erkennen, die vermutlich durch herbivore Vögel (z.B. Gänse) hervorgerufen wurden.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Wie schon oben angedeutet, ist bei einem Vergleich der vier zwischen 2006 und 2015 durchgeführten Untersuchungen für die Submersvegetation im Großensee eine zumindest seit 2009 beobachtete Rückgangstendenz im Hinblick auf das Arteninventar festzustellen (vgl. Tab. 4). Während die Gesamtartenzahl im Bereich der Messstellen 2009 noch bei 20 lag, verringerte sie sich seither kontinuierlich über 17 Arten 2012 auf zuletzt 14 Arten 2015. Nicht mehr gegenüber den Ergebnissen der Voruntersuchungen nachgewiesen werden konnten 2015 u.a. *Nitella flexilis* (inkl. *Nitella cf. flexilis/opaca*) und *Elatine hydropiper*.

Neben diesem beobachteten Stetigkeitsrückgang ergeben sich aber auch Abundanzrückgänge für einige Submersarten. Neben einzelnen eher eutraphenten Arten wie etwa *Elodea canadensis* und *Ranunculus circinatus*, die 2015 deutlich rückläufig waren, betraf dies in erster Linie wiederum einige typische und gefährdete Arten nährstoff- und kalkarmer Klarwasserseen, darunter *Elatine hydropiper* (RL 2) und *Eleocharis acicularis* (RL 2), die gegenüber der letzten Erhebung an 1 bzw. 3 Standorte ausfielen, daneben aber auch Arten wie *Littorella uniflora* (RL 1), die 2015 nur noch an 2 gegenüber 3 Messstellen 2012 nachgewiesen werden konnte. Eine weitere rückläufige Charakterart kalk- und nährstoffarmer Gewässer war *Myriophyllum alterniflorum* (RL 1), sie konnte zwar 2015 wie schon 2012 an 3 der 6 Messstellen nachgewiesen werden, eine genauere Analyse zeigt jedoch auch für diese Art Abundanzrückgänge (vgl. Tab. 4 und 5), die sich auch schon im Rahmen der vorherigen Untersuchung von 2012 andeuteten (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2012:36).

Bei Betrachtung der Daten der vier seit 2006 bis 2015 kontinuierlich im dreijährigen Rhythmus im Großensee untersuchten Messstellen (Transekte 1-4) wird die Rückgangstendenz für bezeichnende Arten nährstoff- und kalkarmer Gewässer besonders deutlich (vgl. Tab. 7).

Tabelle 7: Vergleich der Abundanzsummen (Summe der Abundanzwerte aller Tiefenstufen nach KOHLER 1978) einiger bezeichnender Arten nährstoff- und kalkarmer Klarwasserseen aus den Untersuchungen von vier Messstellen (Transekte 1-4) im Großensee in den Jahren 2015 (= vorliegende Untersuchung), 2012 (STUHR, VAN DE WEYER et al. 2012), 2009 (STUHR, VAN DE WEYER et al. 2009), 2006 (STUHR 2006).

Jahr	2006	2009	2012	2015
<i>Nitella flexilis</i> * (RL 3)	9	2	5	0
<i>Eleocharis acicularis</i> (RL 2)	9	7	6	3
<i>Elatine hydropiper</i> (RL 2)	5	1	1	0
<i>Littorella uniflora</i> (RL 1)	14	8	11	8
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (RL 1)	33	25	10	4
Abundanzsumme	70	43	33	15

* =inkl. *Nitella cf. flexilis/opaca*

In Tab. 7 ist der Rückgang dieser Artengruppe anhand ihrer in den jeweiligen Untersuchungsjahren ermittelten Abundanzsummen anschaulich dokumentiert, die hier seit 2006 bestehende Abnahmetendenz ist bei allen fünf berücksichtigten gefährdeten Arten bei vergleichsweise geringen Schwankungen ± kontinuierlich zu beobachten. Am

deutlichsten ausgeprägt zeigt sie sich bei *Myriophyllum alterniflorum* (RL 1) sowie in der Summe der Abundanzen aller 5 Arten.

Gegenläufig zum negativen Trend bei Arteninventar und Abundanzen der submersen Makrophyten hat sich die Untere Makrophytengrenze im Großensee 2015 gegenüber der vorletzten Untersuchung 2012 entwickelt, hier ergab sich eine Verbesserung von 3,8 m Wassertiefe in 2012 auf 5 m für 2015, womit in etwa wieder der Wert von 2009 (4,97 m) erreicht wurde.

Entsprechend den geschilderten Rückgangstendenzen bei der Submersvegetation ergeben sich auch für die aktuellen Bewertungen nach SCHAUMBURG et al. (2013:27ff.) im Vergleich zu den Altdaten Verschlechterungen. So fielen drei 2012 noch mit der ÖZK 3 (mäßig) bewertete Messstellen jeweils um eine Stufe ab und erreichten nur noch die ÖZK 4 (unbefriedigend, vgl. Tab 5, Transekte 2, 5, 6)*. Da diese Messstellen sowohl im Norden wie im Süden des Gewässers als auch am West- und am Ostufer lokalisiert sind, ist aus den Werten keine punktuelle Belastung eines bestimmten Seeteils ableitbar.

* = Transekt 5 wurde aufgrund zu geringer Gesamtquantität nur ungesichert mit der ÖZK 4 bewertet

Insgesamt ergibt sich für den Großensee damit nach dem PHYLIB-Verfahren als auch aus fachgutachterlicher Sicht übereinstimmend gegenüber der vorletzten Beprobung 2012 eine Verschlechterung um eine Zustandsklasse von der ÖZK 3 (mäßig) zur ÖZK 4 (unbefriedigend).

Zusammenfassend lässt sich bei einem Vergleich der Daten aus den Jahren 2015, 2012, 2009 und 2006 für die Submersvegetation im Großensee eine Verschlechterungstendenz ableiten, die sich vorrangig in \pm kontinuierlichen Rückgängen bei einigen gefährdeten und für kalk- und nährstoffarme Gewässer typischen Arten äußert. In der Bewertung spiegelt sich dies in einer aktuell Verschlechterung um eine Zustandsklasse und der Bewertung des Großensees mit der ÖZK 4 (unbefriedigend) wieder. Im Gegensatz zur Gewässervegetation verbesserte sich die Untere Makrophytengrenze deutlich und erreichte 2015 in etwa den Wert von 2009.

3.2.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Großensee auf der Grundlage der für sechs Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten (\emptyset -Wert 5,0 m) hinsichtlich seiner Trophie im Grenzbereich zwischen **eutrophem** und **mesotrophem** Zustand einordnen. Diese Trophieeinstufung steht aber unter dem Vorbehalt, dass das Verfahren der beiden Autoren für basische Seen entwickelt wurde, der Großensee aktuell aber (noch) als silikatischer Seentyp gewertet wird.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Großensee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2013:27ff.) folgende Einzelwerte für die sechs 2015 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp MTS 13):

WRRL-Seentyp MTS 13 (nach SCHAUMBURG et al. 2013:27ff.)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB 4.1)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	129768	-5,556	-5,556	0,472	2,65	3	3
Transekt 2	129769	-64,865	-64,865	0,176	3,84	4	4
Transekt 3	129770	-73,288	-73,288	0,134	4,01	4	4
Transekt 4	129771	-34,94	-34,94	0,325	3,24	3	3
Transekt 5	130362	-57,143	-57,143	0,21	3,68	4*	4
Transekt 6	130363	-82,192	-82,192	0,089	4,18	4	4
Mittelwert (gerundet)				0,24	3,6	3,6	3,7

* = Bewertung nicht gesichert und bei der Berechnung der Phylib- \emptyset -Werte (ÖZK, M_{MP}) nicht berücksichtigt

Der Großensee erreicht bei Mittlung der Ergebnisse der 5 nach dem PHYLIB-Verfahren bewertbaren Monitoringstellen einen Durchschnittswert von 3,6 und somit die Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend). Insgesamt betrachtet erscheint dieses für den Großensee ermittelte Ergebnis mehr oder weniger plausibel, aus fachgutachterlicher Sicht wird dem Großensee daher ebenfalls die Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend) zugeordnet.

Hinsichtlich der Ökologischen Zustandsklasse ergibt sich damit für den Großensee im Vergleich zu den Bewertungen der Altuntersuchungen von 2012, 2009 und 2006, die allesamt mit einem noch mäßigen Ergebnis (ÖZK 3) abschlossen, eine Verschlechterung um eine Zustandsklasse.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Großensee ist Bestandteil des FFH-Gebiets DE 2328-355. Er ist mit seiner Gesamtfläche als Lebensraumtyp 3130 („Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoeto-Nanojuncetea“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie mit dem Erhaltungszustand C gemeldet (MLUR 2015).

Nach Vorgaben des BUNDESAMTES FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg) (2010) ergibt sich die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3130 für den Großensee gemäß den folgenden Parametern:

Großensee: Bewertung FFH-LRT 3130 (nach BFN 2005)	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand	
1. Vollständigkeit lebensraumtypischer Habitatstrukturen			
Verlandungsvegetation (Anzahl der typisch ausgebildeten Vegetationsstrukturelemente)	1 (Röhricht)	B	C
wertgebende Hydrophyten- bzw. Strandlingsvegetation (Anzahl der typisch ausgebildeten Vegetationselemente)	1 (Strandlingsrasen)	C	
wertgebende aquatische Vegetation (Deckung in % der besiedelbaren Fläche)	< 10%	C	
Vorhandensein günstiger Habitatstrukturen zur Ausbildung der typischen Vegetation (besonnte flache zeitweilig trockenfallende magere Uferbereiche)	weitgehend fehlend	C	
2. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars (Anzahl der lebensraumtypischen Arten)	4 (<i>Littorella uniflora</i> , <i>Myriophyllum alterniflorum</i> , <i>Eleocharis acicularis</i> , <i>Luronium natans</i>)		B
3. Beeinträchtigungen			
Wasserspiegelabsenkung	nicht erkennbar	A	C
Anteil Störzeiger an der Hydrophyten- bzw. Strandlingsvegetation (%)	<i>Elodea nuttallii</i> , >50%	C	
Anteil der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung überformt ist (%)	10-25 %	B	
Grad der Störung durch Freizeitnutzung	mäßig	B	
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie			C mittel-schlecht

Der Großensee erreicht 2015 bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3130 insgesamt den Erhaltungszustand „C“ („mittel-schlecht“). Gegenüber den letzten Bewertungen von 2012, sowie der von 2009, wo das Gewässer noch als FFH-Lebensraumtyp 3110 eingestuft war, ergibt sich damit keine Veränderung. 2006 erreichte der Großensee (FFH-LRT 3110) noch den Erhaltungszustand „B“ (gut) (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et. al. 2009:38).

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL/FFH-RL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK		
			PHYLIB 4.1	FAG	Erh.zust. FFH*
GroÙensee	MTS 13	2006	3 (3,0)	3 (3,3)	B
		2009	4 (3,5)	3 (3,3)	C
		2012	3 (3,2)	3 (3,2)	C
		2015	4 (3,6)	4 (3,7)	C

FAG = Fachgutachterliche Bewertung; * = bis 2009 als FFH-LRT 3110 bewertet, ab 2012 als FFH-LRT 3130

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der GroÙensee besitzt einen Grundstock von Arten kalk- und nährstoffarmer Seen, was ihn mit seiner Submersvegetation mit entsprechenden Anteilen des FFH-Lebensraumtyps 3130 in Schleswig-Holstein einen besonderen Status verleiht. Von den 16 nachgewiesenen Submersarten sind jeweils 7 landes- bzw. 6 bundesweit gefährdet, vorrangig finden sich darunter Arten der Strandlingsgesellschaften wie *Littorella uniflora* (RL 1), *Eleocharis acicularis* (RL 2) und *Luronium natans* (RL 1). Die Untersuchung zeigte aber auch, dass gerade diese den Gewässercharakter bestimmenden seltenen und gefährdeten Arten aktuell wie schon seit Jahren anhaltende Rückgangstendenzen aufweisen somit eine schleichende Verarmung des Gewässers im Gange ist. Bezeichnend dafür ist eine aktuelle Verschlechterung in der Bewertung zum unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4). Nichtsdestotrotz stellt der GroÙensee hinsichtlich der Ausbildung seiner Submersvegetation für Schleswig-Holstein immer noch eine Besonderheit dar und besitzt daher landesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

Um die anhaltend negative Entwicklung der Makrophytenvegetation des GroÙensees aufzuhalten und das Gewässer als Lebensraum typischer und gefährdeter Pflanzenarten nährstoff- und kalkärmeres Gewässer zu erhalten und ggf. zu verbessern, ist vorrangig eine konsequente Verringerung bzw. Vermeidung von Nährstoffeinträgen zu gewährleisten. Zielführend sind in diesen Zusammenhang unter anderem folgende Maßnahmen:

1. Minimierung von Einträgen im Oberflächenwassereinzugsgebiet: Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher oder zum See hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen, z.B. Grünlandnutzung ohne Düngereinsatz.
2. Es ist weiterhin zu gewährleisten, dass keine Abwässer direkt oder in diffuser Form in den See gelangen.
3. weitestgehende Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Oberflächenwasser von Straßen und aus dem Siedlungsbereich), auch über Vorfluter.
4. Vermeidung von flächigen Offenbodenbereichen insbesondere in zum See geneigten Hanglagen im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden (vgl. 9.).
5. Das fischereiliche Management sollte auf seine Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL-Richtlinie überprüft bzw. daraufhin angepasst werden, insbesondere was Besatzmaßnahmen angeht.
6. Es bleibt zu prüfen, inwiefern interne Maßnahmen, z.B. Phosphatfällung, zu einer Verbesserung des Gewässerzustandes beitragen können.

Konkret ergeben sich für den Großensee folgende Maßnahmen:

7. Als eine Ursache für die auch 2015 beobachteten anhaltenden Abundanzrückgänge bei der Submersvegetation deutet sich der Fischbestand im Großensee an, da an allen sechs untersuchten Messstellen in \pm erheblichem Ausmaß durch benthivore Cypriniden (Karpfen, Brassen) verursachte Wühlschäden im Gewässergrund festgestellt wurden. Es wird daher empfohlen, eine Bestandserhebung der Fischfauna im Gewässer durchzuführen und benthivore Cypriniden (Karpfen, Brassen) und ggf. auch herbivore Fische (Graskarpfen) aus dem Gewässer zu entfernen.

8. Die seenahe Ackerfläche am mittleren Westufer muss in extensivere Nutzungsformen ohne Düngereinsatz und mit dauerhaft geschlossener Vegetationsdecke überführt werden.

9. Die „wilde“ Badestelle am Nordufer sollte flächenmäßig eingegrenzt bzw. verkleinert werden. Zu den Einträgen durch Badegäste addieren sich bei größeren Niederschlagsereignissen in diesem Bereich weitere vermutlich nicht unerhebliche Nährstoffeinschwemmungen infolge Erosion in das Gewässer. In temporär ausgezäunten Teilbereichen sollte eine geschlossene Vegetationsbedeckung des Bodens mit standortgerechten Arten entwickelt werden, ohne dabei zusätzlichen Humus oder nährstoffreichen Boden aufzubringen. Zu erwägen wäre bei weiterer Beibehaltung dieser Badestelle auch der ortsnahe Bau eines regelmäßig gewarteten öffentlichen Toilettengebäudes.

10. Im Bereich der Transekt 1 und 4 wies das Röhricht Verbisschäden auf, die vermutlich durch herbivore Wasservögel (z.B. Gänse) hervorgerufen wurden. Zudem unterliegen die wenigen noch flächigeren Schilfbestände am nördlichen Ostufer einem starken Nutzungsdruck von der Landseite aus, da der Röhrichtgürtel hier im Bereich des landwärts verlaufenden Wanderweges durch zahlreiche kleine Bade- bzw. Zugangsstellen häufig unterbrochen ist und in der Fläche abnimmt. Zum Schutz der verbliebenen Röhrichtbestände sollte der Zugang zum See am Nordostufer durchgehend unterbunden werden (Abzäunung o.ä.), zudem sollten wirksame Maßnahmen gegen zu hohe Populationen herbivorer Wasservögel erwogen werden.

Prognose:

Der Zustand des Großensees hat sich im Hinblick auf Arteninventar und Abundanzen seit 2006 schleichend verschlechtert, das Gewässer erreicht derzeit nur den unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4). Das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2021 ist daher nicht wahrscheinlich.

Um den guten ökologischen Zustand zu erreichen, sind bei einem derart empfindlichen Gewässer im Rahmen einer Restaurierung eine konsequente Umsetzung drastischer Maßnahmen zur Verringerung von Nährstoffeinträgen sowie eine Manipulation des Fischbestandes erforderlich.

3.2.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	3		
Referenzindex:	-5,556	korr. Referenzindex: -5,556	M _{MP} : 0,472



Foto 13: Transekt 1 vor Privatgrundstücken am Ostufer des GroÙensees.



Foto 14: Röhricht (*Phragmites australis*) mit seeseitigen Verbisschäden.



Foto 15: *Littorella uniflora* in 1,2 m Wassertiefe.



Foto 16: *Myriophyllum alterniflorum* in 3,1 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0061 Großensee		Transektnummer: 1	
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Großensee		Transekt-Bezeichnung: Großensee, Ostufer Höhe Großensee	
Messstellennummer (MS_NR): 129768			
Datum	08.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum spicatum</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	40 %
Ufer	Südostufer	Deckung Emerse	5 %
Uferexposition	NW	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	35 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	5 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32589161	5941820	0
1 m Wassertiefe	32589154	5941815	1
2 m Wassertiefe	32589149	5941818	2
4 m Wassertiefe	32589142	5941825	4
Vegetationsgrenze (UMG)	32589141	5941828	4,5
Transektende	32589136	5941830	6
Fotopunkt	32589137	5941836	Fotorichtung: SE
Anmerkungen: Das Röhricht wies Verbissschäden auf, die durch herbivore Vögel (z.B. Gänse) hervorgerufen werden können. Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühlchäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		4	2	2	1
Sediment*					
Sand		x	x	xx	xx
Feinkies(0,2-2 cm)		x	x	x	
Steine (6-20 cm)		xx	xx	x	
Sandmudde				x	xxx
Totholz		x			
Grünalgenüberzüge		x	x		
Wühlchäden benth. Cypriniden				xx	xxx
Arten (Abundanz .Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	1,1	3.3	1.1	-	-
<i>Chara globularis</i>	4,3	3.3	3.3	2.2	1.1
<i>Elodea nuttallii</i>	4,3	-	3.3	3.3	1.2
<i>Littorella uniflora</i>	1,2	3.3	2.2	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	3,4	2.2	-	2.2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4,5	-	-	3.3	2.2
<i>Potamogeton lucens</i>	0,8	1.2	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,7	-	1.1	-	-
<i>Potamogeton x nitens</i>	1,2	3.3	1.1	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	4		
Referenzindex:	-64,865	korr. Referenzindex: -64,865	M _{MP} : 0,176



Foto 17: Transekt 2 am mittleren Westufer des Großensees.



Foto 18: Röhrichtfreier Uferbereich von Transekt 2.

Seenummer, -name: 0061 Großensee		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Großensee		Transekt-Bezeichnung: Großensee, Westufer nördl. Großensee		
Messstellennummer (MS_NR): 129769				
Datum	08.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum spicatum</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	40 %	
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	<1 %	
Uferexposition	NE	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	40 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32588818	5941939	0	0
1 m Wassertiefe	32588827	5941942	1	10
2 m Wassertiefe	32588831	5941946	2	15
4 m Wassertiefe	32588839	5941949	4	22
6 m Wassertiefe	32588842	5941952	6	27
Vegetationsgrenze (UMG)	32588843	5941953	6,3	29
Transektende	32588846	5941955	7	31
Fotopunkt	32588869	5941960	Fotorichtung:	SW
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xxx	xx	x	
Grobkies(2-6 cm)		x				
Steine (6-20 cm)		x	x			
Sandmudde				xx	xxx	xxx
Wühl Schäden benth. Cypriniden		xxx	xxx	xxx		
Arten (Abundanz .Soziabilität)						
<i>Salix</i> sp.	0,1	2.2	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4,8	-	-	-	2.1	-
<i>Chara globularis</i>	2,0	-	1.1	-	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	0,8	3.3	-	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	2,6	-	3.3	2.3	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	6,3	-	3.3	2.2	2.2	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	0,7	2.2	-	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	3,9	-	2.2	1.2	-	-
<i>Potamogeton x nitens</i>	0,6	2.2	-	-	-	-
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	1,9	1.1	2.2	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	4		
Referenzindex:	-73,288	korr. Referenzindex: -73,288	M _{MP} : 0,134



Foto 19: Transekt 3 dokumentiert einen nordexponierten Bereich des Ostufers.



Foto 20: Schwimmblattbestände von *Persicaria amphibia* vor der schütterten Röhrichtzone.

Seenummer, -name: 0107 Großensee		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0107 Großensee		Transekt-Bezeichnung: Großensee, Ostufer bei Regelstaedt		
Messstellennummer (MS_NR): 129770				
Datum	08.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	50 %	
Ufer	Ostufener	Deckung Emerse	5 %	
Uferexposition	N	Deckung Schwimmblattarten	10 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	35 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32589515	5942535	0	0
1 m Wassertiefe	32589516	5942550	1	10
2 m Wassertiefe	32589516	5942554	2	14
4 m Wassertiefe	32589520	5942562	4	24
Vegetationsgrenze (UMG)	32589524	5942564	5,6	25
Transektende	32589520	5942567	6	27
Fotopunkt	32589515	5942583	Fotorichtung:	S
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühlchäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		4	3	2	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx		
Feinkies(0,2-2 cm)		x	x		
Grobkies(2-6 cm)		x			
Steine (6-20 cm)		x	x	x	x
Blöcke (>20 cm)			x	x	x
Sandmudde			x	xxx	xxx
Grobdetritus-/Torfmudde		x	x		
Grünalgenüberzüge		x	x		
Wühlchäden benth. Cypriniden				xx	
Arten (Abundanz .Soziabilität)					
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1,3	3.3	2.2	-	-
<i>Chara globularis</i>	2,9	-	-	1.1	-
<i>Elodea nuttallii</i>	5,6	2.2	3.3	4.4	2.1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4,4	-	-	1.1	1.1
<i>Persicaria amphibia</i> (n.)	2,1	3.3	2.2	1.2	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	3		
Referenzindex:	-34,94	korr. Referenzindex: -34,94	M _{MP} : 0,325



Foto 21: Transekt 4 am nördlichen Westufer des Großensees.



Foto 22: Uferbereich von Transekt 4.

Seenummer, -name: 0061 Großensee		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Großensee		Transekt-Bezeichnung: Großensee, Westufer am Pfefferberg	
Messstellennummer (MS_NR): 129771			
Datum	08.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	10 %
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	5 %
Uferexposition	SE	Deckung Schwimmblattarten	<1 %
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse gesamt	5 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32589519	5942998	0
1 m Wassertiefe	32589524	5942984	1
2 m Wassertiefe	32589527	5942979	2
Vegetationsgrenze (UMG)	32589525	5942974	2,5
4 m Wassertiefe	32589529	5942972	4
Transektende	32589532	5942966	6
Fotopunkt	32589544	5942959	Fotorichtung: NW
Anmerkungen: Das Röhricht wies Verbisschäden auf, die durch herbivore Vögel (z.B. Gänse) hervorgerufen werden können. Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühlchäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.			

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	xxx	xx
Feinkies(0,2-2 cm)		x	x	
Grobkies(2-6 cm)		x		
Steine (6-20 cm)		x	x	x
Blöcke (>20 cm)		x		
Sandmudde			xx	xxx
Totholz		xx		
Schill				x
Wühlchäden benth. Cypriniden		x	xx	xx
Arten (Abundanz .Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i>	0,6	3.3	-	-
<i>Chara globularis</i>	0,9	2.2	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	2,5	1.1	1.1	1.1
<i>Elodea canadensis</i>	1,2	1.1	2.1	-
<i>Littorella uniflora</i>	1,5	1.2	2.2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2,1	2.2	2.2	1.1
<i>Potamogeton x nitens</i>	0,9	3.3	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,9	-	1.1	-
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	1,8	1.1	2.2	-
<i>Nymphaea</i> sp. (n.)	0,5	1.2	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	88	Anmerkung:	
ÖZK (Phylib 4.1):	4*	Gesamtquantität <= 55,0 --> Modul Makrophyten nicht gesichert	
Referenzindex:	-57,143	korr. Referenzindex: -57,143	M _{MP} : 0,21

* = Bewertung nicht gesichert, fachgutachterlich mit der ÖZK 4 bewertet



Foto 23: Transekt 5 am nördlichen Ostufer befindet sich südlich einer kleinen Röhrichtlücke (Zugangs- bzw. Badestelle).



Foto 24: Von *Phragmites australis* dominierte Röhrichtzone in Transekt 5.

Seenummer, -name: 0107 Großensee		Transektnummer: 5	
Wasserkörpernummer, -name: 0107 Großensee		Transekt-Bezeichnung: Großensee Ostufer südl. Schleusshörn	
Messstellennummer (MS_NR): 130362			
Datum	08.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	50 %
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	48 %
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse gesamt	2 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32589969	5943029	0
1 m Wassertiefe	32589955	5943030	1
2 m Wassertiefe	32589952	5943030	2
4 m Wassertiefe	32589945	5943033	4
Vegetationsgrenze (UMG)	32589942	5943029	4,7
6 m Wassertiefe	32589941	5943033	6
Transektende	32589937	5943034	8
Fotopunkt	32589945	5943019	Fotorichtung: E
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		3	2	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx	xx	x
Feinkies(0,2-2 cm)		x	x		
Grobkies(2-6 cm)		x	x	x	
Steine (6-20 cm)		x		x	
Blöcke (>20 cm)			x	x	
Sandmudde				xx	xxx
Grobdetritus-/Torfmudde		x	x		
Röhrichtstoppeln		x			
Totholz			xx		
Schill					x
Wühl Schäden benth. Cypriniden		xx	xx		
Arten (Abundanz .Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	1,3	4.4	2.3	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1,4	2.2	2.2	-	-
<i>Chara globularis</i>	1,6	2.2	2.2	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	4,7	-	2.2	2.2	1.1
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	3,9	-	-	1.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,4	-	-	2.1	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	4		
Referenzindex:	-82,192	korr. Referenzindex: -82,192	M _{MP} : 0,089



Foto 25: Transekt 6 am Ostufer nahe der Südspitze des Großensees.



Foto 26: Schwimmblattbestände (*Persicaria amphibia*) im Flachwasserbereich.

Seenummer, -name: 0061 GroÙensee		Transektnummer: 6	
Wasserkörpernummer, -name: 0061 GroÙensee		Transekt-Bezeichnung: GroÙensee, Ostufer nördlich Freibad	
Messstellennummer (MS_NR): 130363			
Datum	08.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	40 %
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	0 %
Uferexposition	WSW	Deckung Schwimmblattarten	<1 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	40 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32589149	5941453	0
1 m Wassertiefe	32589141	5941448	1
2 m Wassertiefe	32589137	5941447	2
4 m Wassertiefe	32589125	5941446	4
6 m Wassertiefe	32589117	5941444	6
Vegetationsgrenze (UMG)	32589113	5941443	6,4
Transektende	32589109	5941440	6,8
Fotopunkt	32589107	5941449	Fotorichtung: E
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Grobkies(2-6 cm)		x				
Steine (6-20 cm)		x	x			
Blöcke (>20 cm)			x			
Totholz		x				
Grünalgenüberzüge		x	x			
Wühl Schäden benth. Cypriniden				xx	xxx	xx
Arten (Abundanz .Soziabilität)						
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6,4	-	-	-	2.2	2.2
<i>Chara globularis</i>	4,3	-	1.1	1.1	1.1	-
<i>Elodea nuttallii</i>	6,1	3.4	5.5	3.4	2.2	1.1
<i>Elodea canadensis</i>	0,7	1.1	-	-	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	0,8	2.2	-	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	5,4	2.2	1.1	2.2	2.1	-
<i>Persicaria amphibia</i> (n.)	0,7	2.2	-	-	-	-
<i>Potamogeton lucens</i>	0,8	2.2	-	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	5,1	-	-	-	1.1	-
<i>Potamogeton x nitens</i>	0,9	2.2	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,6	-	2.2	3.3	-	-
<i>Persicaria amphibia</i> (n.)	0,7	2.2	-	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Anhang Großensee: Artenliste

Die Häufigkeitsangaben basieren auf der Untersuchung von 6 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 6).

Die mit * gekennzeichneten Arten wurden im Rahmen von Untersuchungen im Rahmen des FFH-Artenmonitorings des Landes S-H im August 2015 beobachtet.

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			6

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			2
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	3	1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			2
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest			6
<i>Littorella uniflora</i>	Europäischer Strandling	1	2	2
<i>Luronium natans</i> *	Froschkraut	1	2+	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Wechselblütiges Tausendblatt	1	2	3
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		5
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		2
<i>Potamogeton obtusifolius</i> *	Stumpfbältriges Laichkraut	3	3	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			2
<i>Potamogeton x nitens</i>	Schimmerndes Laichkraut	1	2	4
<i>Potamogeton pusillus s.str.</i>	Zwerg-Laichkraut			2
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			3
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	Haarblättriger Wasserhahnenfuß	V		2

Schwimtblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Nuphar lutea</i> *	Gelbe Teichrose			-
<i>Nymphaea spec.</i>	Seerose (angepflanzt)			1
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			2

3.3 Großer Küchensee

FFH-Gebiet: -

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 03.08.2015

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 5,9 m (ger. Ø-Wert von 5 Transekten, Einzelwerte von 4,9 – 7 m)

3.3.1 Zusammenfassung

Der Große Küchensee liegt im Kreis Herzogtum Lauenburg (TK25 - 2230) unmittelbar südlich der Stadt Ratzeburg. Er besitzt eine Größe von 1,8 km² und eine max. Tiefe von 14,7 m. Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 7,07 km (LLUR 2015a).

Während die Ufer des nördlichen Seeteils vom Siedlungsbereich der Stadt Ratzeburg eingenommen werden, prägen in den übrigen Teilen des Gewässers angrenzende Waldflächen das Bild.

Neben dem im Südosten einmündenden Schaalseekanal besitzt der Große Küchensee noch einzelne kleinere Zuflüsse im Süden und Südwesten, er entwässert im Nordosten über den Kleinen Küchensee und Domsee in den Ratzeburger See.

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung 2015 wurden am Großen Küchensee fünf Monitoringstellen für Makrophyten kartiert, die zuvor schon in den Jahren 2008 und 2012 erfasst worden waren.

Die Ergebnisse der aktuellen Untersuchung sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.3.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.3.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.3.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.3.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Großen Küchensees liegen Angaben aus zwei Untersuchungen von STUHR, VAN DE WEYER et al. (2012 bzw. 2008) vor, im Zuge derer u.a. die Auswahl und Kartierung von fünf Monitoringstellen für Makrophyten (Transekte 1-5) mittels Tauchuntersuchung durchgeführt wurden. Zudem existieren aus dem Jahr 2000 eine Arbeit des KIELER INSTITUTS FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2000), im Zuge derer an dem Gewässer fünf Uferbereiche im Hinblick auf ihre Besiedlung mit aquatischen Makrophyten mittels Tauchkartierung untersucht wurden, sowie Ergebnisse einer 2004 durchgeführten Rechenbeprobung von zwei Monitoringstellen für Makrophyten am Ostufer des Sees. (vgl. LLUR 2012).

Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2015 die schon 2012 und 2008 kartierten fünf Monitoringstellen (Transekte 1-5) erneut mittels Tauchkartierung beprobt.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Großen Küchensees mit den Ergebnissen der Untersuchungen von 2012, 2008 und 2000 bzw. 2004 zeigt Tabelle 8:

Tabelle 8: Vergleich des im Zuge mehrerer Untersuchungen 2015, 2012, 2008 und 2000 bzw. 2004 ermittelten Submersarteninventars des Großen KÜchensees (inkl. Gelbgrünalgen-*Vaucheria spec.*). Angaben 2015 (= vorliegende Untersuchung), 2012 und 2008 (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2012 und 2008): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an den 2015, 2012 bzw. 2008 im Gewässer untersuchten Messstellen (Grundlage: 5 Probestellen, Maximalwert daher = 5). Angaben 2000 / 2004 (vgl. KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE 2000 und MARILIM 2005): Der angegebene Wert entspricht der Häufigkeit des Auftretens der betreffenden Art bezogen auf vier in den Jahren 2000 und 2004 im Gewässer untersuchten und 2008, 2012 und 2015 nachkartierten Monitoringstellen (Grundlage: 4 Probestellen, Maximalwert daher = 4). Für 2012 bzw. 2000/2004 sind zusätzlich weitere Arten angegeben, die nur außerhalb der Monitoringstellen, z.T. im Rahmen einer Übersichtskartierung, erfasst wurden (Angabe „v“= vorhanden).

Arten	2015 (n=5)	2012 (n=5)	2008 (n=5)	2000/2004 (n=4)
<i>Chara contraria</i>	-	v	1	1
<i>Chara globularis</i>	2	1	1	v
<i>Chara virgata</i>	-	-	1	1
<i>Nitellopsis obtusa</i>	-	-	1	-
<i>Vaucheria spec.</i>	1	1	-	-
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	-	v	-	2
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3	v	-	1
<i>Elodea canadensis</i>	-	3	4	3
<i>Elodea nuttallii</i>	5	5	5	-
<i>Lemna trisulca</i>	2	3	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1	1	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	-	v
<i>Potamogeton friesii</i>	-	-	-	1
<i>Potamogeton lucens</i>	1	-	-	v
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	1	2	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	1	-	2
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	-	-	1
<i>Ranunculus circinatus</i>	3	1	3	4
<i>Schoenoplectus lacustris (s)</i>	-	-	1	-
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	1
Gesamtartenzahl (Monitoringstellen)	10	9	9	11
Gesamtartenzahl (Gewässer)	-	12	-	14

Tabelle 8 zeigt für den Großen KÜchensee aktuell bei einem Vergleich mit den Voruntersuchungen eine leichte Verbesserung beim Arteninventar, da sich die Artenanzahl geringfügig von 9 (2012, 2008) auf 10 (2015) erhöht hat.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Großen KÜchensee sowie einen direkten Vergleich der im Zeitraum zwischen 2015 und 2000 kartierten Monitoringstellen findet sich in **Tabelle 9**:

Tabelle 9: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2013), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie Artenzahl, Artenspektrum und Deckungen submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Großen Küchensee von 2015, 2012, 2008 und 2000. Der bei den einzelnen Arten angegebene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert (KÖHLER 1978), den die Art in dem betreffenden Transekt (bezogen auf alle Tiefenstufen) erreicht, „fett“ gedruckte Ziffern kennzeichnen Arten, die an der Tiefengrenze der Vegetation siedelten.

Die im Jahr 2000 untersuchten Probestellen (Spalten 4,8,12) besaßen eine Breite von etwa 100 m, die Probestelle von 2004 (Spalte 16) lag etwa 100 m von Transekt 4 (Spalten 13-15) entfernt.

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Transekt-Nr. (Transekt-Nr. 2000)	1	1	1	(13)	2	2	2	(14)	3	3	3	(15)	4	4	4	-	5	5	5
Untersuchungsdatum	3.8. 26.7. 4.9.			-	3.8. 26.7. 4.9.			-	3.8. 26.7. 4.9.			-	3.8. 26.7. 4.9.			-	3.8. 26.7. 4.9.		
Untersuchungsjahr	2015	2012	2008	2000	2015	2012	2008	2000	2015	2012	2008	2000	2015	2012	2008	2004	2015	2012	2008
ÖZK (PHYLIB 4.1) TKg-10	4*	5*	5*	-	4	3	3*	-	3	3	4	-	3	4	4	3	3	3	3
ÖZK (fachgutachterl. Bewertung)	4	4	-	-	3	4	-	-	4	4	-	-	3	4	-	-	3	3	-
ÖZK (PHYLIB, dezimal)	4,46	5,49	5	-	3,83	3,49	3,28	-	3,32	3,4	4,28	-	3,04	4,48	4,27	2,88	2,82	3,4	3,1
MMP	0,02	0	0	-	0,18	0,26	0,31	-	0,3	0,28	0,06	-	0,38	0,01	0,07	0,41	0,43	0,29	0,36
Deckung Characeen (%)	0	0	-	-	0	0	-	-	0	0	-	-	2	0	-	-	<1	<1	-
Deckung Submerse gesamt (%)	2	2	-	-	60	15	-	-	20	10	-	-	35	5	-	-	5	5	-
Artenzahl Submerse	2	2	2	2	4	2	3	1	2	2	3	4	6	5	4	11	6	7	6
Vegetationsgrenze (m Wt)	4,9	5,4	4	1,8	6,4	5	2,6	2,8	5,8	5,1	3,9	2,6	7	4,3	4,5	3,5	5,6	4,7	3,8
<i>Chara contraria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1
<i>Chara delicatula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	2	-
Σ <i>Chara delicatula</i> + <i>C. globularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Vaucheria spec.</i>	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	3	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	2	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	-	1	2	2	-	-	2	-	-	-	3	2	-	1	2	2	-	1	-
<i>Elodea nuttallii</i>	2	3	3	-	5	4	1	-	4	4	4	-	3	4	4	-	2	3	2
<i>Lemna trisulca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	2	1	-	-	-	2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Potamogeton friesii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
<i>Potamogeton lucens</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	1	3	2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1	-	2	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	-	-	2	-	-	1	3	-	-	-	2	2	-	2	3	2	2	4
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (s)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Nuphar lutea</i> (n)	-	-	-	-	4	4	2	4	5	4	2	2	-	1(s)	-	-	-	-	-
<i>Nymphaea alba</i> (n)	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* = nicht gesichert bewertbar

Ein weiterer direkter Vergleich der 2015, 2012, 2008 und 2000 bzw. 2004 kartierten Probestellen (Transekte 1-5 und 1-3 bzw. 4) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 10:

Tabelle 10: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Artenanzahl und Deckung Submersvegetation, Deckung Armelechteralgen, ökologische Zustandsklasse ( ZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2015, 2012 und 2008 erfolgten Kartierungen von fünf Monitoringstellen für Makrophyten im Großen Kűchensee (Transekte 1-5). Mit dargestellt sind für vier 2004 bzw. 2000 untersuchte Probestellen die drei erstgenannten Parameter.

Gr. Kűchensee: Vergleich Transekt 1-5	2015 (n=5)	2012 (n=5)	2008 (n=5)	2000/2004 (n=4)
�-Artenanzahl Submersvegetation	3,8	3,6	3,6	4,5
�-Deckungswert Submerse gesamt (%)	24	7	-	-
�-Deckungswert Armelechteralgen (%)	0,5	0,1	-	-
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	7	5,4	4,5	3,5
�-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	5,9	4,9	3,8	2,7
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	4	4	3	-
�-Wert M_{MP} *	0,35	0,21	0,16	-
�-Wert �ZK (PHYLIB 4.1)*	3,3	3,3	3,7	-
�-Wert �ZK (PHYLIB 4.1, Dezimalwert)*	3,3	3,7	3,9	-
�-Wert �ZK (Fachgutachterliche Bewertung)	3,4	3,8	-	-

Werte gerundet, Deckungen <1% als 0,5% gerechnet; * = nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt

Die in den Tabellen 8-10 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Großen Kűchensees zu:

Aktuelle Vegetation: Charakteristisch für das Gewässer sind eher artenarme, sch ttere bis z.T. mäßig dichte Tauchblattbest nde, die überwiegend von *Elodea nuttallii* aufgebaut werden. Weitere Makrophytenarten traten meist untergeordnet bzw. in geringeren Abundanzen auf, so u.a. *Ceratophyllum demersum*, *Ranunculus circinatus*, *Lemna trisulca* und *Potamogeton lucens* (RL 3). Eine Armelechteralgenzone fehlt dem Gewässer völlig, im Bereich von zwei Messstellen (vgl. Tab. 9, Transekte 4 und 5) traten aber kleinere Bestände von *Chara globularis* auf. Als Besonderheit wurde im Bereich einer Messstelle die Untere Makrophytengrenze von Beständen der dort 2012 erstmals beobachteten Gelbgr nalge *Vaucheria spec.* gebildet (vgl. Tab. 9, Transekt 2).

Die Submersvegetation im Großen Kűchensee wies im Bereich der fünf 2015 untersuchten Transekte insgesamt 10 Arten auf, wobei abgesehen von *Potamogeton lucens* (RL 3) keine gefährdeten Arten auftraten.

Die Vegetationstiefengrenze erreichte 2015 mit einem Durchschnittswert von 5,9 m Wassertiefe einen für mesotrophe Seen charakteristischen Wert, ihr Schwankungsbereich lag zwischen 4,9 und 7 m Wassertiefe.

Beeinträchtigungen durch Wühlschäden, wie sie durch benthivore Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden, zeigten sich im Bereich einer Messstelle (Transekt 4).

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Für den folgenden Vergleich ist zu berücksichtigen, dass ab 2008 nur 20 m breite Transekte kartiert wurden, während 2000 bzw. 2004 die Probestellenbereiche Breiten um 100 m aufwiesen. Die Vergleichbarkeit bei Transekt ist zudem dadurch eingeschränkt, dass der ab 2008 untersuchte Bereich nicht deckungsgleich mit der Vergleichsprobestelle von 2004 ist.

Auf eine 2015 gegenüber den beiden vorangegangenen Untersuchungen beobachtete leichte Verbesserung beim Arteninventar mit einer geringf gig von 9 (2012, 2008) auf 10 (2015) erhöhten Arten- bzw. Taxazahl wurde oben schon hingewiesen (vgl. Tab. 8). Weiterhin positiv zu werten ist eine Verbesserung der Vegetationsbedeckung bei den Submersarten, deren Durchschnittswert sich 2015 gegenüber der vorletzten Untersuchung von 2012 von 7 % (2012) auf 24 % (2015) erhöht hat, was vorzugsweise auf deutliche Zuwächse im Bereich der beiden am Ostufer gelegenen Messstellen (vgl. Tab. 9, Transekte 2 und 4) zurückzuführen war.

Hinsichtlich des Arteninventars zeigten sich abgesehen von dem Neuaufreten von *Ceratophyllum demersum* an drei bzw. *Potamogeton lucens* (RL 3) an einer Messstelle (vgl. Tab. 9, Transekte 2, 4, 5 bzw. Transekt 2) auch deutliche Stetigkeitszunahmen bei *Ranunculus circinatus*, der die Zahl seiner Vorkommen im Bereich der untersuchten Transekte um 2 erhohzte (vgl. Tab. 8 und 9). Auch bezuglich der Armlauchalgen deutet eine Zunahme der Stetigkeit der einzigen im Gewässer nachgewiesenen Art *Chara globularis* eine leichte Verbesserung an, die Art trat 2015 an zwei Messstellen (Transekte 4 und 5) und damit doppelt so häufig wie noch 2012 (Transekt 5) auftrat.

Signifikante Rűckgange ergaben sich einzig fűr *Elodea canadensis*, die 2012 noch an drei Messstellen (vgl. Tab. 9, Transekte 1, 4, 5) in geringen Abundanzen auftrat, 2015 dort aber nicht mehr nachgewiesen werden konnte.

Im Vergleich aller seit dem Jahr 2000 dokumentierten Untersuchungen ergibt sich als einschneidendste Veränderung im Bezug auf das Arteninventar der Submersvegetation das seit 2008 beobachtete massive Neuaufreten von *Elodea nuttallii* im Großen Kűchensee, die seither i.d.R. als dominante und zu 100 % stete Art auftritt, wobei sich 2015 im Bezug auf die Messstellen mehrheitlich geringfűgige Abundanzrűckgange zeigten (vgl. Tab. 9, Transekt 1, 4, 5).

Deutlicher noch als bei Arteninventar hat sich 2015 im Großen Kűchensee eine Verbesserung bei der Unteren Makrophytengrenze ergeben, die bei den fűnf zu Grunde liegenden Messstellen einen Durchschnitt von aktuell 5,9 m Wassertiefe und damit den besten seit 2000 im Rahmen der Untersuchungen ermittelten Wert erzielte. Insgesamt zeigt sich bei Betrachtung aller vorliegender Daten eine kontinuierliche Verbesserung von 2,7 m (2000/2004) űber 3,8 m (2008) und 4,9 m (2012) bis zu aktuell 5,9 m (vgl. Tab. 10). Im Hinblick auf die Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2013:27ff.) ergaben sich fűr alle Messstellen mit ausreichender Gesamtquantität sowohl aktuell als auch fűr die Beprobung von 2012 Bewertungen im Bereich der ZK 3 (mäßig) oder ZK 4 (unbefriedigend), wobei die Durchschnittswerte der PHYLIB-Bewertungen 2015 und 2012 identisch waren und mit jeweils 3,3 noch im Bereich der ZK 3 lagen (vgl. Tab. 9 und 10). Wird allerdings der Dezimalwert der PHYLIB-Bewertungen zu Grunde gelegt, zeigt sich 2015 mit einem Durchschnittswert von 3,3 gegenűber 2012 (3,7) eine Verbesserung. Ebenso verhält es sich mit der fachgutachterlichen Bewertung, die sich von 3,8 (2012) auf 3,4 (2015) erkennbar und im Endeffekt um eine Zustandsklasse verbessert hat (vgl. Tab. 10).

Zusammenfassend zeigt der Vergleich der aktuellen Untersuchungsergebnisse mit den Altdaten fűr den Großen Kűchensee eine zumindest leichte Verbesserung der Verhältnisse bei der Submersvegetation gegenűber der vorletzten Erhebung von 2012 an. Hierauf deuten sowohl leichte Verbesserungen bei Artenzahlen, Vegetationsbedeckung und Stetigkeiten submerser Makrophyten als auch eine seit 2000/2004 stetig besser werdende Untere Makrophytengrenze sowie eine im Endeffekt um eine Zustandsklasse verbesserte Bewertung des Gewässers hin.

3.3.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Große Kűchensee auf der Grundlage der fűnf Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten (\emptyset -Wert 5,9 m) hinsichtlich seiner Trophie als **mesotroph** einordnen.

Berechnung der ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Fűr den Großen Kűchensee ergeben sich bei der Errechnung der ökologischen Zustandsklasse (ZK) nach SCHAUMBURG et al. (2013:27ff.) folgende Einzelwerte fűr die fűnf 2015 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 10):

WRRL-Seentyp TKg 10 (nach SCHAUMBURG et al. 2013:27ff.)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB4.1)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	130309	-96	-96	0,02	4,46	4*	4
Transekt 2	130310	-64,553	-64,553	0,177	3,83	4	3
Transekt 3	130311	-39,13	-39,13	0,304	3,32	3	4
Transekt 4	129776	-24,771	-24,771	0,376	3,04	3	3
Transekt 5	130312	-13,846	-13,846	0,431	2,82	3	3
Mittelwert (gerundet)				0,32	3,3	3,3	3,4

* = Bewertung nicht gesichert und bei der Berechnung der Phylib-Ø-Werte (ÖZK, M_{MP}) nicht berücksichtigt

Gemittelt erreicht der Große Küchensee insgesamt die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig). Diese im Rahmen des PHYLIB-Verfahrens nach SCHAUMBURG et al. (2013) erreichte Bewertung ist als plausibel anzusehen, da der Durchschnittswert von 3,3 sie als nahe an der Klassengrenze zum unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4) liegend ausweist und sie damit auch im Einklang mit der fachgutachterlichen Einschätzung (ÖZK 3, Ø-Wert 3,4) steht.

Hinsichtlich der PHYLIB-Bewertung von 2012 zeigt sich zwar nicht beim Durchschnittswert (2012: 3,3; 2015: 3,3), wohl aber bei einem Vergleich der PHYLIB-Dezimalwerte (2012: 3,7; 2015: 3,3) als auch bei der fachgutachterlichen Einschätzung (2012: 3,8; 2015: 3,4) aktuell eine Verbesserungstendenz, die letztlich den Klassensprung in der Gesamtbewertung des Großen Küchensees von der ÖZK 4 (2012) zur ÖZK 3 (2015) verursacht hat. Auch schon 2012 war gegenüber der Bewertung von 2008 eine Verbesserung erkennbar (vgl. Tab. 9).

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:47) unter Annahme eines mesotrophen Referenzzustandes und eines unter diesen Bedingungen ausgebildeten FFH-Lebensraumtyps 3140 ergibt folgende Ergebnisse:

Gr. Küchensee: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophi: mesotroph	Wert Einzelkriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL-
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	0	5
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	<1%**	5
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	5,9***	2
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		4 (unbefriedigend)

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 5 Transekten (vgl. 3.3.4, Nr. 1-5) (Werte <1% als 0,5 gerechnet)

*** = ger. Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 5 Transekten (vgl. 3.3.4, Nr. 1-5)

Der Große Küchensee erreicht nach diesem Bewertungsverfahren den unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4).

Im Vergleich zur letzten vorliegenden Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse (STUHR, VAN DE WEYER et al. 2012) hat sich aktuell beim dritten Teilparameter „Untere Makrophytengrenze“ eine Aufwertung ergeben, woraus insgesamt eine leichte Verbesserung innerhalb der ÖZK 4 resultiert (2012: ÖZK 4(-); 2015: ÖZK 4).

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK		
			PHYLIB 4.1	FAG	VAN DE WEYER
Großer Küchensee	TKg 10	2008	4 (3,7)		4
		2012	3 (3,3)	4 (3,8)	4 (-)
		2015	3 (3,3)	3 (3,4)	4

FAG = Fachgutachterliche Bewertung

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Große Küchensee ist ein mesotropher See mit überwiegend eher schütter bis mäßig dicht entwickelter Hydrophytenvegetation, die in Teilen aber auch von dichteren Dominanzbeständen von Wasserpest (*Elodea nuttallii*) geprägt ist. Mit 10 nachgewiesenen submersen Taxa ist das Gewässer als nicht besonders artenreich einzustufen, abgesehen von der gefährdeten *Potamogeton lucens* (RL 3) traten keine floristischen Besonderheiten auf, die Armeleuchteralgenbestände waren mit *Chara globularis* als einzigem Vertreter nur punktuell und in geringen Abundanzen entwickelt. Ein positiver Aspekt war die mit durchschnittlich 5,9m Wassertiefe relativ gute Tiefenausdehnung der Submersvegetation, die einen mesotrophen Gewässerzustand indiziert.

Bei der Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse erreicht der Große Küchensee aus fachgutachterlicher Sicht insgesamt schon den mäßigen Zustand (ÖZK 3), aus vegetationskundlicher Sicht besitzt er mittlere Bedeutung.

Empfehlungen:

Um den ökologischen Zustand des Großen Küchensees langfristig zu verbessern, ist weiterhin eine Reduzierung der Nährstoffeinträge in das Gewässer notwendig. Hierzu zählen unter anderem folgende allgemeine Maßnahmen:

1. weitestgehende Minimierung von Einträgen im Oberflächenwassereinzugsgebiet: Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher bzw. zum See hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen ohne Düngereinsatz, z.B. Grünlandnutzung.
2. Es ist weiterhin zu gewährleisten, dass keine Abwässer direkt oder in diffuser Form in den See gelangen.
3. Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Oberflächenwasser von Straßen, aus dem Siedlungsbereich und aus landwirtschaftlichen Flächen), auch über Vorfluter.
4. weitgehende Vermeidung von flächigen Offenbodenbereichen (z.B. Ackernutzung) im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden. Dies gilt besonders für ufernahe oder zum See hin geneigte Hanglagen
5. Das fischereiliche Management sollte auf seine Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL überprüft bzw. daraufhin angepasst werden; dies gilt insbesondere für Besatzmaßnahmen.
6. Es bleibt zu prüfen, inwiefern interne Maßnahmen, z.B. Phosphatfällung, zu einer Verbesserung des Gewässerzustandes beitragen können.

Konkret ergeben sich für den Großen Küchensee folgende Maßnahmen:

7. An einer der fünf untersuchten Messstellen (Transekt 4) wurden durch benthivore Cypriniden (Karpfen, Brassen) verursachte Wühlschäden im Gewässergrund. Es wird daher empfohlen, eine Bestandserhebung der Fischfauna im Gewässer durchzuführen und benthivore Cypriniden (Karpfen, Brassen) und herbivore Fische (Graskarpfen) aus dem Gewässer zu entfernen.

Prognose:

Aktuell hat sich der GroÙe Kűchensee gegenűber den letzten Untersuchungen von 2012 und 2008 geringfűgig verbessert, insbesondere was die Werte fűr die Untere Makrophytengrenze betrifft. Dennoch liegt die Bewertung derzeit immer noch im Bereich der ̇ZK 3 (măÙig) in der Năhe der Klassengrenze zur ̇ZK 4 (unbefriedigend), weshalb das Erreichen des guten ̇kologischen Zustandes bis 2021 ist aus fachgutachterlicher Sicht vermutlich noch nicht realistisch ist.

3.3.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	10	Anmerkung:	
ÖZK (Phylib 4.1):	4 *	Gesamtquantität <= 55,0 --> Modul Makrophyten nicht gesichert	
Referenzindex:	-96	korr. Referenzindex: -96	M _{MP} : 0.02

* = Bewertung nicht gesichert; fachgutachterlich mit der ÖZK 4 bewertet



Foto 30: Transekt 1 am Westufer des Großen Kűchensees.



Foto 31: Uferbereich von Transekt 1.

Seenummer, -name: 0111 Groűer Kűchensee		Transektnummer: 1		
Wasserkűrpernummer, -name: 0111 Groűer Kűchensee		Transekt-Bezeichnung: Groűer Kűchensee 1 Westufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130309				
Datum	03.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	10 %	
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	8 %	
Uferexposition	E	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	2 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32616016	5950640	0	0
1 m Wassertiefe	32616022	5950642	1	6
2 m Wassertiefe	32616025	5950638	2	10
4 m Wassertiefe	32616033	5950639	4	18
Vegetationsgrenze (UMG)	32616037	5950637	4,9	21
Transektende	32616042	5950635	6	27
Fotopunkt	32616048	5950636	Fotorichtung:	W
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WŐRLEIN)		4	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xx	xx	
Feinkies(0,2-2 cm)		x	x		
Grobkies(2-6 cm)		x			
Steine (6-20 cm)		x	x	x	
Sandmudde			x	xx	xxx
Laub		x			
Schill				xx	x
Dreissena lebend			x	x	x
Arten (Abundanz .Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	1,3	4.4	2.3	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	4,9	-	2.2	2.2	2.2
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,3	-	-	1.1	-

* x = wenig; xx = hűufig; xxx = massenhaft

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	4 *		
Referenzindex:	-64,553	korr. Referenzindex: -64,553	M _{MP} : 0,177

* = fachgutachterlich aufgrund Artenzusammensetzung und Tiefenausdehnung noch mit der ÖZK 3 bewertet;



Foto 32: Transekt 2 am Ostufer des Großen Kűchensees südlich von Waldesruh.

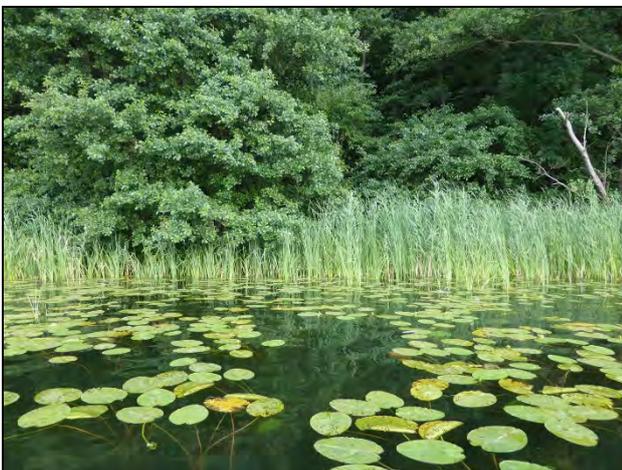


Foto 33: Schwimmblattbestände (*Nuphar lutea*) seeseits der Rűhrichtzone.



Foto 34: *Potamogeton lucens* in 1 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0111 Groűer Kűchensee		Transektnummer: 2		
Wasserkűrpernummer, -name: 0111 Groűer Kűchensee		Transekt-Bezeichnung: Groűer Kűchensee 2 sűdlich Waldesruh		
Messstellennummer (MS_NR): 130310				
Datum	03.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Vaucheria</i> sp.	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	75 %	
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	5 %	
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	10 %	
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	60 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32616338	5949951	0	0
1 m Wassertiefe	32616331	5949953	1	8
2 m Wassertiefe	32616322	5949956	2	17
4 m Wassertiefe	32616300	5949956	4	40
6 m Wassertiefe	32616254	5949953	6	84
Vegetationsgrenze (UMG)	32616252	5949953	6,4	88
Transektende	32616245	5949953	6,8	93
Fotopunkt	32616258	5949953	Fotorichtung:	E
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	W _{tmax.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WŐRLEIN)		2	1	1	1	1
Sediment*						
Sandmudde			xx	xxx	xxx	xxx
(Fein)Detritusmudde				x	x	x
Grobdetritus-/Torfmudde		xxx	x			
Grűnalgenűberzűge			x			
Blualgenűberzűge					xx	xx
Schill				x	x	x
Arten (Abundanz .Soziabilität)						
<i>Acorus calamus</i>	0,8	2.2	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,9	3.3	-	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	1,3	3.3	2.3	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4,6	-	-	-	2.2	-
<i>Elodea nuttallii</i>	4,8	4.4	5.5	3.4	2.2	-
<i>Nuphar lutea</i> (n.)	3,7	4.4	2.3	2.2	-	-
<i>Potamogeton lucens</i>	1,6	3.3	2.2	-	-	-
<i>Vaucheria</i> sp.	6,4	-	-	-	3.3	2.2

* x = wenig; xx = hűufig; xxx = massenhaft

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	3 *		
Referenzindex:	-39,13	korr. Referenzindex: -39,13	M _{MP} : 0,304

* = fachgutachterlich aufgrund der Artenzusammensetzung bzw. -armut mit der ÖZK 4 bewertet;



Foto 35: Transekt 3 am Westufer der Südbucht des Großen Kuchensees.



Foto 36: Schwimmblattbestände (*Nuphar lutea*) entlang der Uferlinie.

Seenummer, -name: 0111 Groűer Kűchensee		Transektnummer: 3	
Wasserkűrpernummer, -name: 0111 Groűer Kűchensee		Transekt-Bezeichnung: Groűer Kűchensee 3 Westufer Sűdbucht	
Messstellennummer (MS_NR): 130311			
Datum	03.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Lemna trisulca</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	35 %
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	5 %
Uferexposition	ENE	Deckung Schwimmblattarten	10 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	20 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32615872	5949305	0
1 m Wassertiefe	32615878	5949311	1
2 m Wassertiefe	32615885	5949313	2
4 m Wassertiefe	32615891	5949318	4
Vegetationsgrenze (UMG)	32615907	5949325	5,8
Transektende	32615911	5949328	6
Fotopunkt	32615915	5949360	Fotorichtung: SW
Anmerkungen: Transektmitte am 4. Pfahl einer Pfahlreihe (von Sűden aus gezählt)			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WŐRLEIN)		4	3	2	1
Sediment*					
Sand		xxx	xx	xx	x
Feinkies(0,2-2 cm)		x	x		
Steine (6-20 cm)		x	x	x	
Sandmudde			x	xx	xxx
Rűhrichtstoppeln		x			
Totholz		xxx	x		
Schill			x	x	
Dreissena lebend			x	x	x
Arten (Abundanz .Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	1,0	2.2	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	5,5	1.1	3.3	4.4	2.3
<i>Lemna trisulca</i>	5,8	-	2.2	2.2	2.2
<i>Nuphar lutea</i> (n.)	2,0	3.4	5.5	-	-

* x = wenig; xx = hűufig; xxx = massenhaft

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	3		
Referenzindex:	-24,771	korr. Referenzindex: -24,771	M _{MP} : 0,376



Foto 37: Transekt 4 am nördlichen Ostufer bei Waldesruh.

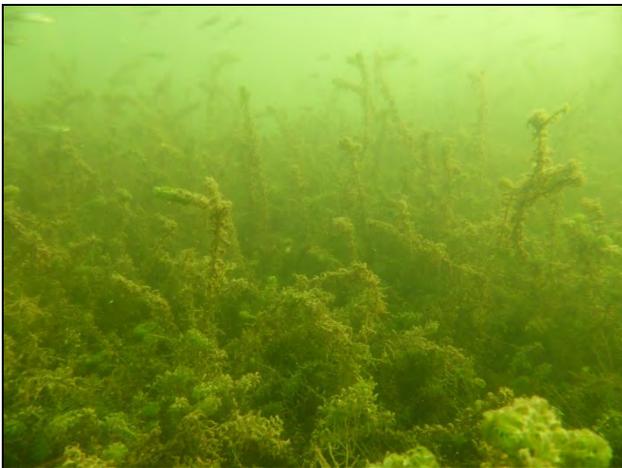


Foto 38: *Elodea nuttallii* – Bestände in 2,5 m Wassertiefe.



Foto 39: Wühlspuren benthivorer Cypriniden in 6 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0111 Groűer Kűchensee		Transektnummer: 4		
Wasserkűrpernummer, -name: 0111 Groűer Kűchensee		Transekt-Bezeichnung: Groűer Kűchensee 2 Waldesruh		
Messstellennummer (MS_NR): 129776				
Datum	03.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	40 %	
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	5 %	
Uferexposition	WNW	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	35 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	2 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32616958	5950358	0,5	8
1 m Wassertiefe	32616956	5950367	1	11
2 m Wassertiefe	32616954	5950376	2	20
4 m Wassertiefe	32616953	5950383	4	26
6 m Wassertiefe	32616953	5950393	6	36
Vegetationsgrenze (UMG)	32616951	5950399	7,0	41
Transektende	32616950	5950403	7,3	46
Fotopunkt	32616946	5950397	Fotorichtung:	SSE
Anmerkungen: Auf eine Begehung des Ufers wurde aus Naturschutzgrűnden, insbesondere zum Schutz der Rűhrlichtzone, verzichtet. Die Untersuchung wurde daher in einer Wassertiefe von 0,5 m begonnen. Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wűhlspuren bzw. Wűhlschaden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brasseln hervorgerufen werden kűnnen.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WŐRLEIN)		2	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xx	xx		
Sandmudde			xx	xxx	xxx	xxx
Grobdetritus-/Torfmudde		xx				
Rűhrlichtstoppeln		x				
Schill				x	x	
Dreissena lebend				x	x	x
Wűhlschaden benth. Cypriniden			xxx		x	xx
Arten (Abundanz .Soziabilität)						
<i>Phragmites australis</i>	1,1	4.4	2.3	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6,4	-	-	-	1.1	1.1
<i>Chara globularis</i>	5,1	1.2	2.2	2.2	2.2	-
<i>Elodea nuttallii</i>	7,0	-	2.2	3.3	2.2	1.1
<i>Lemna trisulca</i>	5,3	-	-	2.2	2.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,0	2.2	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,7	-	2.2	2.2	-	-

* x = wenig; xx = hűufig; xxx = massenhaft

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	3		
Referenzindex:	-13,846	korr. Referenzindex: -13,846	M _{MP} : 0,431



Foto 40: Transekt 5 am Nordufer des Großen Küchensees.



Foto 41: Blick entlang der Röhrichtzone (*Phragmites australis*) von Transekt 5.

Seenummer, -name: 0111 Groűer Kűchensee		Transektnummer: 5	
Wasserkűrpernummer, -name: 0111 Groűer Kűchensee		Transekt-Bezeichnung: Groűer Kűchensee 5 Nordufer	
Messstellennummer (MS_NR): 130312			
Datum	03.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	15 %
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse	10 %
Uferexposition	S	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	5 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32616567	5951446	0
1 m Wassertiefe	32616560	5951436	1
2 m Wassertiefe	32616549	5951422	2
4 m Wassertiefe	32616543	5951417	4
Vegetationsgrenze (UMG)	32616528	5951405	5,6
Transektende	32616525	5951402	6
Fotopunkt	32616563	5951373	Fotorichtung: N
Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WŐRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx	xxx	
Grobkies(2-6 cm)		x	x		
Steine (6-20 cm)		x	x		
Sandmudde			x	xx	xxx
Schill			x	x	x
Dreissena lebend			xx	xx	x
Arten (Abundanz .Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	1,2	4.4	2.3	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4,7	-	2.2	2.2	1.1
<i>Chara globularis</i>	4,6	-	1.1	2.1	1.1
<i>Elodea nuttallii</i>	5,6	-	2.2	1.1	2.2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	5,2	-	-	1.1	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,2	-	-	1.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	4,3	1.1	2.2	2.2	1.1

* x = wenig; xx = hűufig; xxx = massenhaft

Anhang Groűer Kűchensee: Artenliste

Die Hűufigkeitsangaben basieren auf der Untersuchung von 5 Monitoringstellen, als „Hűufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 5).

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Hűufigkeit
		SH	D	
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			2
<i>Vaucheria spec.</i>	Gelbgrűnalge			1

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Hűufigkeit
		SH	D	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			3
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest			5
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	űhriges Tausendblatt	V		1
<i>Potamogeton lucens</i>	Spiegel-Laichkraut	3		1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			1
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuű			3

Schwimtblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Hűufigkeit
		SH	D	
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			2

3.4 Großer Ratzeburger See (inkl. Domsee)

<u>FFH-Gebiet:</u> Nr. 2230-391 „Wälder und Seeufer östlich des Ratzeburger Sees“ (Teilfläche)
<u>Naturschutzgebiet:</u> „Ostufer des Großen Ratzeburger Sees“ (Teilfläche)
<u>Transektkartierung Makrophyten:</u> 03.08.2015
<u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten:</u> 4,7 m (ger. Ø-Wert von 12 Transekten, Einzelwerte von 3,1 – 6,3 m)

3.4.1 Zusammenfassung

Der Große Ratzeburger See liegt im Kreis Herzogtum Lauenburg (TK25 - 2230) unmittelbar nördlich der Stadt Ratzeburg. Er besitzt zusammen mit dem zugehörigen und als südliche Bucht zu betrachtenden Domsee eine Größe von 13,26 km² und eine max. Tiefe von 24,4 m. Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 27 km (LLUR 2015a).

Während das Südufer von der Stadt Ratzeburg eingenommen wird und am Ostufer überwiegend Wälder vorherrschen, finden sich am westlichen Ufer auch Grünländereien und in regelmäßigem Abstand Siedlungsbereiche kleinerer Ortschaften wie Buchholz, Pogeez, Groß-Sarau, Schanzenberg und Rothenhusen.

Teilbereiche des Ratzeburger Sees am mittleren und nördlichen Ostufer gehören zum Naturschutzgebiet: „Ostufer des Großen Ratzeburger Sees“ sowie zum FFH-Gebiet Nr. 2230-391 „Wälder und Seeufer östlich des Ratzeburger Sees“. Der See erhält sein Wasser über die beiden südlich gelegenen Küchenseen sowie über mehrere kleine Zuflüsse am West- und Ostufer, die Wakenitz tritt als Seeabfluss im Norden aus.

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung 2015 wurden am Ratzeburger See zehn und am Domsee zwei Monitoringstellen für Makrophyten kartiert.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.4.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.4.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.4.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.4.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Großen Ratzeburger Sees (inkl. Domsee) liegt eine Arbeit von STUHR, VAN DE WEYER et. al. (2008) vor, die u.a. Vegetationsdaten von zwölf mittels Tauchkartierung nach der WRRL-Methodik untersuchten Monitoringstellen für Makrophyten enthält. Von zehn dieser Probestellen existieren weitere Altdaten aus einer Untersuchung von KIFL (2000), im Zuge derer die Submersvegetation mittels Tauchkartierung erfasst wurde, im Gegensatz zur oben erwähnten Methodik mit 20 m Breiten Messstellen wurde hier die Gewässervegetation auf jeweils etwa 100 m Breite erfasst. Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Großen Ratzeburger Sees mit den Ergebnissen der Untersuchungen von 2012, 2008 und 2000 zeigt Tabelle 11:

Tabelle 11: Vergleich des im Zuge von vier Untersuchungen 2015, 2012, 2008 und 2000 ermittelten Tauchblattarteninventars des Großen Ratzeburger Sees (inkl. Domsee).

Angaben 2015 (= vorliegende Untersuchung) sowie 2012 und 2008 (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et. al. 2012 bzw. 2008): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an den in den betreffenden Jahren im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Grundlage: 12 Probestellen, Maximalwert daher = 12).

Angaben 2000 (vgl. KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE 2002): Der angegebene Wert entspricht der Häufigkeit des Auftretens der betreffenden Art bezogen auf 10 im Jahr 2000 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Maximalwert daher = 10).

Die in Klammern aufgeführten Werte geben die Stetigkeit der entspr. Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 12 (2012, 2008) bzw. 10 (2000) Monitoringstellen an.

Für 2012 und 2000 sind zusätzlich weitere Arten angegeben, die nur außerhalb der Monitoringstellen, z.T. im Rahmen einer Übersichtskartierung, erfasst wurden (Angabe „v“= vorhanden).

Art	2015 (n=12)	2012 (n=12)	2008 (n=12)	2000 (n=10)
<i>Chara contraria</i>	3 (25)	v	3 (25)	1 (10)
<i>Chara globularis</i>	8 (67)	6 (50)	-	v
Σ <i>Chara globularis</i> + <i>C. virgata</i>	-	-	7 (58)	-
<i>Chara virgata</i>	1 (8)	-	-	-
<i>Chara vulgaris</i>	1 (8)	-	-	v
<i>Characeae indet.</i>	-	-	-	9 (90)
<i>Nitellopsis obtusa</i>	6 (50)	1 (8)	3 (25)	-
<i>Vaucheria spec.</i>	1 (8)	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	3 (25)	v	6 (50)	-
<i>Butomus umbellatus</i> (s)	-	v	-	-
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	6 (50)	3 (25)	4 (33)	5 (50)
<i>Ceratophyllum demersum</i>	7 (58)	6 (50)	8 (67)	6 (60)
<i>Elodea canadensis</i>	8 (67)	3 (25)	11 (92)	4 (40)
<i>Elodea nuttallii</i>	12 (100)	9 (75)	9 (75)	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	1 (8)	1 (8)	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	-	1 (8)	1 (8)	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	6 (50)	2 (17)	7 (58)	1 (10)
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	-	-	4 (33)	1 (10)
<i>Potamogeton crispus</i>	2 (17)	-	1 (8)	v
<i>Potamogeton friesii</i>	1 (8)	4 (33)	2 (17)	2 (20)
<i>Potamogeton pectinatus</i>	7 (58)	4 (33)	11 (92)	10 (100)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	10 (83)	9 (75)	11 (92)	6 (60)
<i>Potamogeton pusillus</i>	5 (41)	2 (17)	7 (58)	8 (80)
<i>Potamogeton trichoides</i>	-	v	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	7 (58)	7 (58)	11 (92)	9 (90)
<i>Ranunculus aquatilis</i> agg.	-	-	-	1 (10)
<i>Sagittaria sagittifolia</i> submers	1 (8)	1 (8)	1 (8)	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> submers	2 (17)	-	2 (17)	-
<i>Zannichellia palustris</i>	-	1 (8)	-	10 (100)
Gesamtartenzahl (Monitoringstellen)	21	16	20	13
Gesamtartenzahl (Gewässer)		20		17

Die in Tabelle 11 aufgelisteten Ergebnisse zeigen für die aktuelle Untersuchung gegenüber den Altdaten von 2012, 2008 und 2000 sowohl hinsichtlich der Gesamtartenzahl als auch bei den Stetigkeiten fast aller Submersarten überwiegend recht deutliche Verbesserungen an.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Großen Ratzeburger See sowie ein Vergleich der 2015, 2012, 2008 und 2000 kartierten Probestellen ist in Tabelle 12 wiedergegeben:

Tabelle 12: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2013), Vegetationstiefengrenze (m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natantler Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Ratzeburger See 2015, 2012, 2008 und 2000. Der bei den einzelnen Arten angegebene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert (KÖHLER 1978) der Art in dem betreffenden Transekt (bezogen auf alle Tiefenstufen), „fett“ gedruckte Ziffern kennzeichnen Arten, die an der Tiefengrenze der Vegetation siedelten.

Die im Jahr 2000 untersuchten Probestellen (Transekte 1-10) besaßen eine Breite von etwa 100 m.

Transekt-Nr.	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	
Untersuchungsdatum	3.8. 26.6. 19.8.				3.8. 26.6. 19.8.				3.8. 26.6. 19.8.				3.8. 26.6. 19.8.				3.8. 26.6. 3.9.				3.8. 28.6. 3.9.				3.8. 28.6. 3.9.				3.8. 28.6. 3.9.				3.8. 28.6. 4.9.				3.8. 28.6. 4.9.				3.8. 28.6. 4.9.				3.8. 26.6. 19.8.				
Untersuchungsjahr	2015	2012	2008	2000	2015	2012	2008	2000	2015	2012	2008	2000	2015	2012	2008	2000	2015	2012	2008	2000	2015	2012	2008	2000	2015	2012	2008	2000	2015	2012	2008	2000	2015	2012	2008	2000	2015	2012	2008	2000	2015	2012	2008	2000	2015	2012	2008	2000	
ÖZK (PHYLIB 4.1) TKg-10	3	3	3	-	3	3	3	-	3	3	3	-	3	3	3	-	2	3*	3	-	3	3*	3	-	4	5*	3	-	3	3*	3	-	3	2	3	-	3*	5*	4	-	4*	5*	4	-	3	3	3	-	
ÖZK (fachgutachterl. Bewertung)	2	3	3	-	3	3	4	-	3	3	3	-	3	3	3	-	2	3	4	-	3	4	4	-	4	5	4	-	4	4	4	-	3	3	4	-	4	4	3	-	4	4	4	-	3	3	3	-	
ÖZK (PHYLIB, dezimal)	2,66	2,65	2,66	-	3,02	2,54	2,64	-	2,75	2,74	2,61	-	2,53	2,52	2,75	-	2,24	2,54	3,4	-	3,01	2,98	3,06	-	3,59	5,49	3,02	-	3,06	3,08	3,07	-	2,58	1,94	3,05	-	3,04	5,49	4,23	-	3,87	5,49	4,34	-	2,63	2,67	2,65	-	
MMP	0,47	0,47	0,47	-	0,38	0,5	0,47	-	0,45	0,45	0,48	-	0,5	0,5	0,45	-	0,55	0,5	0,28	-	0,38	0,39	0,37	-	0,24	0	0,38	-	0,37	0,36	0,37	-	0,49	0,61	0,37	-	0,38	0	0,08	-	0,17	0	0,05	-	0,48	0,47	0,47	-	
Deckung Characeen (%)	70	<5	-	-	<5	<5	-	-	20	<5	-	-	5	10	-	-	20	0	-	-	0	0	-	-	3	0	-	-	<1	0	-	-	<5	7	-	-	0	0	-	-	0	0	-	-	2	10	-	-	
Deckung Submerse gesamt (%)	94	25	-	-	75	25	-	-	79	30	-	-	65	65	-	-	55	5	-	-	35	3	-	-	23	1	-	-	3	2	-	-	35	25	-	-	1	6	-	-	<1	5	-	-	65	55	-	-	
Artenzahl Submerse	15	7	10	-	9	6	7	-	11	7	13	-	12	8	12	-	8	2	10	-	3	4	6	-	5	1	3	-	5	4	10	-	12	8	12	-	3	1	9	10	3	2	5	-	12	11	12	-	
Vegetationsgrenze (m Wt)	4,8	4,3	n.e.	3,2	4,7	4,2	4	3,6	5,1	5,5	n.e.	2,9	5,5	4,3	3,6	3	4,5	2,9	4,6	3	4,4	1,7	3,8	3	6,3	3,5	3,8	3,4	4	3,8	3,8	4,2	5,6	5,8	4,3	3,8	3,1	3	4,2	5,2	3,8	5,4	3,3	6,1	3,6	4,6	-	-	
<i>Chara contraria</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-					
Σ <i>Chara globularis</i> + <i>C. virgata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-					
<i>Chara globularis</i>	4	3	-	-	2	-	-	-	4	2	-	-	3	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	
<i>Chara virgata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Chara vulgaris</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Characeae indet.</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	3	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4	2	3	-	2	-	-	-	1	-	1	-	2	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Vaucheria spec.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Alisma gramineum</i>	1	-	2	-	-	-	2	-	-	-	1	-	2	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	2	-	2	-	3	2	-	2	-	-	-	2	-	-	2	2	3	-	2	3	4	-	3	4	-	-	3	4	-	-	3	2	3
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3	2	3	-	3	2	2	2	3	2	4	4	3	1	3	3	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	2	3	2	3	4	3	2	-	2	3	2	-	2	3	3	-	2	3	
<i>Elodea canadensis</i>	2	-	1	-	-	-	2	-	2	-	2	-	-	-	1	-	1	-	1	2	-	2	2	-	3	-	2	2	2	2	3	-	2	1	2	-	1	-	1	4	1	-	1	-	-	-	2	-	
<i>Elodea nuttallii</i>	2	2	1	-	4	1	2	-	3	2	-	-	2	1	2	-	1	-	4	-	2	-	-	-	2	1	-	-	2	-	2	-	2	1	2	-	1	3	5	-	1	2	4	3	3	3	2	-	
<i>Fontinalis antipyretica</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	-	3	-	3	-	3	1	-	2	-	-	2	2	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	2	2	-	
<i>Nuphar lutea (s)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Potamogeton crispus</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Potamogeton friesii</i>	-	4	-	-	1	-	-	-	-	3	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	4	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2	4	3	5	2	4	2	5	4	3	2	5	4	4	2	5	-	-	3	3	-	-	2	3	1	-	2	3	1	-	3	3	2	-	2	3	2	-	2	3	3	-	2	3	3	-	2	3	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3	1	2	-	4	4	4	3	3	2	2	-	4	3	3	-	3	2	2	-	3	2	3	3	2	-	-	3	3	2	3	4	1	1	3	3	-	-	1	3	-	-	2	4	2	3	3	-	
<i>Potamogeton pusillus</i>	1	-	1	-	3	-	-	v	2	-	2	2	2	2	-	-	2	-	2	2	-	-	2	-	2	-	-	2	-	-	1	2	-	-	1	2	-	-	1	2	-	-	2	1	2	-	-	-	
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	-	-	4	-	-	1	2	1	2	3	5	1	-	3	4	-	1	2	3	-	2	3	2	2	-	3	2	-	2	2	4	1	1	3	-	2	-	2	4	1	1	2	1	1	1	3	-	
<i>Sagittaria sagittifolia (s)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	
<i>Schoenoplectus lacustris (s)</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	2	-	-	-	3	-	2	-	-	2	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Nuphar lutea (n)</i>	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	3	2	-	3	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1(s)	-	-	
<i>Nymphaea alba (n)</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					

Außerdem in: Spalte: 4: Fontinalis antipyretica 2; 8+17: Schoenoplect

Ein weiterer direkter Vergleich der 2015, 2012, 2008 und 2000 kartierten Probestellen (Transekte 1-12 bzw. 1-10) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 13:

Tabelle 13: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Deckung und Artenanzahl Submersvegetation, Deckung Armleuchteralgen, Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2015, 2012 und 2008 erfolgten Kartierungen von zwölf Monitoringstellen für Makrophyten im Großen Ratzeburger See (Transekte 1-12). Mit aufgeführt sind Werte zur Vegetationstiefengrenze von 10 im Jahr 2000 untersuchten Messstellen (vgl. KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE 2000).

Gr. Ratzeburger See (inkl. Domsee): Vergleich Transekt 1-12	2015 (n=12)	2012 (n=12)	2008 (n=12)	2000 (n=10)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	8,2	5,1	9,1	-
Ø-Deckungswert Submerse gesamt (%)	44	21	-	-
Ø-Deckungswert Armleuchteralgen (%)	11***	3	-	-
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	6,3	5,8	4,6	5,2
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)**	4,7	4,0	4,0	3,5
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	10	6	12	-
Ø-Wert M_{MP} *	0,34	0,5	0,35	-
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.1)*	3,0	2,8	3,2	-
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.1, Dezimalwert)*	2,8	2,5	3,1	-
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	3,2	3,5	3,6	-

* = nicht gesichert bewertbare Probestellen nicht berücksichtigt; ** = Transekte mit nicht plausibler UMG nicht berücksichtigt
*** = Werte gerundet; Werte <5% als 3%, Werte <1% als 0,5% gerechnet

Die in den Tabellen 11-13 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Großen Ratzeburger Sees zu:

Aktuelle Vegetation: Mit insgesamt 21 nachgewiesenen Submersarten, darunter fünf landes- und eine bundesweit gefährdete, ist der Große Ratzeburger See als artenreiches Gewässer einzustufen. Bezeichnend waren recht dichte Submersbestände im nördlichen und mittleren Teil des Sees, während der Makrophytenbewuchs im Bereich der fünf südlichsten Messstellen bei Ratzeburg (vgl. Tab. 12, Transekte 7-11) und insbesondere im Domsee (Transekte 10 und 11) doch teilweise sehr spärlich ausgebildet war. Vorherrschend sind Arten eutropher Seen, so etwa *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Callitriche Hermaphroditica* (RL 3) und die zwar an allen Messstellen nachgewiesene, aber nur teilweise in größeren Abundanzen auftretende *Elodea nuttallii*. Weitere recht stete, aber meist nur in kleineren Beständen auftretende Arten waren zudem *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton pusillus* und *Elodea canadensis*. Weitere gefährdete Arten wie *Alisma gramineum* (RL 2) und *Fontinalis antipyretica* (RL 3) wurden überwiegend eher vereinzelt und in kleinen Beständen beobachtet.

Armlauchteralgen traten gegenüber den höheren Makrophytenarten i.d.R. eher untergeordnet auf, nur im Bereich einer Messstelle im äußersten Norden des Sees herrschte Characeendominanz vor (vgl. Tab. 9, Transekt 1), auch alle weiteren Messstellen mit höheren Characeenanteilen fanden sich im nördlichen oder im mittleren Seeteil (vgl. Tab. 9, Transekte 3 und 5). Häufigste und im Gewässer am weitesten verbreitete Art war *Chara globularis*, v.a. im Norden des Sees siedelten aber auch z.T. flächige Bestände der gefährdeten *Nitellopsis obtusa* (RL 3), als weitere Arten fanden sich zerstreut die gefährdete *Chara contraria* (RL 3) sowie vereinzelt *Chara virgata* und *Chara vulgaris*.

Die Untere Makrophytengrenze schwankte im Großen Ratzeburger See zwischen 4 und 6,3 m Wassertiefe, im Domsee ergaben sich mit nur 3,1 bzw. 3,8 m die schlechtesten

Werte. Der Durchschnittswert für alle 12 Messstellen betrug 4,7 m, er ist bezeichnend für eutrophe Seen mit Tendenz zum mesotrophen Zustand.

Hinsichtlich der Beeinträchtigungen bleibt anzumerken, dass 2015 im Bereich von 9 der insgesamt 12 Messstellen (Transekte 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12) von durch benthivore Cypriniden verursachte Wühlschäden in z.T. erheblichem Ausmaß beobachtet wurden, die damit vermutlich für eine verringerte Vegetationsdichte sowie ggf. eine reduzierte Untere Makrophytengrenze verantwortlich sind.

Vergleich mit Altdaten: Wie oben bereits angedeutet, zeigen sich im Hinblick auf die Submersvegetation im Großen Ratzeburger See für 2015 gegenüber den Altdaten, insbesondere denen der vorletzten Beprobung von 2012, recht deutliche Verbesserungen. So haben sich aktuell gegenüber 2012 die Durchschnittswerte sowohl für die Artenzahl als auch für die Deckungen der Submersen insgesamt sowie der Armelechtralgen deutlich erhöht.

In Bezug auf die an den 12 Messstellen dokumentierte Gesamtartenzahl wurde 2015 mit 21 Taxa gegenüber den Altdaten der höchste Wert registriert, der größte Unterschied bestand dabei zur Untersuchung von 2012, die nur auf 16 Taxa kam. Gegenüber 2012 neu beobachtet wurden 2015 in erster Linie Characeenarten, so etwa *Chara contraria* (RL 3), *Chara virgata* und *Chara vulgaris*. Insgesamt ergaben sich für alle fünf 2015 im Großen Ratzeburger See nachgewiesenen Armelechtralgenarten verbesserte Stetigkeitswerte, am deutlichsten bei der gefährdeten *Nitellopsis obtusa* (RL 3), die die Zahl ihrer Standorte von 1 (2012) auf 6 (2015) erhöhen konnte (vgl. Tab. 11). In diesem Zusammenhang ist auch auf das Neuauftreten von Beständen der Gelbgrünalge *Vaucheria spec.* im Bereich der Unteren Makrophytengrenze an einer Messstelle im Mittelteil des Sees hinzuweisen, womit der 2015 beobachtete positive Trend hinsichtlich der Entwicklung der Submersvegetation noch unterstrichen wird (vgl. Tab. 11). Auch bei den Arten der Tauchblattzone zeigt sich eine analoge Entwicklung: wie oben schon für Artenzahlen und Deckungswerte der Submersvegetation angedeutet, ergeben sich hier für 2015 wie bei den Armelechtralgen ebenfalls deutliche Verbesserungen der Stetigkeiten gegenüber 2012: So ergaben sich für 10 Hydrophytenarten z.T. deutlich höhere Stetigkeitswerte, darunter *Alisma gramineum* (RL 2), *Callitriche hermaphroditica* (RL 3), *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus*, *P. pusillus* sowie auch *Elodea canadensis* und *E. nuttallii* (vgl. Tab. 11).

Stetigkeitsrückgänge zeigen sich hingegen nur bei 3 Arten, so bei *Potamogeton friesii* sowie in geringem Maße bei *Lemna trisulca* und *Zannichellia palustris*.

Ebenso wie beim Arteninventar der Submersvegetation haben sich die Werte für die Untere Makrophytengrenze im Großen Ratzeburger See 2015 positiv entwickelt, ihr Durchschnittswert war 2015 mit 4,7 m deutlich besser als in allen vorangegangenen Untersuchungen seit 2000 (vgl. Tab. 13).

Entgegen dem bei den oben beschriebenen Parametern durchweg positiven Trend ergab die Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2013:27ff.) für 2015 mit einem Durchschnittswert der ÖZK von 3,0 gegenüber 2,8 von 2012 eine leichte Verschlechterung innerhalb der Klassengrenze der ÖZK 3. Der Grund hierfür liegt in erster Linie in der geringen Zahl von nur sechs 2012 aufgrund zu geringer Gesamtquantität einbezogener Messstellen. Die Fachgutachterliche Bewertung ergibt hingegen aktuell aufgrund der an vier Messstellen um je eine Zustandsklasse verbesserten Bewertung (Transekte 1, 5, 6, 7, vgl. Tab. 12) insgesamt eine deutliche Verbesserung von der ÖZK 4 (2012; Ø-Wert 3,5) zur ÖZK 3 (2015; Ø-Wert 3,2). Zusammenfassend lässt ein Vergleich der Ergebnisse von 2015 mit den Altdaten aus den Jahren 2012, 2008 und 2000 für die Submersvegetation im Großen Ratzeburger See eine deutliche Verbesserungstendenz erkennen.

3.4.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Große Ratzeburger See auf der Grundlage der für zwölf Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten (\emptyset -Wert 4,7 m) hinsichtlich seiner Trophie als **eutroph** mit schon leichter Tendenz zum mesotrophen Zustand einordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Großen Ratzeburger See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2013:27ff.) folgende Einzelwerte für die zwölf 2012 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 10):

WRRL-Seentyp TKg 10 (nach SCHAUMBURG et al. 2013:27ff.)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB4.1)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	130299	4,211	-5,789	0,471	2,66	3	2
Transekt 2	130300	-24,138	-24,138	0,379	3,02	3	3
Transekt 3	130301	-10,417	-10,417	0,448	2,75	3	3
Transekt 4	130302	10,547	0,547	0,503	2,53	3	3
Transekt 5	130303	20,883	10,883	0,554	2,24	2	2
Transekt 6	130304	-23,301	-23,301	0,383	3,01	3	3
Transekt 7	130305	-52,5	-52,5	0,238	3,59	4	4
Transekt 8	129806	-25,843	-25,843	0,371	3,06	3	4
Transekt 9	129807	-2,222	-2,222	0,489	2,58	3	3
Transekt 10	130306	-25	-25	0,38*	3,04*	3*	4
Transekt 11	130307	-66,667	-66,667	0,17*	3,87*	4*	4
Transekt 12	130308	-4,569	-4,569	0,477	2,63	3	3
Mittelwert (gerundet)				0,38	2,8	3,0	3,2

* = Bewertung nicht gesichert und bei der Berechnung der Phylib- \emptyset -Werte (ÖZK, M_{MP}) nicht berücksichtigt

Gemittelt ergibt sich damit für den Ratzeburger See insgesamt die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig). Die beiden Monitoringstellen am Domsee (Transekte 10 und 11) konnten aufgrund zu geringer Gesamtquantität nicht gesichert bewertet werden, die hier beobachtete extrem spärliche Vegetationsausprägung sowie die reduzierte Untere Makrophytengrenze führten aber zu einer fachgutachterlichen Zuordnung beider Messstellen in die Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend). Aus fachgutachterlicher Sicht ergeben sich abgesehen von 2 Messstellen (Transekte 1 und 8) praktisch identische Ergebnisse, aufgrund der beiden jeweils mit der ÖZK 4 bewerteten Messstellen am Domsee wird aber gegenüber der aktuellen PHYLIB-Bewertung (\emptyset -Wert 3,0) eine geringfügig schlechtere Bewertung innerhalb der ÖZK 3 (\emptyset -Wert 3,0) erreicht.

Im Vergleich mit der PHYLIB-Bewertung von 2012, die ebenfalls mit der ÖZK 3 (mäßig) abschloss, ergibt sich damit keine signifikante Veränderung. Allerdings war der Durchschnittswert 2012 mit 2,8 etwas besser als 2015 (3,0), der Grund hierfür liegt in erster Linie in der geringen Zahl von nur sechs 2012 einbezogenen Messstellen. Die Fachgutachterliche Bewertung zeigt hingegen aktuell einen allmählichen Verbesserungstrend, da 2015 im Vergleich zu den Altdaten erstmals die ÖZK 3 (\emptyset -Wert 3,2) erreicht werden konnte; 2012 ergab sich noch eine an der Klassengrenze liegende ÖZK 4 (\emptyset -Wert 3,5), ähnlich war auch das Ergebnis von 2008 (ÖZK 4; \emptyset -Wert 3,6).

Bei einer alternativ durchgeführten Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:47) unter Annahme eines mesotrophen Referenzzustandes ergeben sich folgende Ergebnisse:

Großer Ratzeburger See: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophie: mesotroph	Wert Einzelkriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	3*	4
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	11 %**	3
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	4,7***	3
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		3 (-) (mäßig)

* = *Chara contraria*, *Chara virgata*, *Nitellopsis obtusa*

** = Durchschnittswert auf Basis von einzelnen Deckungsangaben von 12 Transekten (vgl. 3.4.4, Nr. 1-12) (Wert <5% als 3% gerechnet)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 12 Transekten (vgl. 3.4.4, Nr. 1-12)

Der Große Ratzeburger See erreicht auch hier die aus fachgutachterlicher Sicht plausible Einstufung in die Ökologische Zustandsklasse 3(-) (mäßig). Damit zeigt sich auch bei Anwendung des Verfahrens von VAN DE WEYER (2006:47) gegenüber den Altdaten eine Verbesserungstendenz, da hier sowohl 2012 als auch 2008 nur die ÖZK 4 erreicht worden war.

Insgesamt ergibt sich damit für den Großen Ratzeburger See in Übereinstimmung der Ergebnisse beider Bewertungsverfahren als auch der fachgutachterlichen Einschätzung eine plausible Zuordnung zur Ökologischen Zustandsklasse 3 (mäßig).

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Große Ratzeburger See ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebiets Nr. 2230-391. Er ist mit seiner Gesamtfläche als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie gemeldet. Als Referenztrophie wird für die Bewertung der mesotrophe Zustand vorausgesetzt.

Nach VAN DE WEYER (2006:47) ergibt sich die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 für den Großen Ratzeburger See gemäß den folgenden Parametern:

Großer Ratzeburger See: Bewertung FFH-LRT 3140 (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophie: mesotroph	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand nach FFH-RL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	3*	C
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	11 %**	C
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	4,7***	C
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		C (mäßig bis schlecht)

* = *Chara contraria*, *Chara virgata*, *Nitellopsis obtusa*

** = Durchschnittswert auf Basis von einzelnen Deckungsangaben von 12 Transekten (vgl. 3.4.4, Nr. 1-12) (Wert <5% als 3% gerechnet)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 12 Transekten (vgl. 3.4.4, Nr. 1-12)

Der Große Ratzeburger See erreicht bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 bei gleichrangiger Berücksichtigung aller drei zugrunde liegenden Parameter den Erhaltungszustand C (mäßig bis schlecht), was auch der Einschätzung aus fachgutachterlicher Sicht entspricht.

Bezüglich des Erhaltungszustandes hat sich damit gegenüber den Altdaten keine Veränderung ergeben.

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL und FFH-RL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK			Erh.zust. FFH
			PHYLIB 4.1	FAG	VAN DE WEYER	
Gr. Ratzeburger See	TKg 10	2000				
		2008	3 (3,2)	4 (3,6)	4	C
		2012	3 (2,8)	4 (3,5)	4	C
		2015	3 (3,0)	3 (3,2)	3 (-)	C

FAG = Fachgutachterliche Bewertung

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Große Ratzeburger See ist mit 21 beobachteten Submersarten, davon 5 landes- bzw. 1 bundesweit gefährdete, als artenreicher eutropher See einzustufen. Eine bei 4,7 m Wassertiefe (\emptyset -Wert für alle 12 MS) liegende Untere Makrophytengrenze zeigt sogar schon eine leichte Tendenz in Richtung eines mesotrophen Gewässerzustandes, der für den Großen Ratzeburger See ohne Berücksichtigung des stärker belasteten Domsees mit einem für 10 Messstellen gemittelten Wert von 5,1 m sogar schon erreicht wäre. Wie auch schon bei der vorletzten Untersuchung 2012 deuten die Ergebnisse eine lokal stärkere Gewässerbelastung im Süden des Sees an, insbesondere für den Domsee. Im Gegensatz dazu erscheint die Submersvegetation in der Mitte bzw. im Norden des Sees deutlich besser ausgeprägt, da hier insbesondere die Armelechteralgenbestände deutlich besser und artenreicher repräsentiert waren.

Bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps erreicht das Gewässer weiterhin nur den Erhaltungszustand „C“ (mäßig bis schlecht), als Ökologische Zustandsklasse wurde insgesamt nach beiden angewandten Bewertungsverfahren und übereinstimmend mit der fachgutachterlichen Einschätzung der mäßige Zustand (ÖZK 3) ermittelt.

Aus vegetationskundlicher Sicht besitzt der Große Ratzeburger See insgesamt mittlere bis landesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

Um den ökologischen Zustand des Großen Ratzeburger Sees zu verbessern, ist, wie auch die starke Belastung im Südteil zeigt, eine weitere Reduzierung der Nährstoffeinträge in das Gewässer notwendig. Hierzu zählen unter anderem folgende allgemeine Maßnahmen:

1. weitestgehende Minimierung von Einträgen im Oberflächenwassereinzugsgebiet: Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher bzw. zum See hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen ohne Düngereinsatz, z.B. Grünlandnutzung.
2. Es ist weiterhin zu gewährleisten, dass keine Abwässer direkt oder in diffuser Form in den See gelangen.
3. Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Oberflächenwasser von Straßen, aus dem Siedlungsbereich und aus landwirtschaftlichen Flächen), auch über Vorfluter.
4. weitgehende Vermeidung von flächigen Offenbodenbereichen (z.B. Ackernutzung) im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden. Dies gilt besonders für ufernahe oder zum See hin geneigte Hanglagen
5. Das fischereiliche Management sollte auf seine Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL überprüft bzw. daraufhin angepasst werden; dies gilt insbesondere für Besatzmaßnahmen (vgl. 7.).
6. Es bleibt zu prüfen, inwiefern interne Maßnahmen, z.B. Phosphatfällung, zu einer Verbesserung des Gewässerzustandes beitragen können.

Konkret ergeben sich für den Großen Ratzeburger See folgende Maßnahmen:

7. An 9 der insgesamt 12 untersuchten Messstellen (Transekte 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12) wurden 2015 in \pm erheblichem Ausmaß durch benthivore Cypriniden (Karpfen, Brasseln) verursachte Wühlschäden im Gewässergrund festgestellt. Es wird daher empfohlen, eine Bestandserhebung der Fischfauna im Gewässer durchzuführen und benthivore Cypriniden (Karpfen, Brasseln) und ggf. auch herbivore Fische (Graskarpfen) aus dem Gewässer zu entfernen.

8. Über ein Fischmanagement hinaus sollte den Ursachen für den offensichtlich schlechteren ökologischen Zustand im Süden des Sees bei Ratzeburg, insbesondere im Domsee, nachgegangen werden. Hierzu sollte z.B. eine Kartierung diffuser Einleitungen in diesem Bereich erfolgen.

Zudem sollte insbesondere im Domsee eine Untersuchung der Sedimente im Hinblick auf ihre Nährstoffgehalte entsprechend der Fraktionierungsmethode nach PSENNER et al. (1984) mit Modifikationen nach HUPFER et al. (1995, 2009) durchgeführt werden. Deren Ergebnisse können möglicherweise Aufschluss darüber geben, inwieweit Initialpflanzungen geeigneter Makrophytenarten erfolgversprechend wären, um der in diesem Seeteil herrschenden Verarmung der Submersvegetation zu begegnen und den ökologischen Gewässerzustand damit zu verbessern.

Prognose:

Der Zustand des Großen Ratzeburger Sees hat sich seit der letzten Untersuchung von 2012 deutlich verbessert. Während im Norden und der Mitte des Sees aktuell an einzelnen Messstellen der gute Zustand (ÖZK 2) schon erreicht ist, tendiert der offensichtlich stärker belastete Südteil hingegen deutlich zur ÖZK 4 (unbefriedigend). Ohne eine konsequente Umsetzung hier ansetzender Maßnahmen zur Verringerung der Belastungen bzw. Einträge sind die Chancen zum Erreichen des guten ökologischen Zustands (ÖZK 2) bis 2021 aber eher gering.

3.2.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: RI(berechnet) > 0 und 4 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 6m --> RI=RI-10	
ÖZK (Phylib 4.1):	3 *		
Referenzindex:	4,211	korr. Referenzindex: -5,789	M _{MP} : 0,471

* = fachgutachterlich aufgrund der Artenzusammensetzung bzw. der hohen Characeendeckung mit der ÖZK 2 bewertet;



Foto 45: Transekt 1 am Nordufer des Großen Ratzeburger Sees.



Foto 46: Characeenrasen zwischen 1 und 2 m Wassertiefe.



Foto 47: *Alisma gramineum* in 1,5 m Wassertiefe.



Foto 48: *Potamogeton perfoliatus* – Bestände in 3 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transekt-Bezeichnung: Großer Ratzeburger See 1		
Messstellennummer (MS_NR): 130299		Nordufer nördlich Groß Sarau		
Datum	03.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum spicatum</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	95 %	
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse	1 %	
Uferexposition	S	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	94 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	70 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32615514	5960147	0	0
1 m Wassertiefe	32615522	5960125	1	25
2 m Wassertiefe	32615590	5959940	2	220
4 m Wassertiefe	32615641	5959836	4	335
Vegetationsgrenze (UMG)	32615649	5959819	4,8	355
Transektende	32615651	5959811	5	360
Fotopunkt	32615620	5959875	Fotorichtung:	N
Anmerkungen:-				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xx	x		
Sandmudde		xx	xxx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		x	xx	x	
Arten (Abundanz .Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	1,1	4.4	3.3	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	1,8	-	1.1	-	-
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	1,7	-	1.1	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4,4	2.2	2.2	3.3	1.2
<i>Chara contraria</i>	1,9	3.3	2.2	-	-
<i>Chara globularis</i>	3,4	1.2	4.4	2.2	-
<i>Chara vulgaris</i>	3,2	-	-	2.2	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,1	-	2.2	1.1	2.2
<i>Elodea nuttallii</i>	1,7	-	2.2	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4,8	2.2	1.1	2.2	2.2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	3,9	-	4.4	3.3	-
<i>Potamogeton crispus</i>	2,2	-	1.1	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,1	2.2	2.2	1.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,9	3.3	1.1	3.3	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	3,2	-	1.1	1.1	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1,8	-	1.1	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	3		
Referenzindex: -24,138	-24,138	korr. Referenzindex: -24,138	M _{MP} : 0,379



Foto 49: Transekt 2 am nördlichen Ostufer nahe Utecht.



Foto 50: *Fontinalis antipyretica* im Flachwasser.



Foto 51: Vereinzelt findet sich Totholz im Flachwasser.

Seenummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transekt-Bezeichnung: Großer Ratzeburger See 2		
Messstellennummer (MS_NR): 130300		Nördliches Ostufer nahe Utecht		
Datum	03.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	85 %	
Ufer	Ostufener	Deckung Emerse	10 %	
Uferexposition	WNW	Deckung Schwimmblattarten	<1 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	75 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<5 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32616087	5959263	0	0
1 m Wassertiefe	32616074	5959269	1	15
2 m Wassertiefe	32616046	5959287	2	48
4 m Wassertiefe	32615993	5959321	4	110
Vegetationsgrenze (UMG)	32615970	5959327	4,7	130
Transektende	32615965	5959332	4,8	140
Fotopunkt	32616039	5959297	Fotorichtung:	SE
Anmerkungen: Auf eine Begehung des Ufers wurde aus Naturschutzgründen, insbesondere zum Schutz der Röhrichtzone, verzichtet. Die Untersuchung wurde daher in einer Wassertiefe von 0,5 m begonnen. Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
Sand		xx	x		
Sandmudde		x	xx	xxx	xxx
Totholz		x			
Grünalgenüberzüge				xx	
Wühl Schäden benth. Cypriniden			xx		
Arten (Abundanz .Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	1,2	4.4	3.3	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3,9	-	2.2	3.3	-
<i>Elodea nuttallii</i>	4,7	-	2.3	3.3	4.4
<i>Fontinalis antipyretica</i>	2,4	2.2	1.2	1.1	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4,2	-	2.2	2.2	3.3
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2,1	-	-	2.2	-
<i>Nuphar lutea</i> (n.)	1,2	2.2	1.1	-	-
<i>Nymphaea alba</i> (n.)	0,8	1.2	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	3,0	-	-	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3,0	2.2	2.2	1.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,2	3.3	4.4	3.3	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	2,3	1.2	2.2	3.3	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	3		
Referenzindex:	-10,417	korr. Referenzindex: -10,417	M _{MP} : 0,448



Foto 52: Transekt 3 am nördlichen Westufer des Großen Ratzeburger Sees.



Foto 53: Dichte *Vaucheria* sp. – Bestände in 4,5 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transekt-Bezeichnung: Großer Ratzeburger See 3		
Messstellennummer (MS_NR): 130301		Westufer südlich Pogeez		
Datum	03.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Vaucheria</i> sp.	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	80 %	
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	1 %	
Uferexposition	E	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	79 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	20 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32614350	5956407	0	0
1 m Wassertiefe	32614373	5956412	1	22
2 m Wassertiefe	32614435	5956446	2	95
4 m Wassertiefe	32614504	5956471	4	165
Vegetationsgrenze (UMG)	32614513	5956476	5,1	175
Transektende	32614518	5956479	5,3	185
Fotopunkt	32614387	5956420	Fotorichtung:	SW
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xx		
Sandmudde		xx	xxx	xxx	xxx
Blualgenüberzüge		xx	x		
Großmuscheln		x			
Dreissena lebend		x	x		
Wühl Schäden benth. Cypriniden					xx
Arten (Abundanz .Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,3	2.2	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,4	3.3	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5,0	1.2	3.3	3.3	2.2
<i>Chara contraria</i>	4,1	-	2.2	-	1.1
<i>Chara globularis</i>	3,9	2.2	4.4	2.3	-
<i>Elodea canadensis</i>	0,7	2.2	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	5,0	-	-	3.3	2.2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,6	-	1.1	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2,3	-	-	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,8	4.4	3.3	2.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,6	-	1.2	3.3	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	3,6	2.2	1.1	1.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,1	1.1	-	1.1	-
<i>Vaucheria</i> sp.	5,1	-	-	3.3	4.4

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: RI(berechnet) > 0 und 4 m <= mittl.	
ÖZK (Phylib 4.1):	3	Vegetationsgrenze <= 6m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	10,547	korr. Referenzindex: 0,547	M _{MP} : 0,503



Foto 54: Transekt 4 am Ostufer des Großen Ratzeburger Sees.



Foto 55: Dichte *Dreissena* – Bestände in 5,8 m Wassertiefe.



Foto 56: *Callitriche hermaphroditica* in 3 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transekt-Bezeichnung: Großer Ratzeburger See 4		
Messstellennummer (MS_NR): 130302		Ostufer		
Datum	03.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	70 %	
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	5 %	
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	<1 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	65 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	5 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32616254	5956203	0	0
1 m Wassertiefe	32616176	5956198	1	75
2 m Wassertiefe	32616150	5956201	2	105
4 m Wassertiefe	32616027	5956196	4	235
Vegetationsgrenze (UMG)	32615942	5956191	5,5	310
Transektende	32615927	5956194	5,8	330
Fotopunkt	32616131	5956180	Fotorichtung:	E
Anmerkungen: Auf eine Begehung des Ufers wurde aus Naturschutzgründen, insbesondere zum Schutz der Röhrichtzone, verzichtet. Die Untersuchung wurde daher in einer Wassertiefe von 0,4 m begonnen. Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
Sand		xx	xx	xx	xx
Sandmudde		xx	xx	x	
Schill				x	xx
Dreissena lebend					xxx
Wühl Schäden benth. Cypriniden			xx	xx	xx
Arten (Abundanz .Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,8	4.4	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,9	2.2	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	2,5	-	-	2.2	-
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	3,2	-	-	3.3	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3,7	-	-	3.3	-
<i>Chara globularis</i>	4,3	-	-	3.3	1.2
<i>Elodea nuttallii</i>	5,5	-	-	1.1	2.2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	5,4	-	-	2.2	2.2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	3,2	-	-	2.2	-
<i>Nuphar lutea</i> (n.)	0,9	2.3	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,4	2.2	4.4	2.3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,4	-	-	3.3	2.2
<i>Potamogeton pusillus</i>	3,8	-	-	2.2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,9	-	-	1.1	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	2,5	-	-	1.1	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: RI(berechnet) > 0 und 4 m <= mittl.	
ÖZK (Phylib 4.1):	2	Vegetationsgrenze <= 6m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	20,883	korr. Referenzindex: 10,883	M _{MP} : 0,554



Foto 57: Transekt 5 am Westufer des Großen Ratzeburger Sees.



Foto 58: Schwimmblattbestände südlich (außerhalb) des Transektbereichs.

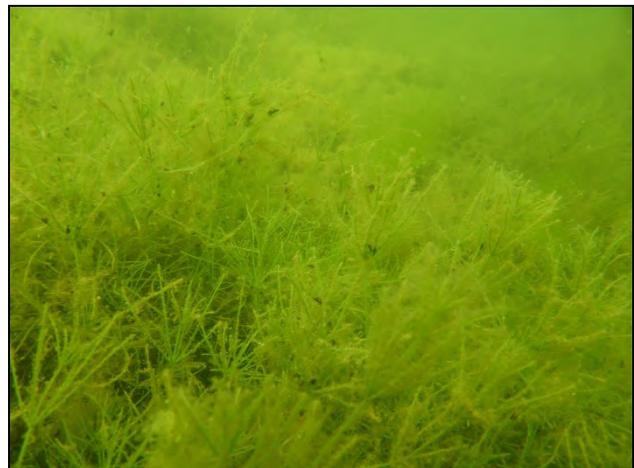


Foto 59: Characeenrasen (*Chara globularis*, *Chara virgata*) in 1,5 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transekt-Bezeichnung: Großer Ratzeburger See 5		
Messstellennummer (MS_NR): 130303		Westufer südlich Buchholz		
Datum	03.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	60 %	
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	5 %	
Uferexposition	E	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	55 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	20 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32615030	5954095	0	0
1 m Wassertiefe	32615051	5954088	1	20
2 m Wassertiefe	32615063	5954085	2	35
4 m Wassertiefe	32615068	5954081	4	40
Vegetationsgrenze (UMG)	32615072	5954080	4,5	45
Transektende	32615077	5954080	4,7	50
Fotopunkt	32615076	5954074	Fotorichtung:	NW
Anmerkungen: Auf eine Begehung des Ufers wurde aus Naturschutzgründen, insbesondere zum Schutz der Röhrichtzone, verzichtet. Die Untersuchung wurde daher in einer Wassertiefe von 0,6 m begonnen. Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühlschäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx	xx	xx
Sandmudde		x	x	x	xx
Schill			x	xx	xx
Dreissena lebend			x		xx
Wühlschäden benth. Cypriniden		xxx	xx		
Arten (Abundanz .Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,9	4.4	-	-	-
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	3,8	-	1.1	2.2	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1,5	-	1.1	-	-
<i>Chara globularis</i>	2,4	-	3.3	3.3	-
<i>Chara virgata</i>	1,3	2.2	1.2	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	1,1	-	1.1	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	4,5	-	-	1.1	1.1
<i>Nitellopsis obtusa</i>	3,7	-	-	1.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,1	-	2.2	3.3	2.2

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	3		
Referenzindex:	-23,301	korr. Referenzindex: -23,301	M _{MP} : 0,383



Foto 60: Transekt 6 am Ostufer des Großen Ratzeburger Sees.



Foto 61: Blick auf den Uferbereich der Transektfläche.

Seenummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transekt-Bezeichnung: Großer Ratzeburger See 6		
Messstellennummer (MS_NR): 130304		Ostufer NSG südlich Kalkhütte		
Datum	03.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	45%	
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	10 %	
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	35 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32616549	5953993	0	0
1 m Wassertiefe	32616535	5953991	1	13
2 m Wassertiefe	32616521	5953990	2	28
4 m Wassertiefe	32616507	5953985	4	42
Vegetationsgrenze (UMG)	32616500	5953984	4,4	50
Transektende	32616494	5953981	4,7	58
Fotopunkt	32616457	5953954	Fotorichtung:	NE
Anmerkungen: Auf eine Begehung des Ufers wurde aus Naturschutzgründen, insbesondere zum Schutz der Röhrichtzone, verzichtet. Die Untersuchung wurde daher in 0,5 m Wassertiefe begonnen.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
Sand		xx	x		
Sandmudde		xxx	xxx	xxx	xxx
(Fein)Detritusmudde		x	x	x	
Schill				x	x
Dreissena lebend			x	xx	xx
Arten (Abundanz .Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,9	5.5	-	-	-
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	3,7	-	2.2	3.3	-
<i>Elodea nuttallii</i>	4,2	-	2.2	2.2	2.1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,4	2.2	3.3	2.2	1.1

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	4		
Referenzindex:	-52,5	korr. Referenzindex: -52,5	M _{MP} : 0,238



Foto 62: Transekt 7 am Westufer des Großen Ratzeburger Sees.



Foto 63: In Folge der Wühltätigkeit benthivorer Cypriniden teilweise untergewühlte Pflanzen (*Elodea canadensis*) in 3 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transektnummer: 7		
Wasserkörpernummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transekt-Bezeichnung: Großer Ratzeburger See 7		
Messstellennummer (MS_NR): 130305		Westufer südlich Einhaus		
Datum	03.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	25 %	
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	2 %	
Uferexposition	E	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	23 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	3 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang(m Wt)	32615322	5952666	0	0
1 m Wassertiefe	32615328	5952677	1	10
2 m Wassertiefe	32615334	5952683	2	20
4 m Wassertiefe	32615340	5952694	4	34
6 m Wassertiefe	32615342	5952698	6	38
Vegetationsgrenze (UMG)	32615346	5952699	6,3	40
Transekttende	32615350	5952704	7	48
Fotopunkt	32615407	5952750	Fotorichtung:	SW
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xx	x		
Sandmudde			xx	xxx	xxx	xxx
Schill				x	x	x
Dreissena lebend					xxx	xx
Wühl Schäden benth. Cypriniden		xx	xxx	xxx	xx	
Arten (Abundanz .Soziabilität)						
<i>Phragmites australis</i>	0,9	4.4	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	2,9	2.2	1.1	1.1	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	6,3	-	3.2	2.2	1.1	1.1
<i>Elodea nuttallii</i>	5,0	-	-	-	2.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,6	2.2	1.1	1.1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,6	-	2.2	2.2	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 8

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	3 *		
Referenzindex:	-25,843	korr. Referenzindex: -25,843	M _{MP} : 0,371

* = fachgutachterlich aufgrund der Artenzusammensetzung mit der ÖZK 4 bewertet;



Foto 64: Transekt 8 am Ostufer des Großen Ratzeburger Sees nördlich des Römznitzer Hafens.



Foto 65: Uferbereich von Transekt 8.

Seenummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transektnummer: 8		
Wasserkörpernummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transekt-Bezeichnung: Großer Ratzeburger See 8		
Messstellennummer (MS_NR): 129806		Ostufer nördlich Hafen Römnitz		
Datum	03.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i> , <i>Potamogeton perfoliatus</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	10 %	
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	7 %	
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	3 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang(m Wt)	32616495	5952764	0	0
1 m Wassertiefe	32616485	5952764	1	10
2 m Wassertiefe	32616478	5952763	2	17
Vegetationsgrenze (UMG)	32616469	5952764	4	25
Transektende	32616462	5952762	4,5	30
Fotopunkt	32616469	5952764	Fotorichtung:	E
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt_{max.}(m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	x	x
Feinkies(0,2-2 cm)		x		
Grobkies(2-6 cm)		x		
Sandmudde			xx	xxx
Grünalgenüberzüge			x	
Schill			x	x
Wühl Schäden benth. Cypriniden		xx	xx	
Arten (Abundanz .Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i>	1,0	4.4	-	-
<i>Chara globularis</i>	2,1	-	2.2	1.1
<i>Elodea canadensis</i>	3,5	-	2.2	2.2
<i>Elodea nuttallii</i>	4,0	-	-	2.2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,6	-	1.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,0	1.1	3.3	3.3

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 9

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	3		
Referenzindex:	-2,222	korr. Referenzindex: -2,222	M _{MP} : 0,489



Foto 66: Transekt 9 am Westrand der Stadt Ratzeburg.



Foto 67: Überhängende Gehölze im untersuchten Bereich.

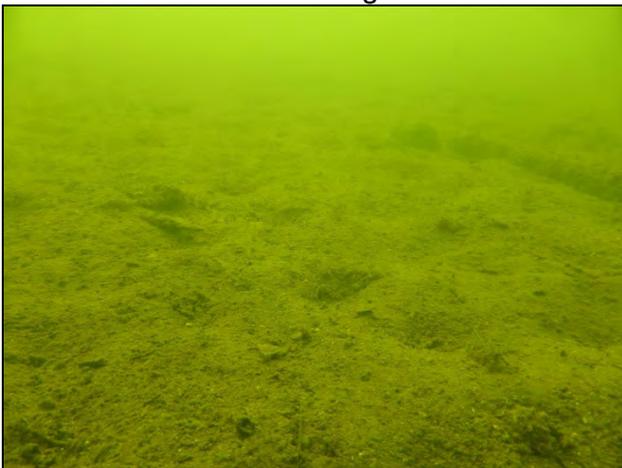


Foto 68: Wühlschäden benthivorer Cypriniden in 4 m Wassertiefe.

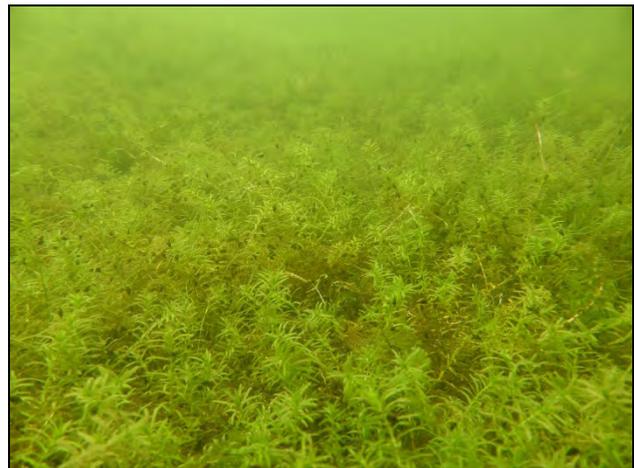


Foto 69: *Callitriche hermaphroditica*-Bestände in 1,5 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transektnummer: 9		
Wasserkörpernummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transekt-Bezeichnung: Großer Ratzeburger See 9		
Messstellennummer (MS_NR): 129807		Südwestufer Stadt Ratzeburg		
Datum	03.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	35 %	
Ufer	Südwestufer	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	NE	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	35 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<5 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang(m Wt)	32615813	5951765	0	0
1 m Wassertiefe	32615830	5951790	1	28
2 m Wassertiefe	32615847	5951801	2	50
4 m Wassertiefe	32615860	5951815	4	68
Vegetationsgrenze (UMG)	32615866	5951823	5,6	78
Transektende	32615877	5951828	6	90
Fotopunkt	32615855	5951850	Fotorichtung:	SW
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx	xx	
Grobkies(2-6 cm)		x	x		
Steine (6-20 cm)		x			
Sandmudde			x	xx	xxx
Totholz		xx			
Wühl Schäden benth. Cypriniden			xx	xx	
Arten (Abundanz .Soziabilität)					
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	3,8	1.2	3.3	3.3	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5,6	-	-	2.2	2.2
<i>Chara globularis</i>	3,6	-	2.2	2.2	-
<i>Elodea canadensis</i>	2,6	-	-	2.2	-
<i>Elodea nuttallii</i>	4,8	-	-	2.2	1.1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,8	-	1.1	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2,9	-	-	2.2	-
<i>Potamogeton crispus</i>	3,2	-	1.1	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,9	2.2	2.1	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	5,5	-	-	1.1	1.1
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,4	-	-	1.1	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1,1	-	1.1	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 10

WRRL-Seentyp:	10	Anmerkung:	
ÖZK (Phylib 4.1):	3 *	Gesamtquantität $\leq 55,0$ --> Modul Makrophyten nicht gesichert	
Referenzindex:	-25	korr. Referenzindex: -25	M _{MP} : 0,38

* = Bewertung nicht gesichert; fachgutachterlich mit der ÖZK 4 bewertet;



Foto 70: Transekt 10 am Ostufer des Domsees.

Seenummer, -name: 0117 Domsee		Transektnummer: 10		
Wasserkörpernummer, -name: 0117 Domsee		Transekt-Bezeichnung: Domsee 10		
Messstellennummer (MS_NR): 130306		Ostufer zwischen Bäk und Ratzeburg		
Datum	03.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	3 %	
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	2 %	
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	1 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32617807	5952243	0	0
1 m Wassertiefe	32617804	5952241	1	3
2 m Wassertiefe	32617800	5952239	2	8
Vegetationsgrenze (UMG)	32617796	5952238	3,1	12
Transektende	32617792	5952234	4	17
Fotopunkt	32617684	5952183	Fotorichtung:	NE
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	xx	x
Grobkies(2-6 cm)		x	x	
Steine (6-20 cm)		x	xx	xxx
Schill			x	x
Dreissena lebend		xx	xx	xx
Arten (Abundanz .Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i>	0,8	3.3	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	3,1	-	-	1.1
<i>Elodea nuttallii</i>	2,8	-	1.1	1.1
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,3	-	2.2	1.1

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 11

WRRL-Seentyp:	10	Anmerkung:	
ÖZK (Phylib 4.1):	4 *	Gesamtquantität <= 55,0 --> Modul Makrophyten nicht gesichert	
Referenzindex:	-66,667	korr. Referenzindex: -66,667	M _{MP} : 0,17

* = Bewertung nicht gesichert; fachgutachterlich mit der ÖZK 4 bewertet;



Foto 72: Transekt 11 am Westufer des Domsees.

Seenummer, -name: 0117 Domsee		Transektnummer: 11		
Wasserkörpernummer, -name: 0117 Domsee		Transekt-Bezeichnung: Domsee 11 Westufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130307				
Datum	03.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	<1 %	
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	<1 %	
Uferexposition	E	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transekbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	<1 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32617267	5951900	0	0
1 m Wassertiefe	32617266	5951903	1	1
2 m Wassertiefe	32617268	5951902	2	3
Vegetationsgrenze (UMG)	32617272	5951905	3,8	8
4 m Wassertiefe	32617272	5951905	4	8
Transektende	32617283	5951910	6	20
Fotopunkt	32617329	5951909	Fotorichtung:	W
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	xxx	xxx
Feinkies(0,2-2 cm)		x		
Grobkies(2-6 cm)		x		
Steine (6-20 cm)		x	x	x
Totholz		x	x	
Dreissena lebend		xx	xx	xx
Wühl Schäden benth. Cypriniden		xx	xx	xx
Arten (Abundanz .Soziabilität)				
<i>Iris pseudacorus</i>	0,2	1.2	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,4	2.3	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	3,8	-	-	1.1
<i>Elodea nuttallii</i>	1,8	-	1.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,1	-	1.1	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 12

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	3		
Referenzindex:	-4,569	korr. Referenzindex: -4,569	M _{MP} : 0,477



Foto 74: Transekt 12 am Ostufer des Großen Ratzeburger Sees bei Campow.

Seenummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transektnummer: 12		
Wasserkörpernummer, -name: 0117 Großer Ratzeburger See		Transekt-Bezeichnung: Großer Ratzeburger See 12		
Messstellennummer (MS_NR): 130308		Ostufer bei Campow		
Datum	03.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	70 %	
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	5 %	
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	<1 %	
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	65 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	2 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang(m Wt)	32615820	5958061	0	0
1 m Wassertiefe	32615795	5958063	1	25
2 m Wassertiefe	32615760	5958065	2	60
4 m Wassertiefe	32615640	5958065	4	180
6 m Wassertiefe	32615609	5958069	6	210
Vegetationsgrenze (UMG)	32615609	5958069	6,1	210
Transekttende	32615595	5958065	6,5	225
Fotopunkt	32615737	5958064	Fotorichtung:	E
Anmerkungen: Auf eine Begehung des Ufers wurde aus Naturschutzgründen, insbesondere zum Schutz der Röhrichtzone, verzichtet. Die Untersuchung wurde daher in 0,5 m Wassertiefe begonnen. Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühlchäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xxx	xx	xx	xx
Feinkies(0,2-2 cm)		x				
Grobkies(2-6 cm)		x	x			
Steine (6-20 cm)		x				
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx			
Schill			x	xx	xx	xx
Dreissena lebend				xx	xx	xxx
Wühlchäden benth. Cypriniden				xx		
Arten (Abundanz .Soziabilität)						
<i>Phragmites australis</i>	1,0	4.4	-	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	2,3	-	-	2.1	-	-
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	4,1	-	1.2	3.3	1.1	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2,7	-	-	3.3	-	-
<i>Chara contraria</i>	2,3	-	-	2.2	-	-
<i>Chara globularis</i>	5,4	-	1.2	3.3	1.1	-
<i>Elodea nuttallii</i>	6,1	-	-	3.3	3.3	1.1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4,3	-	-	3.3	2.2	-
<i>Nuphar lutea</i> (n.)	2,0	2.2	1.2	-	-	-
<i>Nuphar lutea</i> (s.)	2,1	-	-	1.1		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,9	3.3	4.4	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,3	3.3	4.4	1.1	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	5,4	-	-	2.2	1.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,3	-	-	1.1	-	-
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	2,3	-	-	1.1	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Anhang Großer Ratzeburger See (inkl. Domsee): Artenliste

Die Häufigkeitsangaben basieren vorzugsweise auf der Untersuchung von 12 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 12).

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		3
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			8
<i>Chara virgata</i>	Feine Armleuchteralge			1
<i>Chara vulgaris</i>	Gewöhnliche Armleuchteralge			1
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3		6
<i>Vaucheria spec.</i>	Gelbgrünalge			1

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Alisma gramineum</i>	Grasblättriger Froschlöffel	2		3
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	Herbst-Wasserstern	3		6
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			7
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			8
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest			12
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3		1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		7
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			2
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			7
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			10
<i>Potamogeton pusillus s.str.</i>	Zwerg-Laichkraut			5
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			7
<i>Sagittaria sagittifolia (s)</i>	Gewöhnliches Pfeilkraut			1
<i>Schoenoplectus lacustris (s)</i>	See-Binse			3

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			3
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerosen			1

3.5 Schöhsee

FFH-Gebiet: Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinesystems und Umgebung“
FFH-Lebensraumtyp nach Meldung: 3140
(„Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armelechteralgen-Vegetation“)
Transektkartierung Makrophyten: 06.08.2015
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 8,1 m (ger. Ø-Wert von 6 Transekten, Einzelwerte von 6,1 – 9,0 m)

3.5.1 Zusammenfassung

Der Schöhsee befindet sich am nordöstlichen Stadtrand von Plön (TK 1828). Er besitzt eine Größe von etwa 0,775 km² und eine max. Tiefe von 29,4 m. Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 5,15 km (LLUR 2015a).

Das südliche Ufer ist vom Siedlungsbereich der Stadt Plön v.a. von Wohnbebauung, geprägt. Das Westufer wurde vor ca. 60 Jahren mit Trümmerschutt aufgeschüttet und begradigt, heute grenzen hier Brachen und Kleingartenanlagen an. Das Nordufer wird überwiegend von Weidegrünlandflächen eingenommen, am Ostufer dominieren Waldflächen.

Der Schöhsee besitzt ein relativ kleines oberirdisches Einzugsgebiet und keine nennenswerten Zuflüsse, sein Abfluss ist ein kleiner Bach, der im Nordosten austritt und nach kurzer Strecke in den Behler See mündet.

Der Schöhsee ist Teil des FFH-Gebiets Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinegebiets und Umgebung“.

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung wurden am Schöhsee 2015 sechs Monitoringstellen für Makrophyten kartiert. Die Ergebnisse der Untersuchung sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.5.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.5.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.5.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.5.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Schöhsees liegen Untersuchungen von STUHR, VAN DE WEYER et. al. (2012 bzw. 2008) sowie zwei weitere, etwas ältere Arbeiten von KIFL (2002) und STUHR (2001) vor. Im Rahmen der Untersuchung von KIFL (2002) wurden u.a. vier Monitoringstellen für Makrophyten entsprechend der Methodik der WRRL mittels Tauchkartierung erfasst. 2008 und 2012 erfolgte an diesen vier Probestellen jeweils eine erneute Tauchuntersuchung der Vegetation, daneben wurden zwei weitere Probestellen neu ausgewählt und kartiert.

Einen Vergleich des aktuell ermittelten Arteninventars der Tauchblattvegetation des Schöhsees mit den Ergebnissen der älteren Untersuchungen zeigt Tabelle 14:

Tabelle 14: Vergleich des im Zuge von fünf Untersuchungen von 2015, 2012, 2008, 2002 und 2001 ermittelten Tauchblattarteninventars des Schöhsees.

Angaben 2015 (= vorliegende Untersuchung), 2012 und 2008 (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et. al. 2012 bzw. 2008): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an den im Gewässer untersuchten 6 Monitoringstellen (Maximalwert daher = 6).

Angaben 2002 (vgl. KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE 2002): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an den 4 im Jahr 2002 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Maximalwert daher = 4).

Angaben 2001 (vgl. STUHR 2001): Angegeben ist die auf der Grundlage einer Übersichtskartierung sowie der Untersuchung von einer Monitoringstelle ermittelte Häufigkeit der Art im Gewässer (D=dominant, Z=zahreich, W=wenig)

Die in Klammern aufgeführten Werte geben die Stetigkeit der entspr. Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 6 (2015, 2012, 2008) bzw. 4 (2002) Monitoringstellen an.

Zusätzlich sind weitere Arten angegeben, die nur außerhalb der Monitoringstellen, z.T. im Rahmen einer Übersichtskartierung, erfasst wurden (Angabe „v“= vorhanden).

Arten	2015 (n=6)	2012 (n=6)	2008 (n=6)	2002 (n=4)	2001
<i>Chara aspera</i>	3 (50)	2 (33)	4 (66)	1 (25)	D
<i>Chara contraria</i>	3 (50)	3 (50)	4 (66)	4 (100)	D
<i>Chara globularis</i>	4 (66)	3 (50)	-	4 (100)	Z
Σ <i>Chara globularis</i> + <i>C. virgata</i>	-	-	5 (83)	-	-
<i>Chara virgata</i>	-	1 (17)	-	2 (50)	Z
<i>Nitella flexilis</i> (inkl. <i>N. cf. flexilis</i>)	-	1 (17)	5 (83)	4 (100)	Z
<i>Nitella opaca</i> (inkl. <i>N. cf. opaca</i>)	-	1 (17)	-	-	-
<i>Nitella flexilis</i> / <i>Nitella opaca</i>	3 (50)	-	-	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4 (66)	2 (33)	5 (83)	4 (100)	D
<i>Tolypella glomerata</i>	-	-	1 (17)	-	Z
<i>Alisma gramineum</i>	-	1 (17)	2 (33)	-	Z
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	-	v	1 (17)	1 (25)	Z
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1 (17)	-	5 (83)	2 (50)	Z
<i>Elodea canadensis</i>	-	1 (17)	5 (83)	3 (75)	Z
<i>Elodea nuttallii</i>	6 (100)	6 (100)	6 (100)	1 (25)	W
<i>Fontinalis antipyretica</i>	-	v	-	1 (25)	W
<i>Hippuris vulgaris</i>	-	-	-	-	Z
<i>Lemna trisulca</i>	-	-	-	-	W
<i>Littorella uniflora</i>	-	v	v	1 (25)	W
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2 (33)	1 (17)	4 (66)	2 (50)	Z
<i>Potamogeton crispus</i>	2 (33)	-	-	-	W
<i>Potamogeton filiformis</i>	v	v	3 (50)	2 (50)	Z
<i>Potamogeton friesii</i>	1 (17)	2 (33)	2 (33)	4 (100)	Z
<i>Potamogeton gramineus</i>	-	-	3 (50)	2 (50)	Z
<i>Potamogeton x nitens</i> (inkl. <i>P. cf. x nitens</i>)	-	v	-	-	-
<i>Potamogeton lucens</i>	-	1 (17)	2 (33)	3 (75)	Z
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2 (33)	2 (33)	4 (66)	4 (100)	Z
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2 (33)	1 (17)	5 (83)	4 (100)	Z
<i>Potamogeton pusillus</i>	2 (33)	1 (17)	3 (50)	4 (100)	Z
<i>Potamogeton trichoides</i>	-	-	-	-	W
<i>Ranunculus circinatus</i>	3 (50)	4 (66)	5 (83)	4 (100)	Z
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (s)	-	-	1 (17)	1 (25)	v
<i>Zannichellia palustris</i>	-	v	1 (17)	- (0)	W
Gesamtartenzahl (Monitoringstellen)	14	17	23	21	
Gesamtartenzahl (Gewässer)	15	23	24		29

Tabelle 14 zeigt für die Submersvegetation im Vergleich zur vorletzten Untersuchung von 2012 als auffälligste Veränderung einen weiteren Rückgang der im Bereich der 6 Monitoringstellen nachgewiesenen Hydrophytentaxa von 17 (2012) auf 14 (2015).

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Schöhsee sowie einen direkten Vergleich der 2015, 2012, 2008 und 2002 kartierten Monitoringstellen findet sich in **Tabelle 15**:

Tabelle 15: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2011), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum und Vegetationsdeckung submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Schöhsee von 2012, 2008 und 2002. Dargestellt sind für 6 bzw. 4 Probestellen (Transekte 1-6 bzw. 1-4) die Ergebnisse von 2012, 2008 und 2002.

Der bei den einzelnen Arten angegebene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert (KÖHLER 1978), den die Art in dem betreffenden Transekt (bezogen auf alle Tiefenstufen) erreicht, „fett“ gedruckte Ziffern kennzeichnen Arten, die an der Tiefengrenze der Vegetation siedelten.

Transekt-Nr.	1			2			3			4			5			6						
Untersuchungsdatum	6.8.	25.6.	18.7.	-	6.8.	25.6.	18.7.	-	6.8.	25.6.	14.7.	-	6.8.	25.6.	15.7.	-	6.8.	5.7.	15.7.	6.8.	25.6.	22.7.
Untersuchungsjahr	2015	2012	2008	2002	2015	2012	2008	2002	2015	2012	2008	2002	2015	2012	2008	2002	2015	2012	2008	2015	2012	2008
ÖZK (PHYLIB 4.1) TKg-13	4	4	3	2	4	4	3	3	5*	5	5	4	2	4	3	3	3	3	3	3	2	2
ÖZK (fachgutachterl. Bewertung)	4	4	2	2	4	4	2	2	4	4	4	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2
ÖZK (PHYLIB, dezimal)	4,12	4,19	2,64	1,73	4,29	4,47	3,46	3,05	5,49	5,49	5	3,57	2,15	4,12	2,65	2,69	2,55	2,96	2,66	2,75	2,2	2,27
MMP	0,1	0,09	0,47	0,66	0,06	0,02	0,27	0,37	0	0	0	0,24	0,58	0,11	0,47	0,46	0,5	0,39	0,47	0,45	0,57	0,56
Deckung Characeen (%)	<1	0	-	-	<1	0	-	-	0	0	-	-	35	20	-	-	40	25	-	25	40	-
Deckung Submerse gesamt (%)	45	30	-	-	39	77	-	-	20	65	-	-	70	55	-	-	80	45	-	70	60	-
Artenzahl Submerse	5	3	20	18	2	2	12	14	1	1	1	10	10	6	15	17	11	15	20	9	7	16
Vegetationsgrenze (m Wt)	8,8	6,7	7,8	7,8	6,1	5,2	7,7	7,4	9	7,5	7,8	7,6	7,4	7	6,6	7,8	8,2	8	9,5	8,9	6,7	7,5
<i>Chara aspera</i>	-	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	2	3	3	3	3	4	5
<i>Chara contraria</i>	-	-	4	4	-	-	-	3	-	-	-	1	3	1	3	3	4	3	4	3	2	5
<i>Chara globularis</i>	-	-	-	4	1	-	-	3	-	-	-	2	2	2	-	2	2	3	-	3	2	-
Σ <i>Chara globularis</i> + <i>C. virgata</i>	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	4
<i>Chara virgata</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-
<i>Nitella flexilis</i> (inkl. <i>N. cf. flexilis</i>)	-	-	3	3	-	-	3	2	-	-	-	3	-	-	3	2	-	4	3	-	-	2
<i>Nitella opaca</i> (inkl. <i>N. cf. opaca</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Nitella flexilis</i> / <i>N. opaca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2	-	4	4	-	-	2	3	-	-	-	2	3	3	4	4	4	4	4	3	-	3
<i>Tolypella glomerata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	2	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	2	3	2	-	2	-	-	1
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	1	3	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	1	3	-	1	1	-	-	2
<i>Elodea nuttallii</i>	4	3	5	-	5	5	5	-	3	4	5	5	3	5	3	-	4	5	5	4	3	4
<i>Fontinalis antipyretica</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Littorella uniflora</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	2	2	2	2	-	2
<i>Potamogeton crispus</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Potamogeton filiformis</i>	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	2
<i>Potamogeton friesii</i>	-	-	1	2	-	-	-	1	-	-	-	2	1	2	-	3	-	2	2	-	-	-
<i>Potamogeton gramineus</i>	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	1	-	-	-
<i>Potamogeton lucens</i>	-	-	-	2	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	1	1	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	2	3	4	-	-	-	1	-	-	-	1	2	-	3	2	-	2	3	3	-	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2	-	4	4	-	-	2	2	-	-	-	3	-	-	3	4	2	3	3	-	-	3
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	-	3	3	-	-	-	2	-	-	-	2	2	-	-	2	2	3	4	-	-	4
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	2	2	3	-	-	2	3	-	-	-	2	2	1	3	3	2	3	3	-	1	2
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (s)	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Nuphar lutea</i> (n)	-	-	1	-	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nymphaea alba</i> (n)	-	-	-	-	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* = nicht gesichert bewertbar;

Untersuchung 2002 nach anderer Methodik (Transektbreite bis ca. 100 m)

Ein weiterer direkter Vergleich der 2015, 2012, 2008 und 2002 kartierten Probestellen (Transekte 1-6 bzw. 1-4) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in **Tabelle 16**:

Tabelle 16: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Artenanzahl Submersvegetation, Deckung Armluchteralgen, Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2015, 2012, 2008 und 2002 erfolgten Kartierungen von Monitoringstellen für Makrophyten im Schöhsee (Transekte 1-6 bzw. 1-4).

Schöhsee: Vergleich Transekt 1-6 (2002: Transektnr. 1-4)	2015 (n=6)	2012 (n=6)	2008 (n=6)	2002 (n=4)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	6,3	5,7	14	14,8
Ø-Deckungswert Submerse gesamt (%)	52	55	-	-
Ø-Deckungswert Armluchteralgen (%)	17	14	-	-
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	9	8	9,5	7,8
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	8,1	6,9	7,8	7,7
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	5	6	6	4
Ø-Wert M_{MP} *	0,28	0,2	0,37	0,43
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.1)*	3,2	3,7	3,2	3
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.1), (Dezimalwert)*	3,2	3,9	3,1	2,8
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	3,2	3,2	2,3	2,3

Werte gerundet, * = nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt

Die in den Tabellen 14-16 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Schöhsees zu:

Aktuelle Vegetation: Charakteristisch für das Gewässer sind durchgehend entwickelte, überwiegend dicht entwickelte Makrophytenbestände, die bis in eine Wassertiefe von 9 m hinabreichen. Mit insgesamt 15 nachgewiesenen Submersarten, darunter 5 landes- bzw. 4 bundesweit gefährdete, ist der Schöhsee noch als relativ artenreiches Gewässer einzustufen.

Die neophytische *Elodea nuttallii* war die dominierende Art der Tauchblattzone, sie war im gesamten Gewässer verbreitet, trat an allen sechs Messstellen auf und besiedelte vielerorts in dichten Beständen v.a. die Wassertiefen zwischen 4 und 8 m.

Weitere, hinsichtlich ihrer Abundanzen und Stetigkeiten gegenüber der Wasserpest allerdings deutlich zurückstehende Arten waren u.a. *Ranunculus circinatus*, *Myriophyllum spicatum* sowie Laichkräuter wie *Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus*, *P. pusillus*, *P. crispus* und *P. friesii*.

Wertgebende und an der Hälfte aller untersuchten Messstellen (vgl. Tab. 15, Transekte 4, 5, 6) auftretende bezeichnende Vegetationseinheit waren die Armluchteralgenrasen. Sie traten mit insgesamt 5 Taxa, davon vier gefährdeten, in z.T. flächigen Beständen und höheren Abundanzen vermehrt entlang des Nord- und Südufers auf. Während *Chara aspera* (RL 3+) eher die oberen beiden Tiefenstufen besiedelte, fanden sich Bestände von *Chara contraria* (RL 3) und *Nitellopsis obtusa* (RL 3) vermehrt in mittleren Wassertiefen zwischen 2 und 6 m. *Nitella flexilis/opaca* (RL 3/1) trat nur in sehr geringen Abundanzen und in Wassertiefen zwischen 6 und 8,8 m auf.

Die Untere Makrophytengrenze erreichte 2015 mit 8,1 m Wassertiefe einen recht guten, schon oligotrophe Verhältnisse anzeigenden Durchschnittswert, ihr Schwankungsbereich lag zwischen 6,1 und 9 m (vgl. Tab. 15).

Als beobachtete Beeinträchtigungen bleiben neben Nährstoffeinträgen und Vertritt infolge eines im Wasser geführten Weidezaunes im Bereich einer Messstelle im Norden (Transekt 6) vor allem im Bereich von Transekt 2 durch benthivore Cypriniden verursachte massive Wühlschäden anzumerken, die möglicherweise auch die Ursache für die an dieser Messstelle vergleichsweise stark reduzierte Untere Makrophytengrenze darstellen. Ihr Wert lag hier 2015 nur bei 6,1 m Wassertiefe, während der Durchschnittswert der anderen 5 Messstellen 8,3 m betrug. Zudem wies das häufige Auftreten von dichteren Beständen fädiger Grünalgen im Bereich des Großteils der Messstellen auf überhöhte Nährstoffkonzentrationen im Freiwasser hin.

Vergleich mit Altdaten: Aktuell zeigt sich gegenüber der vorletzten Untersuchung von 2012 bei der Gesamtarten- bzw. -taxazahl im Bereich der 6 untersuchten Messstellen ein Rückgang von 17 (2012) auf 14 (2015). Aktuell konnten mit *Alisma gramineum* (RL 2), *Elodea canadensis*, *Chara virgata* und *Potamogeton lucens* (RL 3) vier Arten nicht mehr bestätigt werden, die aber allesamt 2012 auch nur an jeweils einer Messstelle und dort auch nur in sehr geringen Abundanzwerten von „1“ oder „2“ (KÖHLER 1978) dokumentiert worden waren (vgl. Tab. 14 und 15).

Als positive Entwicklung steht demgegenüber eine 2015 beobachtete leichte Verbesserung bei den Durchschnittswerten für die Artenzahl (2015: 6,3; 2012: 5,7) als auch bei den Deckungen der Armelechterealgen (2015: 17%; 2012: 14 %, vgl. Tab. 16). Deutlich verbessert gegenüber der Untersuchung von 2012 hat sich zudem der Durchschnittswert für die Untere Makrophytengrenze, der 2015 mit 8,1 m Wassertiefe das beste Ergebnis aller seit 2002 vorliegenden Messwerte zeigte (vgl. Tab. 16).

Was das Artengefüge der Tauchblattzone anbetrifft, so konnten 2015 abgesehen von dem schon oben beschriebenen Ausfällen der vier 2012 noch in geringen Stetigkeiten und Abundanzen aufgetretenen Arten keine wirklich signifikanten Veränderungen beobachtet werden.

Anders verhält dies sich bei den Armelechterealgen, wo die Zahl der Funde im Bereich der 6 untersuchten Messstellen von 13 (2012) auf 17 (2015) angestiegen ist. Zunahmen gab es hier bei vier Taxa, darunter auch *Nitellopsis obtusa* (RL 3), die die Zahl ihrer Vorkommen sogar von 2 (2012) auf 4 (2015) verdoppeln konnte (vgl. Tab. 16). *Chara contraria* (RL 3) stagnierte bei jeweils 3 Nachweisen in 2015 und 2012, lediglich *Chara virgata* büßte, wie oben schon beschrieben, einen Standort ein.

Bei Einbeziehung der älteren Daten zur Submersvegetation von 2008 und 2002 zeigt sich jedoch, dass der Schöhsee sich über den gesamten Zeitraum seit 2002 deutlich verschlechtert hat. Insbesondere die Characeenbestände wiesen bis 2008 noch deutlich höhere Stetigkeiten und Abundanzen auf als aktuell, so sank die Zahl der Funde im Bereich von 4 miteinander vergleichbaren Messstellen (Transekte 1-4) von 19 (2002) über 13 (2008) auf 3 (2012), 2015 ergab sich dann mit 7 Funden wieder einer leichte Verbesserung gegenüber dem Tiefpunkt von 2012.

Ein Vergleich der Bewertungen nach SCHAUMBURG et al. (2013:27ff.) zeigt für den Schöhsee eine Verbesserung von der ÖZK 4 (2012, Ø-Wert 3,7) um eine Zustandsklasse zur ÖZK 3 (2015, Ø-Wert 3,2), was v.a. auf der Nichtberücksichtigung einer schlecht bewerteten Messstelle (Transekt 3) bei der Ermittlung des Durchschnittswertes aufgrund ihrer ungesicherten Bewertung liegt (vgl. Tab. 15). Die fachgutachterliche Bewertung stagnierte hingegen in beiden Jahren im Bereich des mäßigen Zustandes (ÖZK 3, Ø-Werte jeweils 3,2, vgl. Tab. 16) und gibt damit die Entwicklungstendenz vielleicht besser wider.

Wie schon für die Armelechterealgenbestände beschrieben, zeigt auch hier der Vergleich mit den älteren Bewertungen der Jahre 2008 und 2002, dass der Schöhsee sich über den gesamten Zeitraum betrachtet doch deutlich verschlechtert hat. So verschlechterte sich insbesondere die fachgutachterliche Bewertung von 2,3 (2002, 2008) auf 3,2 (2012, 2015, vgl. Tab. 16).

Zusammengefasst zeigt der Vergleich der aktuellen Untersuchungsergebnisse mit denen der vorherigen Untersuchung von 2012 in der Summe aller betrachteten Parameter ein Stagnieren bzw. eine nur sehr geringfügige Verbesserung des ökologischen Zustands, der sich v.a. in minimal verbesserten Abundanzen und Stetigkeiten bei den Armelechterealgenbeständen sowie in einer merklich verbesserten Unteren

Makrophytengrenze ausdrückt. Demgegenüber steht eine Abnahme der Anzahl der nachgewiesenen Arten bzw. Taxa.

3.5.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Schöhsee aufgrund einer ermittelten durchschnittlichen Unteren Makrophytengrenze von 8,1 m (vgl. Tab. 15) als **oligotroph** im Grenzbereich zum mesotrophen Zustand einzuordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Schöhsee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2013:27ff.) folgende Einzelwerte für die sechs 2015 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 13):

WRRL-Seentyp TKg 13 (nach SCHAUMBURG et al. 2013:27ff.)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYL4.1)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	129908	-79,104	-79,104	0,104	4,12	4	4
Transekt 2	129909	-87,5	-87,5	0,063	4,29	4	4
Transekt 3	129910	-100	-100	0	5,49	5*	4
Transekt 4	129911	15,942	15,942	0,58	2,15	2	2
Transekt 5	130290	-0,542	-0,542	0,497	2,55	3	2
Transekt 6	130291	-10,725	-10,725	0,446	2,75	3	3
Mittelwert (gerundet)				0,34	3,2	3,2	3,2

* = Bewertung nicht gesichert und bei der Berechnung der Phylib-Ø-Werte (ÖZK, M_{MP}) nicht berücksichtigt

Gemittelt ergibt sich für den Schöhsee ein Durchschnittswert von 3,2 (dezimal: 3,2) und damit die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig).

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:46) unter Annahme eines oligotrophen Referenzzustandes ergibt folgende Ergebnisse:

Schöhsee: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophi: oligotroph	Wert Einzelkriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	5*	3
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armelechteralgen	17%	3
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	8,1**	2
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		3 (+) (mäßig)

* = *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Nitella flexilis/Nitella opaca*, *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton filiformis*

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 6 Transekten (vgl. 3.5.4, Nr. 1-6)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 6 Transekten (vgl. 3.5.4, Nr. 1-6)

Der Schöhsee erreicht bei diesem Verfahren ebenfalls die Ökologische Zustandsklasse 3(+) (mäßig).

Insgesamt betrachtet erscheint die für 2015 nach beiden Bewertungsverfahren für den Schöhsee ermittelte Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig) als plausibel. Aus fachgutachterlicher Sicht wird dem Schöhsee daher ebenfalls die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig) zugeordnet.

Im Vergleich zur PHYLIB-Bewertung von 2012 (ÖZK 4 bei einem Ø-Wert von 3,7) hat sich damit wieder eine Verbesserung um eine Zustandsklassenstufe (ÖZK 3 bei einem Ø-Wert von 3,2) ergeben.

Die maßgebliche aktuelle fachgutachterliche Bewertung deckt sich hingegen mit der von 2012, sogar die Durchschnittswerte beider Jahre waren identisch (jeweils 3,2).

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Schöhsee ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebiets Nr. 1828-392. Er ist mit seiner Gesamtfläche als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie gemeldet. Als Referenztröphie wird für die Bewertung der oligotrophe Zustand vorausgesetzt.

Nach VAN DE WEYER (2006:46) ergibt sich die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 für den Schöhsee gemäß den folgenden Parametern:

Schöhsee: Bewertung FFH-LRT 3140 (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztröphie: oligotroph	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand nach FFH-RL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	5*	C
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	17%	C
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	8,1**	B
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		C (mittel-schlecht)

* = *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Nitella flexilis*/*Nitella opaca*, *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton filiformis*

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 6 Transekten (vgl. 3.5.4, Nr. 1-6)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 6 Transekten (vgl. 3.5.4, Nr. 1-6)

Der Schöhsee erreicht damit aktuell bei der Bewertung des Gewässers als FFH-Lebensraumtyp 3140 nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:46) insgesamt nur den Erhaltungszustand „C“ („mittel-schlecht“).

Damit hat sich gegenüber der letzten Bewertung von 2012 („B (gut)“, vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2012:114) von einer Verschlechterung um eine Wertstufe ergeben. In erster Linie ausschlaggebend für damalige gute Bewertung 2012 war die Einstufung des ersten Teilkriteriums „Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars“ mit „B“, wobei die damalige Anzahl von 8 Arten maßgeblich mit Hilfe einer zusätzlich durchgeführten Übersichtskartierung nachgewiesen werden konnte. So konnten u.a. Funde der beiden lebensraumtypischen Arten *Potamogeton filiformis* und *P. x nitens* nur außerhalb der 6 Messstellen dokumentiert werden. Hinzu kam, dass 2012 mit *Nitella opaca* und *Nitella flexilis* zwei lebensraumtypische Arten der Gattung aufgrund des Auftretens fruktifizierender Exemplare sicher nachgewiesen werden konnten, während 2015 dagegen alle aufgefundenen Glanzleuchteralgen-Pflanzen nicht fruktifizierten und daher ein Nachweis beider Arten nicht möglich war, weshalb 2015 nur ein *Nitella*-Taxon für die Zahl der lebensraumtypischen Arten gewertet werden konnte.

Unter Berücksichtigung dieser Tatsachen scheint die 2015 überwiegend auf Basis der Ergebnisse der sechs existierenden Messstellen durchgeführte Bewertungsmethodik dem Potenzial des Gewässers hinsichtlich seines Inventars an lebensraumtypischen Arten nicht vollständig gerecht zu werden. Die Ergebnisse der aktuellen Untersuchungen weisen gegenüber denen von 2012 hinsichtlich der Submersvegetation durchaus positive Entwicklungstendenzen auf, etwa bei den Durchschnittswerten für Artenzahl, Characeendeckung und Unterer Makrophytengrenze, insgesamt betrachtet lässt sich daher für 2015 in der Summe eher eine leichte Zustandsverbesserung feststellen. Daher

erscheint aus fachgutachterlicher Sicht aufgrund des Gesamteindrucks vom Gewässer eine Einstufung des Erhaltungszustandes mit „B“ („gut“) noch gerechtfertigt.

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK			Erhaltungszustand FFH	
			PHYLIB 4.1	FAG	VAN DE WEYER	VAN DE WEYER	FAG
Schöhsee	TKg 13	2002	3 (3,0)	2 (2,3)	-	-	-
		2008	3 (3,2)	2 (2,3)	2 (-)	B	B
		2012	4 (3,7)	3 (3,2)	2 (-)	B	B
		2015	3 (3,2)	3 (3,2)	3 (+)	C	B

FAG = Fachgutachterliche Bewertung

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Schöhsee ist ein nährstoffarmer See im Grenzbereich zwischen oligo- und mesotrophen Zustand mit einer durchgehend entwickelten und insgesamt relativ artenreichen Gewässervegetation. Von den 15 im Rahmen der aktuellen Untersuchung nachgewiesenen Submersarten sind 5 landes- bzw. 4 bundesweit als gefährdet eingestuft. Wertgebend für das Gewässer ist vorrangig die mit fünf nachgewiesenen Taxa, davon vier gefährdeten, die teilweise flächig ausgebildete Armleuchteralgenzone.

Eine erhebliches Defizit stellen aber weiterhin die vielerorts entwickelten Dominanzbestände der neophytischen Schmalblättrigen Wasserpest (*Elodea nuttallii*) dar, die mindestens seit 2008 die Submersvegetation v.a. in Wassertiefen zwischen 4 und 8 m beherrscht.

Bei der Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse erreicht der Schöhsee aktuell insgesamt den mäßigen Zustand (ÖZK 3), aus vegetationskundlicher Sicht besitzt er aber aufgrund des relativ hohen Anteils gefährdeter Arten annähernd landesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

Der Schöhsee ist aufgrund seiner geringen Trophie besonders empfindlich gegen Nährstoffeinträge. Um seinen ökologischen Zustand zu verbessern, ist vorrangig eine Aufrechterhaltung des nährstoffarmen Zustandes und damit eine Vermeidung von Nährstoffeinträgen in das Gewässer notwendig. Hierzu zählen unter anderem folgende allgemeine Maßnahmen:

1. weitestgehende Minimierung von Einträgen im Oberflächenwassereinzugsgebiet: Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher bzw. zum See hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen ohne Düngereinsatz, z.B. Grünlandnutzung.
2. Es ist weiterhin zu gewährleisten, dass keine Abwässer direkt oder in diffuser Form in den See gelangen.
3. Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Oberflächenwasser von Straßen, aus dem Siedlungsbereich und aus landwirtschaftlichen Flächen), auch über Vorfluter.
4. weitgehende Vermeidung von flächigen Offenbodenbereichen (z.B. Ackernutzung) im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden. Dies gilt besonders für ufernahe oder zum See hin geneigte Hanglagen
5. Das fischereiliche Management sollte auf seine Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL überprüft bzw. daraufhin angepasst werden; dies gilt insbesondere für Besatzmaßnahmen.
6. Es bleibt zu prüfen, inwiefern interne Maßnahmen, z.B. Phosphatfällung, zu einer Verbesserung des Gewässerzustandes beitragen können.

Konkret ergeben sich für den Schöhsee folgende Maßnahmen:

7. An 2 der insgesamt 6 untersuchten Messstellen (Transekte 2, 5) wurden 2015 durch benthivore Cypriniden (Karpfen, Brassen) verursachte Wühlspuren bzw. Wühl Schäden im Gewässergrund festgestellt, die im Bereich von Transekt 2 in der Bucht im Nordosten ein erhebliches Ausmaß erreichten. Es wird empfohlen, eine Bestandserhebung der Fischfauna im Gewässer durchzuführen und benthivore Cypriniden (Karpfen, Brassen) und ggf. auch herbivore Fische (Graskarpfen) aus dem Gewässer zu entfernen.
8. Der Uferbereich von Transekt 6 im Norden des Sees wird von Vieh beweidet, da der Weidezaun hier im Flachwasser verläuft, zudem wurden Ufergehölze beseitigt. Der Weidezaun muss hier dringend so weit landwärts verlagert werden, dass eine Beweidung des Flachwassers mit den damit verbundenen Nährstoffeinträgen durch das Vieh vollständig unterbunden wird. Der zwischen Seeufer und Grünland zu entwickelnde Pufferstreifen muss zudem auch ausreichend Platz für eine Regeneration des den vermutlich durch illegale Abholzung dezimierten Ufergehölzsaumes bieten.
9. Nachhaltige Maßnahmen zur Zurückdrängung von *Elodea nuttallii* sind derzeit nicht bekannt (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2012), die weitere Entwicklung der Bestände ist zu beobachten.
10. Bei zukünftigen Gewässeruntersuchungen am Schöhsee sollte zusätzlich zu den Transektkartierungen eine stichprobenartige Übersichtskartierung im Hinblick auf eine vollständige Erfassung des lebensraumtypischen Arteninventars durchgeführt werden.

Prognose: Der Schöhsee erreicht nach dem Bewertungsverfahren von SCHAUMBURG et al. (2013:27ff.) aktuell den mäßigen Zustand (ÖZK 3) und hat sich 2015 gegenüber 2012 in Bezug auf seine Submersvegetation minimal verbessert. Diese sich möglicherweise andeutende positive Entwicklung reicht aber bei weitem noch nicht für eine zukünftig verbesserte Bewertung aus, da die derzeitigen Defizite mit vielerorts hohen Abundanzen von *Elodea nuttallii* sowie teilweise stark verminderter Deckung der gewässertypischen Characeenbestände eine bessere Bewertung weiterhin verhindern. Das Erreichen des guten ökologischen Zustandes (ÖZK 2) bis 2021 ist aus heutiger Sicht nur bei konsequenter Umsetzung der beschriebenen Schutzmaßnahmen möglich.

3.5.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phyllob 4.1):	4		
Referenzindex:	-79,104	korr. Referenzindex: -79,104	M _{MP} : 0,104



Foto 79: Transekt 1 an der Insel „Großer Warder“ im Norden des Schöhsees. Blick entlang des Uferbereichs.



Foto 80: Von Baumwurzelgeflecht durchsetzte Uferlinie im untersuchten Bereich.

Seenummer, -name: 0359 Schöhsee		Transektnummer: 1	
Wasserkörpernummer, -name: 0359 Schöhsee		Transekt-Bezeichnung: Schöhsee, Nordwestufer, Großer Warder	
Messstellennummer (MS_NR): 129908			
Datum	06.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Abschnitt-Nr.	5	Gesamtdeckung Vegetation	45 %
Ufer	Westufer (Insel)	Deckung Emerse	0 %
Uferexposition	NW	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	45 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32594501	6003044	0
1 m Wassertiefe	32594495	6003049	1
2 m Wassertiefe	32594492	6003051	2
4 m Wassertiefe	32594489	6003055	4
6 m Wassertiefe	32594486	6003057	6
8 m Wassertiefe	32594484	6003061	8
Vegetationsgrenze (UMG)	32594481	6003063	8,8
Transektende	32594479	6003066	9,5
Fotopunkt	32594488	6003046	Fotorichtung: NE
Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)		3	1	1	1	1	1
Sediment*							
Sand		xx	xx				
Feinkies(0,2-2 cm)		x					
Grobkies(2-6 cm)		x	x				
Steine (6-20 cm)		xx	x				
Sandmudde			xx	xx	xx		
(Fein)Detritusmudde				xx	xxx	xxx	xxx
Totholz		x					
Grünalgenüberzüge		x	xx				
Arten (Abundanz .Soziabilität)							
<i>Elodea nuttallii</i>	8,8	-	2.3	4.4	3.3	3.3	2.2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	5,1	-	2.2	1.1	1.1	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	1,4	-	2.2	-	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,3	-	2.2	2.2	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,3	-	-	1.1	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	4		
Referenzindex:	-87,3	korr. Referenzindex: -87,3	M _{MP} : 0,063



Foto 81: Transekt 2 in einer Bucht im Nordosten des Schöhsees.



Foto 82: Schwimmblattbestände (*Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*) im Flachwasser.

Seenummer, -name: 0359 Schöhsee		Transektnummer: 2	
Wasserkörpernummer, -name: 0359 Schöhsee		Transekt-Bezeichnung: Schöhsee, Nordostbucht	
Messstellennummer (MS_NR): 129909			
Datum	06.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation	40 %
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	<1 %
Uferexposition	NE	Deckung Schwimmblattarten	1 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	39 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32594674	6002941	0
1 m Wassertiefe	32594677	6002955	1
2 m Wassertiefe	32594679	6002959	2
4 m Wassertiefe	32594683	6002966	4
6 m Wassertiefe	32594686	6002979	6
Vegetationsgrenze (UMG)	32594686	6002979	6,1
Transektende	32594687	6002983	6,5
Fotopunkt	32594696	6002991	Fotorichtung: SW
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		3	1	1	1	1
Sediment*						
Grobdetritus-/Torfmudde		xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Totholz		xx	x			
Grünalgenüberzüge				xx		
Wühl Schäden benth. Cypriniden		xxx	xxx	xxx		
Arten (Abundanz .Soziabilität)						
<i>Berula erecta</i>	0,1	1.1	-	-	-	-
<i>Carex acutiformis</i>	0,1	2.2	-	-	-	-
<i>Menyanthes trifoliata</i>	0,1	1.1	-	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	0,1	1.1	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	1,7	-	1.1	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	6,1	-	-	2.3	5.5	2.2
<i>Nuphar lutea</i> (n.)	3,0	2.2	1.1	1.1	-	-
<i>Nymphaea alba</i> (n.)	0,5	2.2	-	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	13	Anmerkung:	
ÖZK (Phylib 4.1):	5*	Gesamtquantität <= 55,0 --> Modul Makrophyten nicht gesichert	
Referenzindex:	-100	korr. Referenzindex: -100	M _{MP} : 0

* = Bewertung nicht gesichert; fachgutachterlich mit der ÖZK 4 bewertet;



Foto 83: Transekt 3 am südlichen Westufer des Schöhsees.

Seenummer, -name: 0359 Schöhsee		Transektnummer: 3	
Wasserkörpernummer, -name: 0359 Schöhsee		Transekt-Bezeichnung: Schöhsee, Westufer	
Messstellennummer (MS_NR): 129910			
Datum	06.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation	20 %
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	0 %
Uferexposition	SE	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	20 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32593492	6002774	0
4 m Wassertiefe	32593496	6002769	4
6 m Wassertiefe	32593497	6002765	6
8 m Wassertiefe	32593501	6002762	8
Vegetationsgrenze (UMG)	32593503	6002761	9,0
Transektende	32593504	6002757	10
Fotopunkt	32593508	6002749	Fotorichtung: NW
Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)		5	5	1	1	1	1
Sediment*							
Blöcke (>20 cm)		xx	x				
Sandmudde		xx	xx	xx	xxx	xxx	xxx
Totholz		xx	xxx	xx	x		
Arten (Abundanz .Soziabilität)							
<i>Elodea nuttallii</i>	9,0	-	2.2	2.2	3.3	3.3	2.2

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	2		
Referenzindex:	15,942	korr. Referenzindex: 15,942	M _{MP} : 0,58



Foto 85: Transekt 4 am südlichen Ostufer des Schönsees.



Foto 86: Von dichten Grünalgen überzogene Armleuchteralgenbestände in 2 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0359 Schöhsee		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0359 Schöhsee		Transekt-Bezeichnung: Schöhsee, südliches Ostufer	
Messstellennummer (MS_NR): 129911			
Datum	06.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitella flexilis / opaca</i>
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	70 %
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	0 %
Uferexposition	NW	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	70 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	35 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32593968	6002500	0
1 m Wassertiefe	32593960	6002502	1
2 m Wassertiefe	32593952	6002504	2
4 m Wassertiefe	32593944	6002504	4
6 m Wassertiefe	32593941	6002507	6
Vegetationsgrenze (UMG)	32593936	6002508	7,4
Transektende	32593932	6002508	8
Fotopunkt	32593940	6002526	Fotorichtung: SE
Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		x	x			
Grobkies(2-6 cm)		xx	x			
Steine (6-20 cm)		xx	x			
Blöcke (>20 cm)		x	x			
Sandmudde		x	xx	xxx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xxx		
Arten (Abundanz .Soziabilität)						
<i>Chara aspera</i>	1,5	3.3	2.2	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	3,9	-	3.3	2.2	-	-
<i>Chara globularis</i>	5,3	-	-	2.2	2.2	-
<i>Elodea nuttallii</i>	6,8	-	-	-	2.2	3.3
<i>Nitella flexilis / opaca</i>	7,4	-	-	-	-	1.1
<i>Nitellopsis obtusa</i>	5,3	-	2.3	3.3	2.2	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,2	-	-	-	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4,1	-	2.2	2.2	1.1	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	5,0	-	-	2.2	2.2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,3	-	2.2	2.2	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	3 *		
Referenzindex:	-0,542	korr. Referenzindex: -0,542	M _{MP} : 0,497

* =fachgutachterlich aufgrund der Artenzusammensetzung mit hoher Characeendeckung mit der ÖZK 2 bewertet;



Foto 87: Transekt 5 wurde im Süden des Schöhsees östlich des Angelvereinsgeländes aufgenommen.



Foto 88: Armleuchteralgenrasen mit stellenweise dichten Grünalgenüberzügen.

Seenummer, -name: 0359 Schöhsee		Transektnummer: 5	
Wasserkörpernummer, -name: 0359 Schöhsee		Transekt-Bezeichnung: Schöhsee, Südufer östl. Angelverein	
Messstellennummer (MS_NR): 130290			
Datum	06.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitella flexilis / opaca</i>
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	80 %
Ufer	Südufer	Deckung Emerse	0 %
Uferexposition	N	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	80 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	40 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32593552	6002488	0
1 m Wassertiefe	32593553	6002498	1
2 m Wassertiefe	32593556	6002513	2
4 m Wassertiefe	32593557	6002524	4
6 m Wassertiefe	32593557	6002531	6
8 m Wassertiefe	32593558	6002537	8
Vegetationsgrenze (UMG)	32593558	6002537	8,2
Transektende	32593557	6002542	10
Fotopunkt	32593550	6002548	Fotorichtung: S

Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)		4	2	1	1	1	1
Sediment*							
Sand		xxx	xx				
Feinkies(0,2-2 cm)		xx					
Grobkies(2-6 cm)		xx					
Steine (6-20 cm)		x					
Sandmudde			xx	xx			
(Fein)Detritusmudde			x	xx	xxx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		xx	xx				
Wühl Schäden benth. Cypriniden						xx	x
Arten (Abundanz .Soziabilität)							
<i>Salix</i> sp.	0,5	4.4	-	-	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	1,3	2.2	1.1	-	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	3,2	-	4.4	3.3	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	5,3	-	2.2	-	2.2	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	7,9	-	-	2.2	2.2	2.2	-
<i>Elodea nuttallii</i>	8,1	1.1	-	2.2	3.3	4.4	2.2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	5,7	-	2.2	2.2	1.1	-	-
<i>Nitella flexilis / opaca</i>	8,2	-	-	-	-	2.2	2.2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4,8	2.2	2.2	4.4	3.3	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,3	2.2	2.2	-	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	4,9	-	-	-	2.1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,8	-	2.2	-	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	3		
Referenzindex:	-10,725	korr. Referenzindex: -10,725	M _{MP} : 0,446



Foto 89: Transekt 6 am Nordufer des Schöhsees.



Foto 90: Ein Weidezaun erlaubt den direkten Zugang bis in ca. 0,3 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0359 Schöhsee		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0359 Schöhsee		Transekt-Bezeichnung: Schöhsee, westl. Nordufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130291				
Datum	06.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	3	Gesamtdeckung Vegetation	70 %	
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	S	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	70 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	25 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32594077	6003189	0	0
1 m Wassertiefe	32594079	6003177	1	12
2 m Wassertiefe	32594080	6003171	2	18
4 m Wassertiefe	32594081	6003164	4	25
6 m Wassertiefe	32594081	6003158	6	31
8 m Wassertiefe	32594081	6003154	8	36
Vegetationsgrenze (UMG)	32594081	6003152	8,9	38
Transektende	32594081	6003147	9,5	44
Fotopunkt	32594075	6003152	Fotorichtung:	N
Anmerkungen: Die Ufergehölze entlang der Uferlinie wurden teilweise entfernt. Ein Weidezaun im Wasser erlaubt den Weidetieren den direkten Zugang bis in 0,3 m Wassertiefe.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1	1
Sediment*							
Sand		xxx	xxx	xx			
Feinkies(0,2-2 cm)		x					
Grobkies(2-6 cm)		xx					
Steine (6-20 cm)		xx	xx				
Sandmudde				xx	xxx	xx	
(Fein)Detritusmudde						xx	xxx
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xx	x		
Arten (Abundanz .Soziabilität)							
<i>Chara aspera</i>	1,6	3.3	2.2	-	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	1,8	3.3	2.2	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	3,3	3.3	3.3	3.3	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	8,9	-	2.1	3.3	4.4	3.3	2.2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,1	-	-	2.2	-	-	-
<i>Nitella flexilis / opaca</i>	8,8	-	-	-	-	2.2	2.2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4,0	-	1.2	3.3	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	3,8	-	-	2.2	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3,6	3.3	2.2	2.2	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Anhang Schöhsee: Artenliste

Die Häufigkeitsangaben basieren auf der Untersuchung von 6 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 6).

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara aspera</i>	Raue Armleuchteralge	3+	2	3
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		3
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			4
<i>Nitella flexilis /opaca</i>	Glanzleuchteralge	3/1	3	3
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3		4

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			1
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest			6
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		2
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			2
<i>Potamogeton filiformis</i>	Faden-Laichkraut	1	2	v
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			2
<i>Potamogeton pusillus s.str.</i>	Zwerg-Laichkraut			2
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			3

Schwimtblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			1
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerosen			1

3.6 Selenter See

FFH-Gebiet: Nr. 1628-302 Selenter See

FFH-Lebensraumtyp nach Meldung: 3140

(„Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“)

Naturschutzgebiet: „Nordteil des Selenter Sees und Umgebung“ (Teilbereich)

Transektkartierung Makrophyten: 05.08.2015

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 8,1 m (ger. Ø-Wert von 7 Transekten mit plausibler UMG
– Transekt Nr. 1,3-8 -, Einzelwerte von 5,5 – 10,0 m)

3.6.1 Zusammenfassung

Der Selenter See liegt etwa 20 km östlich von Kiel im Kreis Plön (TK25–1628 u. 1728). Er besitzt eine Größe von 21,25 km² und eine max. Tiefe von 36,78 m, die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 32,21 km (LLUR 2015a).

Der nordöstliche Teil des Selenter Sees ist Teil des Naturschutzgebiets „Nordteil des Selenter Sees und Umgebung“ und gemeldetes FFH-Gebiet DE 1628-302.

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung wurde am Selenter See 2015 eine Nachkartierung von zehn schon 2012, 2006 und 2009 untersuchten Monitoringstellen für Makrophyten durchgeführt. Die Ergebnisse sind in den folgenden Kapiteln 3.6.2 (Vegetationsbeschreibung und Vergleich mit Altdaten), 3.6.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.6.5 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.6.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Selenter Sees liegen Untersuchungen von STUHR, VAN DE WEYER et. al. (2012 bzw. 2009) sowie von STUHR (2006) vor, im Zuge derer die Vegetationsverhältnisse an zehn Monitoringstellen für Makrophyten mittels Tauchkartierung erfasst wurden. 2015 erfolgte an den diesen Probestellen eine erneute Untersuchung unter Anwendung der gleichen Methodik.

Einen Vergleich des Arteninventars der Submersvegetation des Selenter Sees von 2012, 2009 und 2006 mit den Ergebnissen der vorliegenden aktuellen Untersuchung zeigt Tabelle 17:

Tabelle 17: Vergleich des im Zuge von vier Untersuchungen 2015, 2012, 2009 und 2006 ermittelten Tauchblattarteninventars des Selenter Sees .

Angaben 2015 (= vorliegende Untersuchung), 2012 und 2009 (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et. al. 2012 bzw. 2009) und 2006 (vgl. STUHR 2006): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an zehn 2015, 2012, 2009 und 2006 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Transekte 1-10, insgesamt 10 Probestellen, Maximalwert daher = 10).

Für 2012 und 2006 sind zudem weitere Arten angegeben, die nur außerhalb der Monitoringstellen im Rahmen von Übersichtskartierungen erfasst wurden (Angabe „v“= vorhanden).

Art	2015 (n=10)	2012 (n=10)	2009 (n=10)	2006 (n=10)
<i>Chara aspera</i>	8	6	7	8
<i>Chara contraria</i>	9	8	10	9
<i>Chara globularis</i>	8	9	9	4
Σ <i>Chara globularis</i> + <i>C.virgata</i>	-	1	-	-
<i>Chara virgata</i>	2	-	-	5
<i>Chara vulgaris</i>	-	-	2	-
<i>Nitella flexilis/opaca</i>	1	v	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	8	7	6	6
<i>Tolypella glomerata</i>	1	1	-	1
<i>Alisma gramineum</i> (s)	-	1	-	-
<i>Butomus umbellatus</i> (s)	1	v	1	2
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6	2	3	6
<i>Eleocharis acicularis</i>	-	-	-	v
<i>Elodea canadensis</i>	-	2	1	1
<i>Fontinalis antipyretica</i>	-	1	-	2
<i>Lemna trisulca</i>	-	1	1	4
<i>Myriophyllum spicatum</i>	8	8	7	9
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	-	-	-	1
<i>Potamogeton crispus</i>	1	2	1	1
<i>Potamogeton filiformis</i>	1	2	3	1
<i>Potamogeton friesii</i>	4	8	3	5
<i>Potamogeton x nitens</i> (inkl. <i>P. cf. x nitens</i>)	1	2	3	5
<i>Potamogeton lucens</i>	1	v	3	3
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	3	1	3	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	9	10	10	10
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	7	7	7	7
<i>Potamogeton pusillus</i>	4	2	1	6
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	5	5	5
<i>Stratiotes aloides</i>	-	-	-	v
<i>Zannichellia palustris</i>	-	2	4	4
Gesamtartenzahl (Monitoringstellen)	20	22	21	25
Gesamtartenzahl (Gewässer)		24		27

Eine etwas detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Selenter See sowie einen direkten Vergleich der zehn 2015, 2012, 2009 und 2006 kartierten Transekte zeigt Tabelle 18:

Tabelle 18: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2013), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie Artenzahl, Artenspektrum und Deckungen submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Selenter See 2015, 2012, 2009 und 2006. Der bei den einzelnen Arten angegebene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert (KÖHLER 1978) der Art in dem betreffenden Transekt (bezogen auf alle Tiefenstufen), „fett“ gedruckte Ziffern kennzeichnen Arten, die an der Tiefengrenze der Vegetation siedelten.

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40				
Transekt-Nr.	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10				
Untersuchungsdatum	5.8.	27.6.	3.8.	27.7.	5.8.	21.6.	3.8.	29.7.	5.8.	1.7.	4.8.	31.7.	5.8.	27.6.	4.8.	1.8.	5.8.	27.6.	4.8.	3.8.	5.8.	27.6.	3.8.	24.8.	5.8.	27.6.	3.8.	24.8.	5.8.	27.6.	4.8.	25.8.	5.8.	27.6.	3.8.	25.8.	5.8.	27.6.	3.8.	26.8.				
Untersuchungsjahr	2015	2012	2009	2006	2015	2012	2009	2006	2015	2012	2009	2006	2015	2012	2009	2006	2015	2012	2009	2006	2015	2012	2009	2006	2015	2012	2009	2006	2015	2012	2009	2006	2015	2012	2009	2006	2015	2012	2009	2006				
ÖZK (PHYLIB 4.1) TKg-13	1	2	2	2	3	3	3	3	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	3	3	3	3	1	2	2	2				
ÖZK (fachgutachterl. Bewertung)	1	2	2	-	2	3	3	-	1	2	2	-	2	2	2	-	1	2	2	-	1	1	2	-	1	2	2	-	1	2	2	-	2	3	3	-	1	2	2	-				
ÖZK (PHYLIB, dezimal)	1,38	2,07	2,1	2,05	2,61	3,22	2,8	3,04	1,22	1,89	2,06	1,94	1,28	2,34	2,15	2,05	0,76	1,71	1,83	1,73	0,95	1,35	1,65	1,51	1,22	1,96	2,06	1,91	1,01	1,68	1,59	1,64	2,55	2,64	2,64	3,03	1,18	2,07	2,07	1,98				
Mmp	0,74	0,6	0,59	0,6	0,48	0,33	0,43	0,38	0,79	0,63	0,6	0,62	0,77	0,54	0,58	0,6	0,92	0,67	0,64	0,66	0,87	0,75	0,68	0,71	0,79	0,62	0,6	0,63	0,85	0,67	0,69	0,68	0,5	0,47	0,48	0,38	0,8	0,6	0,6	0,61				
Deckung Characeen (%)	50	30	-	-	50	10	-	-	70	60	-	-	60	40	-	-	66	60	-	-	75	60	-	-	75	50	-	-	70	50	-	-	80	75	-	-	80	75	-	-	50	20	-	-
Deckung Submerse gesamt (%)	80	57	50	-	65	15	40	-	80	70	60	-	90	65	10	-	68	75	50	-	80	80	60	-	80	70	40	-	80	70	50	-	90	80	60	-	85	45	50	-				
Artenzahl Submerse	12	10	11	14	8	9	10	14	9	12	9	10	5	5	4	6	10	12	10	12	7	9	8	7	10	9	10	12	9	9	10	8	6	5	9	11	8	9	9	12				
Vegetationsgrenze (m Wt)	10	8,0	5,8	7,3	-	-	-	-	7	7,3	7,1	6,7	5,5	6,3	4,8	5,0	8,3	7,2	7,2	5,6	8,4	7,8	7,7	6,3	9	6,8	8,5	8,4	8,6	7,2	7,2	7,4	-	-	-	-	(>6)	(>6)	5,7	5,7				
<i>Chara aspera</i>	4	4	4	5	-	-	-	-	4	5	4	5	5	2	3	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	-	-	3	5	3	4	5	-	-	-	-	5	-	3	5				
<i>Chara contraria</i>	3	2	4	4	2	2	3	3	4	4	4	5	4	4	3	5	3	3	4	5	3	4	4	5	4	2	4	5	2	3	3	5	4	-	4	-	-	-	4	5				
<i>Chara globularis</i>	4	-	3	-	-	3	2	4	4	1	2	-	2	3	2	-	3	4	3	3	3	3	3	-	3	4	3	2	3	4	2	-	4	5	4	3	-	3	-	-				
Σ <i>Chara globularis</i> + <i>C. virgata</i>	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Chara virgata</i>	3	-	-	2	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3				
<i>Chara vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-				
<i>Nitella flexilis</i> / <i>N. opaca</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Nitellopsis obtusa</i>	-	1	-	-	5	3	2	4	2	-	-	-	-	-	-	-	3	2	3	4	4	2	4	5	3	2	3	4	3	4	4	5	1	-	-	-	5	4	5	5				
<i>Tolypella glomerata</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Butomus umbellatus</i> (s)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	2	-	3	1	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	4	2	2	2	4				
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	-	-	-	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-				
<i>Fontinalis antipyretica</i>	-	-	-	-	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-				
<i>Lemna trisulca</i>	-	-	-	1	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	2				
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3	3	2	4	2	2	2	5	1	1	2	3	-	-	-	-	1	2	-	1	2	2	-	1	2	2	2	3	2	2	2	3	-	-	2	4	2	2	3	4				
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Potamogeton filiformis</i>	1	2	3	3	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Potamogeton friesii</i>	-	-	1	-	2	-	-	2	-	3	-	4	2	4	-	3	-	2	-	2	-	1	-	-	-	1	1	-	-	2	-	-	1	3	1	3	2	3	-	-				
<i>Potamogeton lucens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	-	1	4	-	-	-	-				
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2	3	3	4	3	1	2	3	3	4	4	5	4	2	4	5	1	3	3	5	3	2	4	4	2	3	3	3	3	3	4	5	-	3	2	4	3	3	5	3				
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4	4	4	5	-	-	-	-	3	2	2	3	-	-	-	-	3	3	4	4	3	3	4	5	3	3	5	5	2	3	3	5	-	-	-	-	2	2	3	3				
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	-	-	2	2	-	-	-	1	4	3	4	-	-	-	2	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-				
<i>Potamogeton x nitens</i>	1	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	1*	-	-	-	-	-	2	2	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1*				
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2				
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	-	1	1	-	1	2	4	-	2	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	2	2	3	2	2	1	4				
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	3	2	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	3	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Nuphar lutea</i> (n)	-	-	-	-	4	4	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Nymphaea alba</i> (n)	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

Außerdem in: Spalte: 4: Potamogeton berchtoldii 2; 16+20: Lemna minor 2+3; 34: Alisma gramineum 1;

Ein weiterer direkter Vergleich der 2015, 2012, 2009 und 2006 kartierten Probestellen (Transekte 1-10) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 19:

Tabelle 19: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), der Artenzahlen und Stetigkeiten (Σ der Funde) der Armelechteralgen sowie der Durchschnittswerte für Artenanzahl und Deckung Submersvegetation, Deckung Armelechteralgen, Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2015, 2012, 2009 und 2006 erfolgten Kartierung von zehn Monitoringstellen für Makrophyten im Selenter See (Transekte 1-10).

Selenter See: Vergleich Transekt 1-10	2015 (n=10)	2012 (n=10)	2009 (n=10)	2006 (n=10)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	8,4	8,9	9,0	10,6
Ø-Deckungswert Submerse gesamt (%)	80	62	47	-
Ø-Deckungswert Armelechteralgen (%)	66	46	-	-
Artenzahl Armelechteralgen	7	6	5	6
Σ Funde bzw. Stetigkeit Armelechteralgen	37	32	24	33
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	10,0	7,8	8,5	8,4
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)*	8,1	7,2	6,8	6,6
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	10	10	10	10
Ø-Wert M_{MP}	0,75	0,59	0,59	0,59
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.1)	1,4	2,1	2,2	2,2
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.1, Dezimalwert)	1,4	2,1	2,1	2,1
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	1,3	2,1	2,2	-

Werte gerundet, * = Transekte mit nicht plausibler UMG nicht berücksichtigt

Die in den Tabellen 17, 18 und 19 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Selenter Sees zu:

Aktuelle Vegetation: Charakteristisch für das Gewässer ist eine durchgehend dicht entwickelte und nur punktuell gestörte Submersvegetation, die mit 20 im Bereich der Messstellen nachgewiesenen, davon 9 gefährdeten Arten als vielfältig und sehr artenreich einzustufen ist. Gewässertypisch war eine abgesehen von den flachen Buchten (vgl. Transekt 2 und 9) eine gut ausgeprägte Zonierung mit einer in sich differenzierten und mit 7 nachgewiesenen Taxa sehr vielfältigen Armelechteralgenzone sowie Bereichen mit Dominanz von Tauchblattarten. Vom Flachwasser bis in Tiefen zwischen 3 und 4 m dominierten häufig rasige Armelechtenbestände mit *Chara aspera* (RL 3+), die dann vielfach von *Nitellopsis obtusa* (RL 3)-Vorkommen abgelöst wurden, die ihren Siedlungsschwerpunkt in Wassertiefen zwischen 4 und 8 m besaßen, aber vereinzelt auch im Flachwasser dominieren konnten (vgl. Transekt 2). Mit *Chara contraria* (RL 3) und *Chara globularis* besiedelten zwei weitere häufige Armelechteralgenarten in z.T. auch höheren Abundanzen vorwiegend Wassertiefen zwischen 2 und 8 m. Zwei weitere Arten traten hingegen nur als Einzelfunde in kleinen Abundanzen auf, so *Tolypella glomerata* (RL 1) bis 5,1 m Wassertiefe (vgl. Transekt 7) und *Nitella flexilis/opaca* (RL 3/1) bis in 9,2 m Wassertiefe (vgl. Transekt 1). Auffällig im Vergleich mit anderen Seen waren zudem die äußerst geringen Abundanzen von Beständen fädiger Grünalgen, die 2015 nur im Bereich von 2 Messstellen beobachtet wurden (vgl. 3.6.4, Transekte 2 und 7).

In mittleren Wassertiefen, v.a. zwischen 2 und 6 m konnten in dem sonst von Characeen geprägten Gewässer stellenweise auch Bestände von Tauchblattarten dominieren, so etwa von *Potamogeton pectinatus* bzw. *Potamogeton perfoliatus*. Weitere, meist untergeordnet auftretende Begleitarten waren *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton friesii* und *Potamogeton pusillus*. Als Besonderheiten sind hier noch die eher vereinzelt bis zerstreut beobachteten Vorkommen von *Potamogeton filiformis* (RL 1), *Potamogeton x nitens* (RL 1) und *Potamogeton x salicifolius* (RL 1) zu nennen.

Die Untere Makrophytengrenze lag im Selenter See 2015 zwischen 7 und 10 m Wassertiefe (\emptyset -Wert 8,1 m), in einem Fall (Transekt 4) war ihr Wert aufgrund von massiven, durch benthivore Cypriniden (Karpfen, Brassen) hervorgerufene Wühlschäden von 8,5 m auf 5,5 m verringert. Die Werte für die Untere Makrophytengrenze liegen somit im Grenzbereich zwischen mesotrophem und oligotrophem Gewässerzustand.

Auf die Beeinträchtigungen des Gewässers durch Wühlschäden durch benthivore Cypriniden wurde oben schon hingewiesen, sie betrafen 2 Messstellen (Transekte 4 und 5), für den Bereich von Transekt 4 waren sie die Ursache für eine z.T. zu schütterere Vegetationsausbildung und eine reduzierte Untere Makrophytengrenze. Zudem waren Verbisschäden am Röhrlicht im Bereich von einer Messstelle (Transekt 4) zu erkennen, die vermutlich durch herbivore Vögel (z.B. Gänse) hervorgerufen wurden.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Ein Vergleich der Ergebnisse des seit 2006 in dreijährigen Rhythmus an 10 Messstellen beprobten Selenter Sees lässt auf der Basis von mittlerweile vier Beprobungen deutlich eine Reihe von Entwicklungstrends in Bezug auf die Gewässervegetation erkennen.

Wie schon oben angedeutet, weisen die Ergebnisse der 2015, 2012, 2009 und 2006 durchgeführten Untersuchungen hinsichtlich des Arteninventars eher relativ geringfügige Unterschiede auf. So war etwa eine zuletzt leichte Rückgangstendenz bei der Artenzahl auszumachen, die an den 10 untersuchten Messstellen von 25 (2006) über 21 bzw. 22 (2009 bzw. 2012) auf zuletzt 20 (2015) zurückging (vgl. Tab. 17). Eine genauere Betrachtung zeigt hier allerdings, dass dieser beobachtete Rückgang nur auf Arten der Tauchblattzone beschränkt ist und hier überwiegend eher auf eutraphente bzw. für eutrophe Gewässer typische Arten zutrifft. So konnten neben einzelnen durchweg eher selten beobachteten Arten wie *Alisma gramineum* (RL 2) und *Fontinalis antipyretica* (RL 3) u.a. auch *Elodea canadensis*, *Lemna trisulca* und *Zannichellia palustris* 2015 nicht mehr nachgewiesen werden. Bei Betrachtung der Entwicklungen der Stetigkeiten der nach SCHAUMBURG et al. (2013:35ff.) für den entsprechenden Seentyp (TKg13) überwiegend als eutraphent eingestuften Arten („C-Arten“) *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Lemna trisulca*, *Potamogeton crispus* und *Zannichellia palustris* zeigt sich dann auch für den Selenter See eine Rückgangstendenz: während die Zahl ihrer Funde im Bereich der 10 untersuchten Messstellen 2006 noch bei 16 lag, ging sie über 10 (2009) und 9 (2012) auf zuletzt nur noch 7 (2015) zurück (vgl. auch Tab.17). Rückläufige Entwicklungen hinsichtlich ihrer Stetigkeiten zeigten sich 2015 u.a. auch bei *Potamogeton friesii*, *Potamogeton pectinatus* und *Ranunculus circinatus*, aber auch in geringem Maße bei leitbildkonformen Arten wie *Potamogeton filiformis* (RL 1) und *Potamogeton x nitens* (RL 1).

Im Gegensatz dazu zeigen die lebensraumtypischen und damit für den Selenter See wertgebenden Armelechteralgenbestände deutliche Zunahmetendenzen, ergab sich 2015 mit 7 nachgewiesenen Arten die bislang vielfältigste Ausprägung im Bereich der Messstellen, 2012 und 2006 wurden je 6, 2009 nur 5 Arten dokumentiert (vgl. Tab. 19). Ähnlich positiv verläuft die Entwicklung bei den Stetigkeiten der Armelechteralgen, die Summe der Vorkommen von Characeenarten im Bereich der 10 Messstellen erreichte 2015 ihren höchsten Wert, seit 2009 ist ein kontinuierlicher Anstieg zu beobachten (vgl. Tab. 19). Zunahmetendenzen zeigten hier v.a. *Chara aspera* und *Nitellopsis obtusa*, zudem wurde mit *Nitella flexilis/opaca* (RL 3/1) 2015 eine weitere Art erstmalig im Bereich der Messstellen nachgewiesen (vgl. Tab. 19).

Parallel dazu haben sich 2015 zudem die Deckungswerte der Armelechteralgen gegenüber der vorletzten Untersuchung von 2012 deutlich von 46 % (2012) auf 66 % (2015) deutlich verbessert, ein ähnlicher Trend lässt sich seit 2009 auch für die Submersvegetation insgesamt beobachten (vgl. Tab. 19).

Für die Untere Makrophytengrenze lassen sich seit 2006 kontinuierlich steigende Werte feststellen. Während 2006 der ermittelte Durchschnittswert noch 6,6 m Wassertiefe betrug, stieg 2009 (6,8 m) und 2012 (7,2 m) zunächst langsam an und erreichte dann 2015 mit einer deutlichen Zunahme auf 8,1 m Wassertiefe seinen bislang besten Wert der vergangenen zehn Jahre (vgl. Tab. 19).

Bezüglich der Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2013) waren die Ergebnisse ziemlich eindeutig, es ergaben sich gegenüber praktisch allen vorliegenden Altdaten deutliche Verbesserungen, so konnte bei 8 der insgesamt 10 Messstellen ein Sprung von der ÖZK 2 (gut) zur ÖZK 1 (sehr gut) ermittelt werden. Die Durchschnittsbewertung aller Messstellen ergab für den Selenter See einen Wert von 1,4, aus fachgutachterlicher Sicht sogar 1,3 (ÖZK 1). Demgegenüber erzielten alle älteren Beprobungen der Jahre 2012, 2009 und 2006 nur Durchschnittswerte zwischen 2,1 und 2,2 (ÖZK 2, vgl. Tab. 19).

Zusammengefasst zeigen sich für den Selenter See 2015 in allen Bereichen deutliche Verbesserungen gegenüber der vorletzten Beprobung von 2012. Neben Arteninventar, Stetigkeiten und Abundanzen der Submersvegetation gilt diese Aussage auch für die Untere Makrophytengrenze sowie die Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse gemäß WRRL. Unter dem Strich deutet sich sogar gegenüber den älteren, seit 2006 vorliegenden Untersuchungsergebnissen eine \pm kontinuierliche Verbesserung des ökologischen Zustandes an.

3.6.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Selenter See auf der Basis der für sieben Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten (\emptyset -Wert 8,1 m) hinsichtlich seiner Trophie als **oligotroph** an der Grenze zum mesotrophen Zustand einordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Selenter See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2013:27ff.) folgende Einzelwerte für die zehn 2012 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 13):

WRRL-Seentyp Tkg 13 (nach SCHAUMBURG et al. 2013:27ff.)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB4.1)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	129922	48,799	48,799	0,744	1,38	1	1
Transekt 2	129923	-3,607	-3,607	0,482	2,61	3	2
Transekt 3	129924	58,396	58,396	0,792	1,22	1	1
Transekt 4	129925	54,501	54,501	0,773	1,28	1	2
Transekt 5	129926	84,746	84,746	0,924	0,76	1	1
Transekt 6	129927	74,131	74,131	0,871	0,95	1	1
Transekt 7	129928	58,036	58,036	0,79	1,22	1	1
Transekt 8	129929	70,673	70,673	0,851	1,01	1	1
Transekt 9	129930	-0,42	-0,42	0,498	2,55	3	2
Transekt 10	129931	60,317	60,317	0,802	1,18	1	1
Mittelwert (gerundet)				0,75	1,4	1,4	1,3

Gemittelt ergibt sich damit für den Selenter See sowohl nach dem PHYLIB-Verfahren als auch aus fachgutachterlicher Sicht ein Durchschnittswert von 1,4 und damit die Ökologische Zustandsklasse 1 (sehr gut).

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:46) unter Annahme eines oligotrophen Referenzzustandes zeigt folgende Ergebnisse:

Selenter See: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophy: oligotroph	Wert Einzelkriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	8*	2
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	66%**	2
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	8,1***	2
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		2 (gut)

* = *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Chara virgata*, *Nitella flexilis/opaca*, *Nitellopsis obtusa*,
Toypella glomerata, *Potamogeton filiformis*, *Potamogeton x nitens*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 10 Transekten (vgl. 3.6.4, Nr. 1-10)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der plausiblen UMG von 7 Transekten (vgl. 3.6.4, Nr. 1, 3-8)

Im Rahmen der parallel durchgeführten Bewertung nach VAN DE WEYER (2006:46) erreicht der Selenter See die Ökologische Zustandsklasse 2 (gut), wobei die Ergebnisse bei 2 der 3 berücksichtigten Einzelparameter mehr in Richtung der ÖZK 1 (sehr gut) tendieren als zur ÖZK 3 (mäßig).

Hinsichtlich eines Vergleichs mit den Altdaten hat sich beim Verfahren von VAN DE WEYER (2006:46) 2015 mit einer „glatten“ Bewertung mit der ÖZK 2 (gut) gegenüber den Altbewertungen von 2012 (ÖZK 2 (-)) und 2009 (ÖZK 3 (+)) aktuell eine weiter anhaltende Verbesserung ergeben.

Auch beim PHYLIB-Verfahren (SCHAUMBURG et al. 2013) zeigt sich aktuell im Vergleich zu den Bewertungen von 2012, 2009 und 2006 eine deutliche Verbesserung, die sich letztlich für das Jahr 2015 in einem Sprung des bisher mit der ÖZK 2 (gut, Ø-Werte 2,2 bzw. 2,1) bewerteten Gewässers über die Klassengrenze zur ÖZK 1 (sehr gut, Ø-Wert 1,4) äußert. Die aktuellen Ergebnisse beider Verfahren liegen mit einem knappen „sehr gut“ bei PHYLIB und einem „gut“ mit leichter Tendenz zum sehr guten Zustand bei VAN DE WEYER nicht sehr weit auseinander.

Aus fachgutachterlicher Sicht erscheint unter Berücksichtigung der aktuell beobachteten erheblichen Verbesserungen bei der Submersvegetation eine Zuordnung des Selenter Sees zur Ökologischen Zustandsklasse 1 (sehr gut) noch vertretbar.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Selenter See ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebiets Nr. 1628-302. Er ist mit seiner Gesamtfläche als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie gemeldet. Als Referenztrophy wird für die Bewertung der oligotrophe Zustand vorausgesetzt.

Selenter See: Bewertung FFH-LRT 3140 (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophie: oligotroph	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand nach FFH-RL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	8*	B
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	66%	B
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	8,1**	B
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		B (gut)

* = *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Chara virgata*, *Nitella flexilis/opaca*, *Nitellopsis obtusa*, *Toypella glomerata*, *Potamogeton filiformis*, *Potamogeton x nitens*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 10 Transekten (vgl. 3.6.4, Nr. 1-10)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der plausiblen UMG von 7 Transekten (vgl. 3.6.4, Nr. 1, 3-8)

Der Selenter See erreicht bei der Bewertung des Gewässers als FFH-Lebensraumtyp 3140 bei einheitlicher Bewertung der zugrunde liegenden Teilparameter insgesamt den Erhaltungszustand „B“ („gut“). Diese Bewertung erscheint plausibel, aus fachgutachterlicher Sicht muss allerdings angesichts der Ergebnisse der drei Teilparameter betont werden, dass das Gewässer aktuell insgesamt sehr nahe am sehr guten Erhaltungszustand „A“ einzuordnen ist .

Im Vergleich zur vorletzten Bewertung von 2012, die ebenfalls mit dem Erhaltungszustand B abschloss, hat sich damit unter dem Strich keine Veränderung ergeben. Bei Betrachtung der zugrunde liegenden Teilparameter zeigt sich jedoch, dass sich sowohl der „Deckungsgrad Armleuchteralgen“ (2. Teilparameter) von 46 % (2012) auf 66 % (2015) als auch die „Untere Makrophytengrenze“ (3. Teilparameter) von 7,2 (2012) auf 8,1 m (2015) deutlich verbessert haben. Selbst die „Anzahl der lebensraumtypischen Arten“ (1. Teilparameter) hat sich aktuell bei genauer Analyse auf 8 Arten (2015) verbessert, da ohne Berücksichtigung der Ergebnisse der 2012 zusätzlich durchgeführten Übersichtskartierung die entsprechende Artenanzahl im Jahr 2012 nur bei 7 gelegen hätte. Bei Berücksichtigung des gesamten Untersuchungszeitraums seit 2006 zeigen sich für die aktuelle Untersuchung die besten Ergebnisse im Bezug auf die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 im Selenter See.

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit für die bislang nach WRRL und FFH-RL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK			Erh.zust. FFH
			PHYLIB 4.1	FAG	VAN DE WEYER	
Selenter See	TKg 13	2001	2 (2,3)	-	-	-
		2006	2 (2,2)	-	-	B
		2009	2 (2,2)	2 (2,2)	3 (+)	C
		2012	2 (2,1)	2 (2,1)	2 (-)	B
		2015	1 (1,4)	1 (1,3)	2	B

FAG = Fachgutachterliche Bewertung

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Selenter See besitzt eine großflächig, sehr homogen und artenreich ausgebildete Gewässervegetation, aus vegetationskundlicher Sicht ist er aktuell der See mit der am besten ausgebildeten Vegetation des FFH-Lebensraumtyps 3140 in Schleswig-Holstein, die in der Bewertung den sehr guten Erhaltungszustand „A“ nur knapp verfehlt. Es traten insgesamt 20 Submersarten im Bereich der Messstellen auf, davon war der Anteil der „Rote-Liste-Arten“ mit 9 landes- bzw. 5 bundesweit gefährdeten recht hoch.

Die aktuellen Ergebnisse zeigen im Vergleich mit früheren Untersuchungen von 2012, 2009 und 2006 anhaltend verbesserte Werte bei Vegetationsbedeckung von Characeen und Submersen sowie auch bei der Ausbildung der UMG, die sich für den betrachteten Zeitraum seit 2006 konstant verbessert hat. Entsprechend konsequent erscheint daher auch der 2015 zu beobachtende Sprung in der Bewertung zur ÖZK 1 (sehr gut).

Insgesamt ist der Selenter See in seinem Wert sehr hoch einzuschätzen, er besitzt landes- bis bundesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

Der Selenter See ist der einzige See des FFH-Lebensraumtyps 3140 in Schleswig-Holstein, der schon über mehrere Jahre \pm gleich bleibend stabil einen guten ökologischen Zustand vorweisen kann. Im Gegensatz zu vielen anderen nährstoffärmeren Seen des Landes weist er eine positive Entwicklungstendenz auf und erreicht aktuell sogar den sehr guten Zustand. Es ist daher wichtig, weiterhin mit nachhaltigen Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen beizutragen, um den an diesem auch schon aufgrund seiner Größe einmaligen Gewässer erreichten sehr guten ökologischen Zustand zu erhalten. Zielführend wären dazu u.a. folgende Maßnahmen:

1. weitestgehende Minimierung von Einträgen im Oberflächenwassereinzugsgebiet des Selenter Sees: Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher oder zum See hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen, z.B. Grünlandnutzung ohne Düngereinsatz.
2. Es ist weiterhin zu gewährleisten, dass keine Abwässer direkt oder in diffuser Form in den See gelangen.
3. weitestgehende Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Oberflächenwasser von Straßen und aus dem Siedlungsbereich), auch über Vorfluter.
4. Vermeidung von flächigen Offenbodenbereichen insbesondere in zum See geneigten Hanglagen im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden.
5. Geeignete Maßnahmen zur Nährstoffretention in stärker landwirtschaftlich genutzten Bereichen wären ggf. Anlage uferparalleler Knicks, naturnahe Gestaltung kleinerer Zuläufe (bzgl. Struktur und Ufermorphologie, Vermeidung von Entkrautungsmaßnahmen).
6. Das fischereiliche Management sollte auf seine Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL-Richtlinie überprüft bzw. daraufhin angepasst werden, insbesondere was Besatzmaßnahmen angeht.

Konkret ergeben sich für den Selenter See noch folgende weitere Vorschläge:

7. An zwei der insgesamt zehn untersuchten Messstellen (Transekte 4 und 5) wurden 2015 in \pm erheblichem Ausmaß durch benthivore Cypriniden (Karpfen, Brassen) verursachte Wühlschäden im Gewässergrund festgestellt wurden. Es wird daher empfohlen, benthivore Cypriniden (Karpfen, Brassen) und ggf. auch herbivore Fische (Graskarpfen) aus dem Gewässer zu entfernen.
8. Aufgrund der zumindest im Bereich von einer Messstelle (Transekt 4) festgestellten Verbißschäden, die vermutlich auf herbivore Vögel (z.B. Gänse) zurückzuführen waren, wird eine aktuelle Bestandserfassung der Schilfbestände im Gewässer empfohlen, um die weitere Entwicklung anhand einer sicheren Datengrundlage beobachten und beurteilen zu können.

Prognose: Der Selenter See hat sich in der Bewertung aktuell auf den sehr guten ökologischen Zustand (ÖZK 1) verbessert, den es durch Umsetzung weiterer geeigneter Maßnahmen v.a. zur Verminderung von Nährstoffeinträgen (s.o.) zu sichern gilt.

3.6.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	1		
Referenzindex:	48,799	korr. Referenzindex: 48,799	M _{MP} : 0,744



Foto 94: Transekt 1 im Osten des Selenter Sees.



Foto 95: Von Baumwurzelgeflecht durchsetzte Uferlinie.



Foto 96: *Chara aspera* in 1,5 m Wassertiefe.



Foto 97: Mischbestände mit *Potamogeton x salicifolius* in 3,5 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 1	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Ostufer bei Krützkamp	
Messstellennummer (MS_NR): 129922			
Datum	05.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	80 %
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	<1 %
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	80 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	50 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32596776	6018439	0
1 m Wassertiefe	32596734	6018435	1
2 m Wassertiefe	32596693	6018434	2
4 m Wassertiefe	32596623	6018425	4
6 m Wassertiefe	32596580	6018425	6
8 m Wassertiefe	32596562	6018422	8
Vegetationsgrenze (UMG)	32596548	6018420	10,0
Transektende	32596537	6018418	10,5
Fotopunkt	32596556	6018390	Fotorichtung: ENE
Anmerkungen:-			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1	1
Sediment*							
Sand		x	xx	xx	xx	xx	
Feinkies(0,2-2 cm)		xx	xx				
Grobkies(2-6 cm)		xxx	x				
Steine (6-20 cm)		xx	xx	xx			
Blöcke (>20 cm)		xx					
Sandmudde					xx	xx	xxx
Dreissena lebend						xxx	xx
Arten (Abundanz .Soziabilität)							
<i>Phragmites australis</i>	0,5	2.2	-	-	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	2,8	4.4	4.4	3.3	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	6,2	1.2	2.2	3.3	2.2	2.2	-
<i>Chara globularis</i>	8,8	-	-	-	3.3	4.4	2.2
<i>Chara virgata</i>	3,5	3.3	2.2	2.2	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	10,0	-	-	1.1	-	2.2	2.2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	5,5	2.2	2.2	3.3	1.2	-	-
<i>Nitella flexilis / opaca</i>	9,2	-	-	-	-	-	1.1
<i>Potamogeton filiformis</i>	0,5	1.2	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5,2	-	-	2.2	2.2	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	5,9	3.3	2.2	4.4	4.4	-	-
<i>Potamogeton x nitens</i>	0,5	1.2	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	3,9	-	-	2.2	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	3*		
Referenzindex:	-3,607	korr. Referenzindex: -3,607	M _{MP} : 0,482

* = fachgutachterlich aufgrund der Artenzusammensetzung mit hoher Characeendeckung mit der ÖZK 2 bewertet;



Foto 98: Transekt 2 in der flachen Giekauer Bucht im Nordosten des Selenter Sees.



Foto 99: Röhricht- und Schwimmblattzone im Uferbereich von Transekt 2.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 2	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Ufer im Vogelschutzgebiet	
Messstellennummer (MS_NR): 129923			
Datum	05.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	-
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	90 %
Ufer	Südufer	Deckung Emerse	10 %
Uferexposition	N	Deckung Schwimmblattarten	15 %
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse gesamt	65 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	50 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32597055	6019622	0
1 m Wassertiefe	32597056	6019646	1
Vegetationsgrenze (UMG)	-	-	-
Transektende	32597092	6019817	1,6
Fotopunkt	32597063	6019687	Fotorichtung: S

Anmerkungen: Auf eine Begehung des Ufers wurde aus Naturschutzgründen, insbesondere zum Schutz der Röhrlichtzone, verzichtet. Die Untersuchung wurde daher in einer Wassertiefe von 0,5 m begonnen. Die maximale Wassertiefe der Bucht betrug 1,6 m. Die Vegetationsgrenze wurde daher nicht erreicht.

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1
Sediment*			
Sand		x	x
(Fein)Detritusmudde		xxx	xxx
Laub		x	
Grünalgenüberzüge			x
Arten (Abundanz .Soziabilität)			
<i>Phragmites australis</i>	0,7	4.4	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,7	2.2	-
<i>Chara contraria</i>	1,2	2.2	1.1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1,6	-	1.1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,6	2.2	2.2
<i>Nuphar lutea</i> (n.)	0,9	4.4	-
<i>Nymphaea alba</i> (n.)	0,6	2.3	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	1,6	3.3	5.5
<i>Potamogeton crispus</i>	1,3	1.1	1.1
<i>Potamogeton friesii</i>	1,1	2.2	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,6	1.1	3.3
<i>Potamogeton pusillus</i>	1,6	2.2	2.2

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	1		
Referenzindex:	58,396	korr. Referenzindex: 58,396	M _{MP} : 0,792



Foto 100: Transekt 3 am röhrichtfreien Nordwestufer nördlich von Fargau.



Foto101: Characeenrasen (*Chara aspera*, *Chara contraria*) in 1,3 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 3	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Nordwestufer am Schießstand	
Messstellennummer (MS_NR): 129924			
Datum	05.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara globularis</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	80 %
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	0 %
Uferexposition	E	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transekttbreite (m)	30	Deckung Submerse gesamt	80 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	70 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32590174	6020008	0
1 m Wassertiefe	32590223	6019998	1
2 m Wassertiefe	32590232	6019997	2
4 m Wassertiefe	32590237	6019995	4
6 m Wassertiefe	32590250	6019992	6
Vegetationsgrenze (UMG)	32590253	6019990	7,0
Transektende	32590257	6019989	8
Fotopunkt	32590284	6019963	Fotorichtung: W
Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xxx	xxx	x	
Feinkies(0,2-2 cm)		x	x			
Grobkies(2-6 cm)		x				
Steine (6-20 cm)		x	x			
Sandmudde				x	xx	xxx
Totholz		x				
Arten (Abundanz .Soziabilität)						
<i>Chara aspera</i>	2,7	3.3	4.4	3.3	-	-
<i>Chara contraria</i>	3,5	4.4	3.3	2.2	2.2	-
<i>Chara globularis</i>	7,0	-	-	4.4	3.3	2.2
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6,4	-	-	-	1.1	1.1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	5,8	-	-	1.1	1.1	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	6,2	-	-	-	2.2	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5,2	2.2	2.2	3.2	1.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0,8	3.3	-	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	6,4	-	-	-	1.1	1.1

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	1 *		
Referenzindex:	54,501	korr. Referenzindex: 54,501	M _{MP} : 0,773

* = fachgutachterlich aufgrund der verringerten Artenvielfalt und der infolge von Wühlschäden reduzierten Tiefenausdehnung mit der ÖZK 2 bewertet;



Foto 102: Transekt 4 am Südufer des Selenter Sees unmittelbar westlich der Badestelle von Selent.



Foto 103: Röhricht mit seeseitigen Verbisschäden.



Foto 104: Röhrichtzone mit lockeren *Chara aspera* - Vorkommen.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Südwestufer westl. Selent	
Messstellennummer (MS_NR): 129925			
Datum	05.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton friesii</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	95 %
Ufer	Südufer	Deckung Emerse	5 %
Uferexposition	N	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	90 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	60 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32592079	6017644	0
1 m Wassertiefe	32592081	6017698	1
2 m Wassertiefe	32592080	6017726	2
4 m Wassertiefe	32592080	6017735	4
Vegetationsgrenze (UMG)	32592080	6017739	5,5
Transektende	32592081	6017743	6
Fotopunkt	32592072	6017748	Fotorichtung: S

Anmerkungen: Das Röhricht (*Phragmites australis*) wies Verbisschäden auf, die durch herbivore Vögel (z.B. Gänse) hervorgerufen werden können. Auf Grund starker Wühlschäden wurde die Vegetationsgrenze von 8,5 m (Einzelpflanze von *Potamogeton friesii*) auf 5,5 m reduziert. Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühlschäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx	xx	
Feinkies(0,2-2 cm)		x			
Grobkies(2-6 cm)		x			
Sandmudde			x	xx	xxx
Wühlschäden benth. Cypriniden					xxx
Arten (Abundanz .Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,7	4.4	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,5	2.2	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	1,6	4.4	5.5	-	-
<i>Chara contraria</i>	3,8	-	4.4	3.3	-
<i>Chara globularis</i>	3,8	-	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,5	-	-	2.2	2.2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5,4	-	2.3	4.4	3.3

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	1		
Referenzindex:	84,746	korr. Referenzindex: 84,746	M _{MP} : 0,924



Foto 105: Transekt 5 im Südwesten des Selenter Sees nördlich von Grabensee.



Foto 106: Characeenrasen (*Chara aspera*) im Flachwasserbereich von Transekt 5.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 5	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Westufer nördl. Grabenseebad	
Messstellennummer (MS_NR): 129926			
Datum	05.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitellopsis obtusa</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	70 %
Ufer	Südwestufer	Deckung Emerse	2 %
Uferexposition	NE	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	68 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	66 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32589984	6018333	0
1 m Wassertiefe	32590037	6018340	1
2 m Wassertiefe	32590073	6018345	2
4 m Wassertiefe	32590160	6018388	4
6 m Wassertiefe	32590194	6018405	6
8 m Wassertiefe	32590208	6018413	8
Vegetationsgrenze (UMG)	32590212	6018415	8,3
Transektende	32590216	6018416	8,6
Fotopunkt	32590122	6018367	Fotorichtung: SW

Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1	1
Sediment*							
Sand		xxx	xxx	xx	xx		
Grobkies(2-6 cm)		xx	x				
Steine (6-20 cm)		xx	xx	x			
Sandmudde					xx	xxx	xxx
Wühl Schäden benth. Cypriniden					x	xxx	xxx
Arten (Abundanz .Soziabilität)							
<i>Phragmites australis</i>	0,6	4.4	-	-	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	3,5	4.4	5.5	4.4	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	5,2	-	-	3.3	2.2	-	-
<i>Chara globularis</i>	5,6	-	-	2.2	3.3	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	7,5	-	-	-	-	2.1	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,1	-	1.1	-	-	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	8,3	-	-	-	3.3	3.3	2.2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5,8	-	1.1	-	1.1	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,9	2.2	2.2	2.2	3.3	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	6,0	-	-	-	1.1	-	-
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	3,5	-	1.1	2.2	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	1		
Referenzindex:	74,131	korr. Referenzindex: 74,131	M _{MP} : 0,871



Foto 107: Transekt 6 am Südufer des Selenter Sees im Bereich der lang gestreckten Bade-
stelle westlich von Bellin nahe der B 202.



Foto 108: Von *Chara aspera* dominierte
Armleuchteralgenrasen zwischen 1 und 2 m
Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 6	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Südufer bei Bellin	
Messstellennummer (MS_NR): 129927			
Datum	05.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitellopsis obtusa</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	80 %
Ufer	Südufer	Deckung Emerse	0 %
Uferexposition	NW	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	80 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	75 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32596076	6016068	0
1 m Wassertiefe	32596058	6016091	1
2 m Wassertiefe	32596009	6016151	2
4 m Wassertiefe	32595988	6016184	4
6 m Wassertiefe	32595980	6016192	6
8 m Wassertiefe	32595969	6016207	8
Vegetationsgrenze (UMG)	32595961	6016222	8,4
Transektende	32595952	6016239	10
Fotopunkt	32595947	6016114	Fotorichtung: SE
Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1	1
Sediment*							
Sand		xxx	xxx	xxx	xxx	xx	
Feinkies(0,2-2 cm)		xx	x	x	x		
Grobkies(2-6 cm)		x	x	x	x		
Steine (6-20 cm)		x	x				
Sandmudde						xx	xxx
Arten (Abundanz .Soziabilität)							
<i>Chara aspera</i>	3,9	3.3	5.5	5.5	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	3,2	2.2	3.3	2.2	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	7,0	-	-	2.2	3.3	2.2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2,5	-	2.2	1.2	-	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	8,4	-	-	-	4.4	4.4	2.2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5,6	2.2	-	-	3.3	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,8	3.3	1.2	-	3.3	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	1		
Referenzindex:	58,036	korr. Referenzindex: 58,036	M _{MP} : 0,79



Foto 109: Transekt 7 vor dem Südufer einer kleinen Insel im Nordosten des Selenter Sees.



Foto 110: Nahaufnahme von *Tolypella glomerata* in 4,5 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 7	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Insel vor Warderholz	
Messstellennummer (MS_NR): 129928			
Datum	05.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitellopsis obtusa</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	80 %
Ufer	Südufer (Insel)	Deckung Emerse	0 %
Uferexposition	SSE	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	80 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	75 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32595421	6019315	0
1 m Wassertiefe	32595421	6019298	1
2 m Wassertiefe	32595423	6019289	2
4 m Wassertiefe	32595427	6019255	4
6 m Wassertiefe	32595445	6019191	6
8 m Wassertiefe	32595456	6019161	8
Vegetationsgrenze (UMG)	32595483	6019118	9,0
Transektende	32595489	6019105	10
Fotopunkt	32595531	6019205	Fotorichtung: NW
Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1	1
Sediment*							
Sand			x	xxx	xxx	x	
Grobkies(2-6 cm)		x	x				
Steine (6-20 cm)		xxx	xxx				
Blöcke (>20 cm)		xx	x				
Sandmudde						xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		x					
Dreissena lebend						xxx	xxx
Arten (Abundanz .Soziabilität)							
<i>Butomus umbellatus</i> (s.)	0,9	1.1	-	-	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	5,0	3.3	-	4.4	2.2	-	-
<i>Chara contraria</i>	6,3	2.3	3.3	3.3	4.4	2.2	-
<i>Chara globularis</i>	7,6	-	-	2.2	2.2	3.3	-
<i>Chara virgata</i>	1,1	3.3	1.1	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	8,2	-	2.2	1.1	-	-	1.1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,9	1.1	2.2	2.2	-	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	9,0	-	-	-	2.3	3.3	3.3
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5,5	-	-	-	2.2	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	6,0	3.3	-	3.3	3.3	-	-
<i>Tolypella glomerata</i>	5,1	-	-	2.2	2.2	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 8

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	1		
Referenzindex:	70,673	korr. Referenzindex: 70,673	M _{MP} : 0,851



Foto 111: Transekt 8 am Nordufer des Selenter Sees.



Foto 112: Röhrichtfreier Uferbereich von Transekt 8.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 8	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Nordufer am Stauenwald	
Messstellennummer (MS_NR): 129929			
Datum	05.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitellopsis obtusa</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	80 %
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse	0 %
Uferexposition	S	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	80 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	70 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32592672	6019895	0
1 m Wassertiefe	32592679	6019872	1
2 m Wassertiefe	32592692	6019812	2
4 m Wassertiefe	32592695	6019796	4
6 m Wassertiefe	32592698	6019781	6
8 m Wassertiefe	32592703	6019758	8
Vegetationsgrenze (UMG)	32592704	6019749	8,6
Transektende	32592705	6019739	9
Fotopunkt	32592665	6019797	Fotorichtung: N
Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1	1
Sediment*							
Sand		xxx	xxx	xxx	xx	x	
Feinkies(0,2-2 cm)		xx	xx				
Grobkies(2-6 cm)		x	x				
Sandmudde						x	x
Schill				x	xx	xxx	xxx
Arten (Abundanz .Soziabilität)							
<i>Chara aspera</i>	3,8	3.3	5.5	4.4	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	4,9	-	-	2.2	2.2	-	-
<i>Chara globularis</i>	5,6	3.3	1.2	2.2	3.3	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,8	1.1	2.2	-	-	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	8,6	-	-	-	3.3	3.3	2.2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5,4	2.2	2.2	3.3	2.2	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	5,3	2.2	2.2	-	2.2	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	5,1	-	1.2	2.2	1.1	-	-
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	3,8	-	-	2.2	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 9

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	3 *		
Referenzindex:	-0,42	korr. Referenzindex: -0,42	M _{MP} : 0,498

* = fachgutachterlich aufgrund der Artenzusammensetzung mit hoher Characeendeckung mit der ÖZK 2 bewertet;



Foto 113: Transekt 9 in einer flachen Bucht des Selenter Sees östlich von Pülsen.



Foto 114: Schwimmblattbestände (*Nuphar lutea*) säumen die Röhrlichtzone.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 9	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Bucht bei Elft	
Messstellennummer (MS_NR): 129930			
Datum	05.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	-
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	95 %
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse	2 %
Uferexposition	NW	Deckung Schwimmblattarten	5 %
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	90 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	80 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32595295	6019889	0
1 m Wassertiefe	32595293	6019914	1
Vegetationsgrenze (UMG)	-	-	-
Transektende	32595256	6020005	1,5
Fotopunkt	32595265	6019939	Fotorichtung: SE
Anmerkungen: Transekt 9 wurde in einer flachen, maximal 1,5 m Tiefen Bucht aufgenommen, die durchgängig von Makrophyten besiedelt war. Aus diesem Grunde konnten keine Tiefengrenzen der Submersvegetation ermittelt werden.			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1
Sediment*			
Sand		xx	xx
Sandmudde		xxx	xxx
Großmuscheln			x
Arten (Abundanz ,Soziabilität)			
<i>Phragmites australis</i>	0,7	3.3	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,8	4.4	-
<i>Chara contraria</i>	1,5	-	4.4
<i>Chara globularis</i>	1,5	-	4.4
<i>Nuphar lutea</i> (n.)	1,4	3.3	4.4
<i>Nitellopsis obtusa</i>	1,4	-	1.1
<i>Potamogeton friesii</i>	1,4	-	1.1
<i>Potamogeton lucens</i>	1,3	2.2	2.2
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,3	-	1.1

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 10

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	1		
Referenzindex:	60,317	korr. Referenzindex: 60,317	M _{MP} : 0,802



Foto 115: Transekt 10 in der Ostbucht des Selenter Sees südlich von Neuhaus.



Foto 116: Röhrichtzone im Uferbereich.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 10	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Südostufer bei Krützkamp	
Messstellennummer (MS_NR): 129931			
Datum	05.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	-
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	100 %
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	15 %
Uferexposition	S	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	85 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	50 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32597433	6017982	0
1 m Wassertiefe	32597442	6017938	1
2 m Wassertiefe	32597455	6017887	2
4 m Wassertiefe	32597464	6017864	4
Vegetationsgrenze (UMG)	-	-	-
Transektende	32597484	6017803	6
Fotopunkt	32597438	6017912	Fotorichtung: N
Anmerkungen: Die Vegetationsgrenze wurde auf einer Transektstrecke von 185 m (6 m Wassertiefe) nicht erreicht.			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx	xx	
Feinkies(0,2-2 cm)		x			
Grobkies(2-6 cm)		x			
Steine (6-20 cm)		x			
Sandmudde			x	xx	xxx
Arten (Abundanz .Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	1,3	4.4	2.2	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	1,6	3.3	3.3	-	-
<i>Chara aspera</i>	2,7	2.3	5.5	2.2	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6,0	-	-	2.2	2.2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,2	-	1.1	2.2	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	6,0	-	-	4.4	5.5
<i>Potamogeton friesii</i>	4,4	-	-	-	2.2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3,8	-	3.3	3.3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,9	2.2	2.2	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,8	-	-	2.2	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Anhang Selenter See: Artenliste

Die Häufigkeitsangaben basieren auf der Untersuchung von 10 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 10).

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara aspera</i>	Rauhe Armleuchteralge	3+	3	8
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		9
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			8
<i>Chara virgata</i>	Feine Armleuchteralge			2
<i>Nitella flexilis /opaca</i>	Glanzleuchteralge	3/1	3	1
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3		8
<i>Tolypella glomerata</i>	Knäuel-Armleuchteralge	2		1

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Butomus umbellatus (s)</i>	Schwanenblume			1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			6
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		8
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			1
<i>Potamogeton filiformis</i>	Faden-Laichkraut	1	2	1
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	4
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			9
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			7
<i>Potamogeton pusillus s.str.</i>	Zwerg-Laichkraut			4
<i>Potamogeton x nitens</i>	Schimmerndes Laichkraut	1	2	1
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	Weidenblättriges Laichkraut	1	-	3
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			2

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			2
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerosen			1

3.7 Stocksee

FFH-Gebiet: Nr. 1928-351 „Wälder am Stocksee, Tensfelder Au, Stocksee“ (Teilbereich)

FFH-Lebensraumtyp nach Meldung: -

Transektkartierung Makrophyten: 07.08.2015

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 7,4 m (ger. Ø-Wert von 8 Transekten, Einzelwerte von 4 – 9,4 m]

3.7.1 Zusammenfassung

Der Stocksee liegt südwestlich des Großen Plöner Sees (TK25 - 1928), die Grenze der Kreise Plön und Segeberg verläuft durch den Nordteil des Gewässers. Seine Größe beträgt 2,149 km², die maximale Tiefe 28,6 m, die Länge der Uferlinie erreicht 11,3 km (LLUR 2015a).

Die direkte Umgebung des Sees ist abgesehen vom Siedlungsbereich der kleinen Ortschaft Stocksee überwiegend von Wald geprägt. Besonders in der Nordhälfte beschränkt sich der Waldsaum überwiegend auf die seeufernen Hänge, landseitig dahinter schließen dann vor allem Äcker an.

In das Gewässer münden verschiedene kleine Zuflüsse aus der näheren Umgebung, der Seeabfluss befindet sich am mittleren Ostufer. Flächen am mittleren Westufer des Stocksees samt der großen Halbinsel sowie der Inseln sind als Naturschutzgebiet ausgewiesen.

Im Rahmen der Untersuchung 2015 wurden am Stocksee die seit 2008 bestehenden acht Monitoringstellen für Makrophyten mittels Tauchkartierung untersucht. Die Ergebnisse sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.7.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.7.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.7.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.7.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Stocksees liegen Arbeiten von STUHR, VAN DE WEYER et. al. (2012 bzw. 2009) vor, die u.a. die Vegetationsdaten von acht mittels Tauchkartierung nach der WRRL-Methodik untersuchten Monitoringstellen für Makrophyten enthält, die 2015 im Rahmen der vorliegenden Arbeit nachkartiert wurden. Daneben findet sich eine ältere Arbeit von STUHR (2003), im Rahmen derer schon drei der aktuell untersuchten Probestellen (Transekte 1-3) erstmals nach WRRL-Methodik kartiert worden waren.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Stocksees mit den Ergebnissen der Untersuchungen von 2012, 2009 und 2003 zeigt Tabelle 20:

Tabelle 20: Vergleich des im Zuge von vier Untersuchungen 2015, 2012, 2009 und 2003 ermittelten Tauchblattarteninventars des Stocksees.

Angaben 2015 (= vorliegende Untersuchung) sowie 2012 und 2009 (STUHR, VAN DE WEYER et. al. 2009): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an acht im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Grundlage: 8 Probestellen, Maximalwert daher = 8).

Angaben 2003 (vgl. STUHR 2003): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf 3 Monitoringstellen (Transekt 1,2,3, Maximalwert daher = 3).

Die in Klammern aufgeführten Werte geben die Stetigkeit der entspr. Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf die jeweilige Anzahl zu Grunde liegender Monitoringstellen an.

Für 2012 sind zudem weitere Arten angegeben, die nur außerhalb der Monitoringstellen erfasst wurden (Angabe „v“= vorhanden).

Art	2015 (n=8)	2012 (n=8)	2009 (n=8)	2003 (n=3)
<i>Chara aspera</i>	1 (13)	2 (25)	2 (25)	1 (33)
<i>Chara contraria</i>	2 (25)	2 (25)	6 (75)	2 (66)
<i>Chara globularis</i>	6 (75)	5 (63)	7 (88)	2 (66)
Σ <i>Chara globularis</i> + <i>Ch. cf. virgata</i>	2 (25)	1 (13)	-	-
<i>Chara virgata</i>	-	-	-	1 (33)
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4 (50)	1 (13)	2 (25)	1 (33)
<i>Aegagropila spec.</i>	2 (25)	-	-	-
<i>Vaucheria spec.</i>	2 (25)	-	-	-
<i>Butomus umbellatus</i> (s)	1 (13)	2 (25)	1 (13)	1 (33)
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	3 (38)	1 (13)	4 (50)	1 (33)
<i>Ceratophyllum demersum</i>	7 (88)	3 (38)	3 (38)	1 (33)
<i>Elodea canadensis</i>	6 (75)	6 (75)	7 (88)	2 (67)
<i>Lemna trisulca</i>	1 (13)	3 (38)	4 (50)	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1 (13)	v	3 (38)	-
<i>Potamogeton crispus</i>	2 (25)	-	1 (13)	1 (33)
<i>Potamogeton filiformis</i>	-	-	-	1 (33)
<i>Potamogeton lucens</i>	1 (13)	1 (13)	1 (13)	1 (33)
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5 (63)	1 (13)	6 (75)	1 (33)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	8 (100)	6 (75)	8 (100)	3 (100)
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	v	-	-
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	-	v	1 (13)	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	4 (50)	5 (63)	7 (88)	2 (67)
Gesamtartenzahl (Monitoringstellen)	17	14	16	15
Gesamtartenzahl (Gewässer)		17		

Die in Tabelle 20 aufgelisteten Ergebnisse weisen für 2015 bei weitgehend übereinstimmendem Arteninventar der Makrophyten für die große Mehrheit der Taxa Stetigkeitszunahmen aus.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Stocksee sowie einen direkten Vergleich der 2015, 2012, 2009 und 2003 kartierten Monitoringstellen zeigt Tabelle 21:

Tabelle 21: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2013), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie Artenzahl, Artenspektrum und Deckungen submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Stocksee 2015, 2012, 2009 und 2003. Der bei den einzelnen Arten angegebene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert (KÖHLER 1978) der Art in dem betreffenden Transekt (bezogen auf alle Tiefenstufen), „fett“ gedruckte Ziffern kennzeichnen Arten, die an der Tiefengrenze der Vegetation siedelten.

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Transekt-Nr.	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8
Untersuchungsdatum	7.8.	4.7.	5.8.	15.7.	7.8.	4.7.	5.8.	15.7.	7.8.	2.7.	5.8.	15.7.	7.8.	4.7.	2.7.	7.8.	4.7.	5.8.	7.8.	4.7.	2.7.	7.8.	4.7.	2.7.	7.8.	2.7.	5.8.
Untersuchungsjahr	2015	2012	2009	2003	2015	2012	2009	2003	2015	2012	2009	2003	2015	2012	2009	2015	2012	2009	2015	2012	2009	2015	2012	2009	2015	2012	2009
ÖZK (PHYLIB 4.1) TKg-13	2	3	3	3	2	2	2	2	3	4	4	3	1	2*	2	3*	4*	3*	3	3	3	2	2*	2	3	3	3
ÖZK (fachgutachterl. Bewertung)	2	3	-	2	2	2	-	2	3	4	-	3	2	3	-	3	4	-	2	3	-	2	3	-	3	3	-
ÖZK (PHYLIB, dezimal)	2,26	3,1	2,68	2,89	1,9	1,92	2,35	1,92	3,37	3,88	3,57	3,45	1,25	2	1,88	2,54	4,25	3,27	2,52	2,93	2,73	1,57	2,38	2,15	2,61	2,85	3,31
Mmp	0,56	0,36	0,46	0,41	0,63	0,63	0,54	0,63	0,29	0,16	0,24	0,27	0,78	0,61	0,63	0,5	0,07	0,32	0,5	0,4	0,45	0,7	0,53	0,58	0,48	0,42	0,31
Deckung Characeen (%)	35	1	-	-	40	3	-	-	0	0	-	-	4	<1	-	<1	0	-	40	10	-	40	<1	-	10	5	-
Deckung Submerse gesamt (%)	79	15	50	-	60	5	60	-	20	29	40	-	19	<1	10	4	1	10	69	15	10	45	<1	10	19	10	20
Artenzahl Submerse	9	7	9	7	8	7	8	9	6	4	9	5	5	2	8	11	3	6	5	5	7	6	4	8	8	5	8
Vegetationsgrenze (m Wt)	9,4	6,1	5,4	4,7	7,2	5,9	5,6	5,1	4	3,6	2,4	2,4	8,7	3,4	5,9	4,6	4,2	4,2	8,6	5,6	6,9	9,4	5,9	5,5	6,9	5,6	4,6
<i>Chara aspera</i>	-	-	-	-	3	3	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	-
<i>Chara contraria</i>	-	-	3	1	-	2	4	3	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2	2	3	3
<i>Chara globularis</i>	4	-	4	3	-	1	2	2	-	-	1	-	3	2	4	1	-	-	-	4	4	5	2	5	3	3	3
Σ <i>Chara globularis</i> + <i>Ch. cf. virgata</i>	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chara cf. virgata</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	1	-	-	-	3	3	5	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-
<i>Aegagropila spec.</i>	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vaucheria spec.</i>	3	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Butomus umbellatus (s)</i>	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	2	3	3	3	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	-	4	-	2	3	2	2	2	3	2	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	2	-	-	2	1	1
<i>Elodea canadensis</i>	2	3	4	3	2	-	-	-	3	5	4	4	-	-	1	1	2	2	3	3	3	-	1	2	1	3	5
<i>Lemna trisulca</i>	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	2	1	-	3	2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton filiformis</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton lucens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	-	-	-	2	-	2	2	-	-	-	-	1	-	1	2	-	2	-	-	1	1	-	3	3	3	2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3	3	3	5	3	2	3	3	1	-	3	3	2	2	4	2	-	2	4	3	4	3	2	4	3	2	1
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	3	4	4	-	-	-	-	-	3	2	1	-	-	2	2	2	2	-	2	2	1	-	1	1	2	2
<i>Lemna minor (n)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nuphar lutea (n)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* = nicht gesichert bewertbar;

Ein weiterer direkter Vergleich der 2015, 2012, 2009 und 2003 kartierten Probestellen (Transekte 1-8) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 22:

Tabelle 22: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Artenanzahl Submersvegetation, Deckung Armeleuchteralgen, Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2015, 2012, 2009 und 2003 erfolgten Kartierungen von Monitoringstellen für Makrophyten im Stocksee (Transekte 1-8 bzw. 1-3).

Stocksee: Vergleich Transekt 1-8 (2003: Transektnr. 1-3)	2015 (n=8)	2012 (n=8)	2009 (n=8)	2003 (n=3)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	7,3	4,6	7,9	7
Ø-Deckungswert Armeleuchteralgen (%)	21	2,5	-	-
Ø-Wert Vegetationsbedeckung Submerse (%)	39	10	26	-
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	9,4	6,1	6,9	5,1
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	7,4	5	5,1	4,1
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	7	5	7	3
Ø-Wert M_{MP} *	0,56	0,39	0,46	0,44
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.1)*	2,3	3	2,7	2,7
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.1, Dezimalwert)*	2,2	2,9	2,7	2,8
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	2,4	3,1	-	2,3

Werte gerundet, Deckungswerte <1% als 0,5% gerechnet; * = nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt

Die in den Tabellen 20-22 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Stocksees zu:

Aktuelle Vegetation: Mit 17 nachgewiesenen submersen Taxa, davon fünf gefährdeten, besitzt der Stocksee aktuell eine relativ artenreiche Gewässervegetation, die in teils dichten, teils aber nur recht schütterten Beständen i.d.R. bis in Wassertiefen um 7 bis 8 m entwickelt ist.

In der Tauchblattzone *Potamogeton perfoliatus* sowohl hinsichtlich ihrer Stetigkeit als auch bezogen auf die Abundanzen die dominierende Art, sie trat im Bereich aller 8 Messstellen in meist schon etwas dichteren Beständen schwerpunktmäßig in Wassertiefen zwischen 2 und 4 m auf. *Ceratophyllum demersum* war eine weitere hochstete, an 7 der 8 Messstellen dokumentierte Art, die im Gegensatz zum Laichkraut durchweg nur in verhältnismäßig geringen Abundanzen („1“ bzw. „2“ nach KOHLER 1978) und fast ausschließlich in unteren Tiefenstufen im Bereich der Vegetationsgrenze siedelte. Weitere, allerdings etwas seltener und kleineren Beständen auftretende typische Tauchblattarten waren *Elodea canadensis*, *Potamogeton pectinatus* und *Ranunculus circinatus*, als gefährdete Arten wurden mehrfach *Callitriche hermaphroditica* (RL 3) sowie in einem größeren Bestand *Potamogeton lucens* (RL 3) beobachtet (vgl. Tab. 20 und 21). An der Hälfte aller untersuchten Messstellen waren Armeleuchteralgenbestände in hohen Abundanzen ausgebildet bzw. traten als dominierende Vegetationseinheit auf (vgl. Tab. 21, Transekte 1,2,6,7). Hinsichtlich Stetigkeit und Abundanzen bei weitem häufigste Art war *Chara globularis*, die zum Teil in Mischbeständen mit *Chara cf. virgata* beobachtet wurde. Weitere Arten wie die gefährdeten *Nitellopsis obtusa* (RL 3), *Chara contraria* (RL 3) und *Chara aspera* (RL 3+) traten deutlich seltener und meist in kleineren Beständen auf.

Eine Besonderheit am Stocksee waren in der Tiefenzone im Bereich der Unteren Makrophytengrenze bei zwei Probestellen (vgl. Tab. 21, Transekte 1 und 4) siedelnde dichte Bestände von Seebällchen (*Aegagropila spec.*), einer seltenen Grünalge. Ebenfalls positiv zu vermerken ist das Auftreten von Beständen der Gelbgrünalge *Vaucheria spec.* in der Tiefenzone im Bereich der Vegetationsgrenze zwischen 5 und 7 m Wassertiefe (vgl. Tab. 21, Transekte 1 und 2).

Im Gegensatz dazu als Beeinträchtigung zu werten sind die dichten Beständen fädiger Grünalgen, die v.a. in den oberen Tiefenstufen bis 2 bzw. 4 m Wassertiefe im Bereich

aller acht untersuchten Messstellen beobachtet wurden und damit deutliche Hinweise auf überhöhte Nährstoffkonzentrationen im Freiwasser geben.

Der Durchschnittswert für die Untere Makrophytengrenze lag 2015 bei 7,4 m Wassertiefe ihre Werte schwankten an den einzelnen Messstellen relativ stark zwischen 4 und 9,4 m. Weitere Beeinträchtigungen ergeben sich durch von benthivoren Cypriniden (Karpfen, Brasseln) verursachte Wühlspuren bzw. Wühl Schäden im Gewässergrund im Bereich der Transekte 6 und 8 sowie durch Schilfrückgang aufgrund von seeseitigen Fraßschäden am Röhricht festzustellen, vermutlich durch herbivore Vögel (z.B. Gänse) im Bereich der Transekte 1, 4, 6 und 8.

Vergleich mit Altdaten: Für den Stocksee ergibt sich im Bezug auf die seit 2003 vorliegenden Ergebnisse, insbesondere aber im Vergleich mit der vorletzten Untersuchung von 2012 bei der Gesamtarten- bzw. -taxazahl im Bereich der 8 untersuchten Messstellen eine Verbesserung auf 17 (2015) gegenüber 14 (2012). In erster Linie resultiert diese positive Entwicklung aus dem 2015 dokumentierten Neuauftreten der beiden Algen *Aegagropila spec.* bzw. *Vaucheria spec.* im Bereich der Unteren Makrophytengrenze bei zwei Probestellen (vgl. Tab. 21, Transekte 1 und 4).

Wie oben schon angedeutet, weisen die Ergebnisse von 2015 hinsichtlich der Stetigkeiten für die meisten Taxa Zunahmen aus. Für die Armelechteralgen zeigt sich dies v.a. bei *Nitellopsis obtusa* (RL 3), die die Zahl ihrer Vorkommen von 1 (2012) auf 4 (2015) steigern konnte, wenngleich sie hier auch meist nur in geringer Abundanz auftrat. Zulegen sowohl im Bezug auf Stetigkeiten als auch auf Abundanzen konnte auch die im Gewässer aktuell häufigste Armelechteralge *Chara globularis*, die teilweise in Mischbeständen mit *Chara cf. virgata* auftrat (vgl. Tab. 20 und 21). Einzig rückläufig bei den Characeen war 2015 *Chara aspera* (3+), die einen Standort einbüßte, wo sie 2012 noch in geringer Abundanz (Wert „2“ nach KOHLER 1978) beobachtet worden war.

Herausragend waren 2015 v.a. die Deckungswerte bei den Armelechteralgen, die sich drastisch von 2,5 % (2012) auf 21 % (2015) erhöhten. Parallel dazu stiegen ebenfalls die Gesamtdeckungen der Submersvegetation von 10 % (2012) auf 39 % (2015, vgl. Tab. 22). Dies spiegelt auch die 2015 beobachtete Entwicklung in der Tauchblattzone wider, wo sich bei 5 Arten deutliche Stetigkeitszunahmen um 2 oder mehr Standorte gegenüber 2012 ergaben (*Callitriche hermaphroditica*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton crispus*, *P. pectinatus*, *P. perfoliatus*), während nur 3 Arten (*Butomus umbellatus*, *Lemna trisulca*, *Ranunculus circinatus*) in eher geringem Maße rückläufig waren (vgl. Tab. 22).

Aktuell deutlich verbessert hat sich der Durchschnittswert für die Untere Makrophytengrenze, der 2015 mit 7,4 m Wassertiefe um über 2 m gegenüber allen älteren Untersuchungen von 2012 bis 2003 anstieg (vgl. Tab. 22).

Auch im Hinblick auf die Ökologische Zustandsbewertung zeigt sich aktuell gegenüber den Altuntersuchungen eine deutliche Verbesserung: so ergab sich 2015 nach dem PHYLIB-Verfahren für den Stocksee erstmals der gute Zustand (ÖZK 2, Ø-Wert 2,3), während in den Jahren zuvor seit 2003 bei Durchschnittswerten von 2,7 (2009 bzw. 2003) und 3,0 (2012) jeweils nur die ÖZK 3 (mäßig) erzielt wurde. Auch im Rahmen der fachgutachterlichen Bewertung ergab sich zumindest gegenüber 2012 eine vergleichbare Verbesserung mit Durchschnittswerten von 3,1 (2012: ÖZK 3) auf 2,4 (2015, ÖZK 3, vgl. Tab. 22).

Zusammengefasst ergibt der Vergleich der aktuellen Untersuchungsergebnisse v.a. gegenüber denen der vorletzten Untersuchung von 2012 in der Summe aller betrachteten Parameter eine deutliche Verbesserung des ökologischen Zustands des Stocksees. Dies zeigt sich u.a. in verbesserten Stetigkeiten, Abundanzen bzw. Deckungswerten bei den Armelechteralgenbeständen sowie einer merklich verbesserten Unteren

Makrophytengrenze. Diese positiven Tendenzen spiegeln sich letztlich auch in einer aktuell guten Bewertung des Ökologischen Gewässerzustandes (ÖZK 2) wider.

3.7.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Stocksee auf der Grundlage der für acht Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten (\emptyset -Wert 7,4 m) hinsichtlich seiner Trophie als **mesotroph** einordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Stocksee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2013:27ff.) folgende Einzelwerte für die acht 2015 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 13):

WRRL-Seentyp TKg 13 (nach SCHAUMBURG et al. 2013:27ff.)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB4.1)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	130078	21,756	11,756	0,559	2,26	2	2
Transekt 2	130079	36,036	26,036	0,63	1,9	2	2
Transekt 3	130080	-41,722	-41,722	0,291	3,37	3	3
Transekt 4	130368	66,667	56,667	0,783	1,25	1	2
Transekt 5	130374	0	0	0,5	2,54	3*	3
Transekt 6	130369	10,794	0,794	0,504	2,52	3	2
Transekt 7	130370	49,077	39,077	0,695	1,57	2	2
Transekt 8	130371	6,349	-3,651	0,482	2,61	3	3
Mittelwert (gerundet)**				0,56	2,2	2,3	2,4

Der Stocksee erreicht 2015 bei Mittlung der Ergebnisse der 7 gesichert bewertbaren Monitoringstellen einen Durchschnittswert von 2,3 (dezimal: 2,2) und somit die Ökologische Zustandsklasse 2 (gut).

Damit hat sich im Vergleich zu den Vorjahren, wo durchweg die ÖZK 3 (mäßig) erzielt wurde, bezüglich der Bewertung eine Verbesserung um eine Zustandsklasse ergeben.

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach VAN DE WEYER (2006:46) unter Annahme eines oligotrophen Referenzzustandes ergibt folgende Ergebnisse:

Stocksee: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophi: oligotroph	Wert Einzelkriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	4*	3
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armelechteralgen	21%**	3
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	7,4***	2
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		3 (+) (mäßig)

* = *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Chara virgata*, *Nitellopsis obtusa*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 8 Transekten (vgl. 3.7.4, Nr. 1-8) (Werte <1% als =,5% gerechnet)

*** = ger. Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 8 Transekten (vgl. 3.7.4, Nr. 1-8)

Der Stocksee erreicht nach diesem Bewertungsverfahren den mäßigen Zustand (ÖZK 3 (+)) mit leichter Tendenz zur ÖZK 2. Im Vergleich zur letzten vorliegenden Bewertung nach diesem Verfahren von 2012 (ÖZK 4, vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2012) hat sich damit eine deutliche Verbesserung um eine Zustandsklasse ergeben, die zum großen Teil in erheblich verbesserten Deckungswerten bei den Armleuchteralgen (2. Bewertungsparameter) beruht. Auch gegenüber der Bewertung von 2009 (ÖZK 3) zeigt sich die aktuelle Einstufung (ÖZK 3(+)) leicht verbessert.

Die fachgutachterliche Bewertung ergibt hingegen bei einem Durchschnittswert von 2,4 noch knapp die Ökologische Zustandsklasse 2 (gut), womit sie im Endeffekt sowohl nahe an den Ergebnissen der PHYLIB-Bewertung als auch an denen des Verfahrens nach VAN DE WEYER (2006:46) liegt.

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL/FFH-RL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK		
			PHYLIB 4.1	FAG	VAN DE WEYER
Stocksee	TKg 13	2003	3 (2,7)	2 (2,3)	-
		2009	3 (2,7)	-	3
		2012	3 (3,0)	3 (3,1)	4
		2015	2 (2,3)	2 (2,4)	3 (+)

FAG = Fachgutachterliche Bewertung

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Stocksee besitzt aktuell eine vergleichsweise artenreiche Gewässervegetation mit insgesamt 17 nachgewiesenen, davon 5 landes- bzw. 2 bundesweit gefährdeten Taxa. Die im Durchschnitt bei 7,4 m Wassertiefe liegende Untere Makrophytengrenze weist den See als mesotrophes Gewässer aus. Defizite zeigen sich v.a. in Form von teilweise reduzierten Deckungen der Submersvegetation, insbesondere der Characeen, sowie durch die im Bereich aller Messstellen auftretenden Massenbestände fädiger Grünalgen, die auf überhöhte Nährstoffgehalte im Freiwasser hindeuten. Insgesamt besitzt der Stocksee aus vegetationskundlicher Sicht landesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

Am Stocksee traten sich 2015 im Bereich aller 8 untersuchten Messstellen z.T. dichte Bestände von fädigen Grünalgen auf, die auf überhöhte Nährstoffgehalte im Freiwasser hinweisen. Zur Reduzierung der Nährstoffeinträge und zur Verbesserung des ökologischen Gewässerzustands sind unter anderem folgende allgemeinen Maßnahmen zu empfehlen:

1. weitestgehende Minimierung von Einträgen im Oberflächenwassereinzugsgebiet: Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher bzw. zum See hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen ohne Düngereinsatz, z.B. Grünlandnutzung.
2. Es ist weiterhin zu gewährleisten, dass keine Abwässer direkt oder in diffuser Form in den See gelangen.
3. Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Oberflächenwasser von Straßen, aus dem Siedlungsbereich und aus landwirtschaftlichen Flächen), auch über Vorfluter.
4. weitgehende Vermeidung von flächigen Offenbodenbereichen (z.B. Ackernutzung) im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden. Dies gilt besonders für ufernahe oder zum See hin geneigte Hanglagen
5. Das fischereiliche Management sollte auf seine Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL überprüft bzw. daraufhin angepasst werden; dies gilt insbesondere für Besatzmaßnahmen.
6. Es bleibt zu prüfen, inwiefern interne Maßnahmen, z.B. Phosphatfällung, zu einer Verbesserung des Gewässerzustandes beitragen können.

Konkret ergeben sich für den Stocksee folgende Maßnahmen:

7. An 2 der insgesamt 8 untersuchten Messstellen (Transekte 6, 8) wurden 2015 durch benthivore Cypriniden (Karpfen, Brassen) verursachte Wühlspuren bzw. Wühl Schäden im Gewässergrund festgestellt. Es wird daher empfohlen benthivore Cypriniden (Karpfen, Brassen) und ggf. auch herbivore Fische (Graskarpfen) aus dem Gewässer zu entfernen.
8. Im Uferbereich von Transekt 1, 4, 6, 8 war ein Schilfrückgang sowie seeseitige Fraßschäden am Röhricht festzustellen, die vermutlich durch herbivore Vögel (z.B. Gänse) hervorgerufen werden können. In diesem Zusammenhang steht auch die Beobachtung von insgesamt ca. 500 Kanada- und Graugänsen auf dem Stocksee (7.8.2015). In diesem Zusammenhang sollten geeignete Maßnahmen entwickelt werden, um die verbliebenen Schilfbestände zu schützen (ggf. punktuell Käfige/Abzäunungen zum Schutz vor weiterem Verbiß).
9. Im Bereich von Transekt 5 am Westufer bei der Ortschaft Stocksee ist die Untere Makrophytengrenze (4,6 m Wassertiefe) gegenüber den anderen vergleichbaren Messstellen auffällig verringert. Hier sollte überprüft werden, ob u.U. eine punktuelle Belastung (Einleitung von Abwasser, Oberflächen- bzw. Straßenwasser) vorliegt.

Prognose: Der Stocksee erreicht nach schlechteren Bewertungen in den Jahren 2012 und 2009 aktuell knapp den guten Zustand (ÖZK 2), den er auch schon 2003 inne hatte, er liegt damit aber weiterhin nahe der Grenze zum mäßigen ökologischen Zustand. Um den Gewässerzustand bis 2021 zu stabilisieren, sollte neben einer Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen v.a. eine zur Verringerung von Nährstoffeinträgen im Vordergrund stehen.

3.7.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: RI(berechnet) > 0 und 5 m <= mittl.	
ÖZK (Phylib 4.1):	2	Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	21,756	korr. Referenzindex: 11,756	M _{MP} : 0,559



Foto 120: Transekt 1 vor einem der wenigen Röhrichtbestände am nördlichen Westufer.



Foto 121: Dichte *Aegagropila* sp.- Bestände in 5,5 m Wassertiefe.



Foto 122: Dichte *Chara globularis*- Bestände in 2,0 m Wassertiefe.



Foto 123: Nahaufnahme von *Callitriche hermaphroditica* in 1,5 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0393 Stocksee		Transektnummer: 1	
Wasserkörpernummer, -name: 0393 Stocksee		Transekt-Bezeichnung: Stocksee, Nordwestufer nördl. Stocksee	
Messstellennummer (MS_NR): 130078			
Datum	07.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Aegagropila</i> sp.
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	80 %
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse	1 %
Uferexposition	SE	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse gesamt	79 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	35 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32589138	5994919	0
1 m Wassertiefe	32589137	5994908	1
2 m Wassertiefe	32589140	5994905	2
4 m Wassertiefe	32589165	5994878	4
6 m Wassertiefe	32589179	5994862	6
8 m Wassertiefe	32589199	5994841	8
Vegetationsgrenze (UMG)	32589205	5994834	9,4
Transektende	32589206	5994830	10
Fotopunkt	32589171	5994892	Fotorichtung: NW

Anmerkungen: Das Röhricht wies Verbisschäden auf, die durch herbivore Vögel (z.B. Gänse) hervorgerufen werden können. An der Vegetationsgrenze wuchs *Aegagropila* sp. (Grünalge).

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)		3	2	2	1	1	1
Sediment*							
Sand		xxx	xxx	xxx	x		
Feinkies(0,2-2 cm)		xx	x				
Grobkies(2-6 cm)		x	x	x			
Steine (6-20 cm)		x					
Sandmudde				x	xxx	xxx	xxx
Totholz		xx	x				
Grünalgenüberzüge		xxx	xx	x			
Schill		x	x	x	x	x	x
Dreissena lebend		xx	x				
Arten (Abundanz .Soziabilität)							
<i>Phragmites australis</i>	0,7	2.3	-	-	-	-	-
<i>Aegagropila</i> sp.	9,4	-	-	-	4.4	5.5	4.4
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	1,8	-	2.2	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	8,6	-	-	-	2.2	1.1	1.1
<i>Chara globularis</i>	4,0	4.4	4.4	4.3	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,5	-	-	2.2	2.2	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4,1	-	-	-	1.1	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,8	1.1	-	3.3	2.2	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,4	-	-	1.1	-	-	-
<i>Vaucheria</i> sp.	5,5	-	-	-	3.3	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: RI(berechnet) > 0 und 5 m <= mittl.	
ÖZK (Phylib 4.1):	2	Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	36,036	korr. Referenzindex: 26,036	M _{MP} : 0,63



Foto 124: Transekt 2 vor einem schmalen Ufergehölzsaum am südlichen Ostufer.



Foto 125: Lockere *Potamogeton perfoliatus*-Vorkommen zwischen dichten Grünalgenüberzügen in 2 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0393 Stocksee		Transektnummer: 2	
Wasserkörpernummer, -name: 0393 Stocksee		Transekt-Bezeichnung: Stocksee, Ostufer Höhe Lange Insel	
Messstellennummer (MS_NR): 130079			
Datum	07.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Vaucheria</i> sp.
Abschnitt-Nr.	6	Gesamtdeckung Vegetation	60 %
Ufer	Südostufer	Deckung Emerse	0 %
Uferexposition	NW	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse gesamt	60 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	40 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32588266	5993162	0
1 m Wassertiefe	32588261	5993171	1
2 m Wassertiefe	32588255	5993182	2
4 m Wassertiefe	32588251	5993187	4
6 m Wassertiefe	32588244	5993200	6
Vegetationsgrenze (UMG)	32588235	5993211	7,2
Transektende	32588231	5993225	8
Fotopunkt	32588252	5993191	Fotorichtung: SE
Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		2	2	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xx			
Feinkies(0,2-2 cm)		x				
Sandmudde			xx	xxx	xxx	xxx
Röhrichtstoppeln		x				
Totholz		x				
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xxx	xx	
Arten (Abundanz .Soziabilität)						
<i>Ceratophyllum demersum</i>	7,0	-	-	2.2	1.1	1.1
<i>Chara aspera</i>	1,4	3.3	2.2	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	3,9	2.2	2.2	3.3	-	-
Σ <i>Chara globularis</i> + <i>Chara virgata</i>	2,0	3.3	3.3	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	3,9	-	1.1	2.2	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	5,5	-	-	2.2	3.3	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,1	-	1.2	2.2	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,1	-	1.1	3.3	-	-
<i>Vaucheria</i> sp.	7,2	-	-	-	-	1.1

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phyllob 4.1):	3		
Referenzindex:	-41,722	korr. Referenzindex: -41,722	M _{MP} : 0,291



Foto 126: Transekt 3 an der Südspitze des Stocksees.

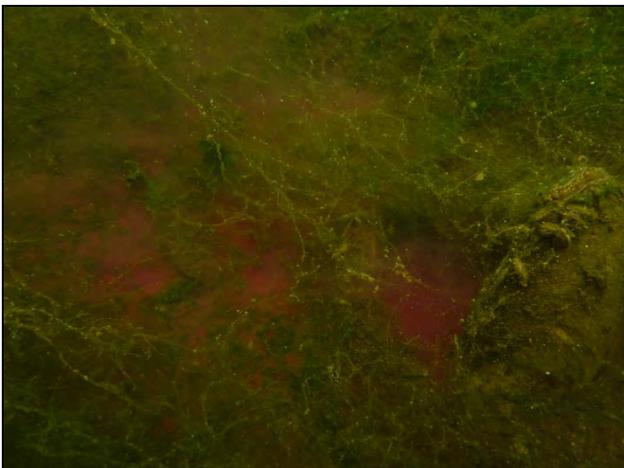


Foto 127: Purpurbakterien bedecken unterhalb dichter Grünalgenüberzüge in 1,5 m Wassertiefe das Sediment.



Foto 128: Nahaufnahme von *Potamogeton lucens* in 1 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0393 Stocksee		Transektnummer: 3	
Wasserkörpernummer, -name: 0393 Stocksee		Transekt-Bezeichnung: Stocksee, Ufer Südspitze	
Messstellennummer (MS_NR): 130080			
Datum	07.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>
Abschnitt-Nr.	3	Gesamtdeckung Vegetation	30 %
Ufer	Südufer	Deckung Emerse	<1 %
Uferexposition	NE	Deckung Schwimmblattarten	10 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	20 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32587552	5992338	0
1 m Wassertiefe	32587560	5992353	1
2 m Wassertiefe	32587564	5992361	2
Vegetationsgrenze (UMG)	32587585	5992391	4
Transektende	32587592	5992402	4,4
Fotopunkt	32587564	5992373	Fotorichtung: SW
Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1
Sediment*				
(Fein)Detritusmudde		xxx	xxx	xxx
Totholz		x		
Grünalgenüberzüge		xx	xxx	xx
Purpurbakterien			x	x
Arten (Abundanz .Soziabilität)				
<i>Carex acutiformis</i>	0,1	1.2	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	0,1	1.1	-	-
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	1,2	-	1.1	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3,9	-	-	2.2
<i>Elodea canadensis</i>	4,0	3.3	3.3	2.2
<i>Nuphar lutea</i> (n.)	1,4	2.3	3.3	-
<i>Potamogeton crispus</i>	1,9	-	1.1	-
<i>Potamogeton lucens</i>	3,3	2.2	2.2	3.3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,5	-	-	1.1

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: RI(berechnet) > 0 und 5 m <= mittl.	
ÖZK (Phylib 4.1):	1 *	Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	66,667	korr. Referenzindex: 56,667	M _{MP} : 0,783

* = fachgutachterlich aufgrund des verringerten Artenspektrums mit der ÖZK 2 bewertet;



Foto 129: Transekt 4 am waldbestandenen nördlichen Ostufer bei Sande.



Foto 130: Schütterer *Phragmites australis* – Bestände mit Verbisschäden.

Seenummer, -name: 0393 Stocksee		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0393 Stocksee		Transekt-Bezeichnung: Stocksee, Ostufer bei Sande	
Messstellennummer (MS_NR): 130368			
Datum	07.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Aegagropila</i> sp.
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	20 %
Ufer	Ostufener	Deckung Emerse	<1 %
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	19 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	4 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32589609	5994819	0
1 m Wassertiefe	32589606	5994821	1
2 m Wassertiefe	32589605	5994823	2
4 m Wassertiefe	32589600	5994824	4
6 m Wassertiefe	32589595	5994827	6
8 m Wassertiefe	32589589	5994832	8
Vegetationsgrenze (UMG)	32589578	5994837	8,7
Transektende	32589563	5994848	9
Fotopunkt	32589573	5994822	Fotorichtung: E
Anmerkungen: Das Röhricht wies Verbißschäden auf, die durch herbivore Vögel (z.B. Gänse) hervorgerufen werden können. An der Vegetationsgrenze wuchs <i>Aegagropila</i> sp. (Grünalge).			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)		4	2	2	1	1	1
Sediment*							
Sand		xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx
Feinkies(0,2-2 cm)		xx	x	x	x	x	x
Grobkies(2-6 cm)		xx	xx	x	x	x	x
Steine (6-20 cm)		xx	xx	xx	x		
Blöcke (>20 cm)		xx	x				
Röhrichtstoppeln		x	x				
Totholz		x	x				
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xxx			
Schill			x	x	x	x	x
Dreissena lebend			xx			xxx	xx
Arten (Abundanz .Soziabilität)							
<i>Phragmites australis</i>	1,3	1.2	2.2	-	-	-	-
<i>Aegagropila</i> sp.	8,7	-	-	-	-	4.4	2.2
<i>Chara globularis</i>	6,0	2.2	2.2	3.3	3.3	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,3	-	1.1	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,1	-	-	1.1	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,1	-	-	2.2	1.1	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	13	Anmerkung:	
ÖZK (Phylib 4.1):	3 *	Gesamtquantität <= 55,0 --> Modul Makrophyten nicht gesichert	
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: 0	M _{MP} : 0,5

* = Bewertung nicht gesichert; fachgutachterlich mit der ÖZK 3 bewertet;



Foto 131: Transekt 5 am Nordufer des Stocksees östlich der Ortschaft Stocksee.



Foto 132: *Callitriche hermaphrodita* in 3 m Wassertiefe.



Foto 133: *Butomus umbellatus* in 2,4 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0393 Stocksee		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0393 Stocksee		Transekt-Bezeichnung: Stocksee, Westufer bei Stocksee		
Messstellennummer (MS_NR): 130374				
Datum	07.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation	4 %	
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	SE	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse gesamt	4 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32588233	5994127	0	0
1 m Wassertiefe	32588229	5994123	1	3
2 m Wassertiefe	32588231	5994120	2	8
4 m Wassertiefe	32588229	5994116	4	10
Vegetationsgrenze (UMG)	32588234	5994116	4,6	11
Transektende	32588231	5994115	6	13
Fotopunkt	32588244	5994110	Fotorichtung:	
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		5	3	2	2
Sediment*					
Sand		xx	xx	x	
Feinkies(0,2-2 cm)		xxx	xx	x	
Sandmudde				xxx	xxx
Totholz		x			
Grünalgenüberzüge			xx	xxx	
Großmuscheln			x	x	x
<i>Hildenbrandia</i> sp.		xx			
Arten (Abundanz .Soziabilität)					
<i>Butomus umbellatus</i>	2,4	-	-	1.1	-
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	3,1	-	-	1.1	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4,1	-	-	1.1	1.1
<i>Chara contraria</i>	2,8	-	-	1.1	-
<i>Chara globularis</i>	3,4	-	-	1.1	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,6	-	-	1.2	1.2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	3,3	-	-	1.1	-
<i>Potamogeton crispus</i>	1,2	-	1.1	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,2	-	2.2	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,1	-	2.2	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,2	-	-	2.2	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: RI(berechnet) > 0 und 5 m <= mittl.	
ÖZK (Phylib 4.1):	3 *	Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	10,794	korr. Referenzindex: 0,794	M _{MP} : 0,504

* = fachgutachterlich aufgrund der hohen Characeendeckung und der großen Tiefenausdehnung mit der ÖZK 2 bewertet;



Foto 134: Transekt 5 am Nordufer des Stocksees östlich der Ortschaft Stocksee.



Foto 135: *Chara virgata* im Flachwasser.

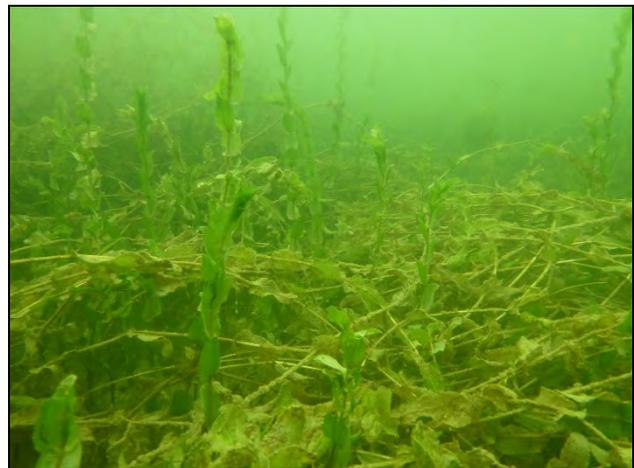


Foto 136: Dichte *Potamogeton perfoliatus* – Bestände zwischen 2 und 4 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0393 Stocksee		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0393 Stocksee		Transekt-Bezeichnung: Stocksee, Halbinsel im NSG		
Messstellennummer (MS_NR): 130369				
Datum	07.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>	
Abschnitt-Nr.	6	Gesamtdeckung Vegetation	70 %	
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	1 %	
Uferexposition	SE	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	69 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	40 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang(m Wt)	32588590	5993976	0	0
1 m Wassertiefe	32588597	5993969	1	8
2 m Wassertiefe	32588601	5993967	2	13
4 m Wassertiefe	32588609	5993963	4	21
6 m Wassertiefe	32588616	5993956	6	30
8 m Wassertiefe	32588631	5993951	8	45
Vegetationsgrenze (UMG)	32588634	5993948	8,6	50
Transektende	32588643	5993944	10	60
Fotopunkt	32588658	5993935	Fotorichtung:	NW
Anmerkungen: Das Röhricht (<i>Phragmites australis</i>) wies Verbisschäden auf, die durch herbivore Vögel (z.B. Gänse) hervorgerufen werden können. Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühlschäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brasseln hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1	1
Sediment*							
Sand		xx	x	x			
(Fein)Detritusmudde					x	xxx	xxx
Schluff/Ton		x	xx	xxx	xx		
Torf		xxx	xx				
Röhrichtstoppeln		xx	x				
Grünalgenüberzüge		xxx	xx	xx			
Blualgenüberzüge						xx	
Schill				x	x	x	x
Dreissena lebend					xx	x	
Wühlschäden benth. Cypriniden						x	x
Arten (Abundanz .Soziabilität)							
<i>Carex acutiformis</i>	0,2	2.2	-	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,7	3.3	-	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	8,6	-	-	-	-	1.1	2.2
<i>Chara globularis</i>	5,5	2.3	4.4	3.3	2.2	-	-
Σ <i>Chara globularis</i> + <i>Chara virgata</i>	1,4	4.4	2.2	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	5,8	-	-	1.1	3.3	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,5	1.1	2.2	4.4	3.3	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: RI(berechnet) > 0 und 5 m <= mittl.	
ÖZK (Phylib 4.1):	2	Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	49,077	korr. Referenzindex: 39,077	M _{MP} : 0,695



Foto 137: Transekt 7 am mittleren Ostufer des Stocksees.



Foto 138: Von Grünalgen bedeckte *Chara globularis* - Bestände im Flachwasser.

Seenummer, -name: 0393 Stocksee		Transektnummer: 7	
Wasserkörpernummer, -name: 0393 Stocksee		Transekt-Bezeichnung: Stocksee, Ostufer nördlich Ziegelei	
Messstellennummer (MS_NR): 130370			
Datum	07.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Abschnitt-Nr.	6	Gesamtdeckung Vegetation	45 %
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	0 %
Uferexposition	NW	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	45 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	40 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32589137	5993787	0
1 m Wassertiefe	32589134	5993799	1
2 m Wassertiefe	32589131	5993803	2
4 m Wassertiefe	32589129	5993809	4
6 m Wassertiefe	32589125	5993819	6
8 m Wassertiefe	32589114	5993842	8
Vegetationsgrenze (UMG)	32589106	5993868	9,4
Transektende	32589102	5993878	10
Fotopunkt	32589142	5993844	Fotorichtung: SW
Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1	1	1
Sediment*							
Sand		xxx	xxx	xx	xx		
Feinkies(0,2-2 cm)		x	x				
Grobkies(2-6 cm)		x	x				
Steine (6-20 cm)		x	x				
Blöcke (>20 cm)		x					
Sandmudde				x	xx	xxx	xxx
Röhrichtstoppeln		x					
Grünalgenüberzüge		xxx	xx	x		x	
Dreissena lebend		xx		x	xx	x	
Arten (Abundanz .Soziabilität)							
<i>Ceratophyllum demersum</i>	9,4	-	-	-	1.1	2.2	2.2
<i>Chara globularis</i>	5,7	3.3	4.5	5.5	2.3	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	6,1	-	-	-	1.1	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,3	-	1.1	-	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,2	3.3	1.2	2.2	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,3	-	-	1.1	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 8

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: RI(berechnet) > 0 und 5 m <= mittl.	
ÖZK (Phylib 4.1):	3	Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	6,349	korr. Referenzindex: -3,651	M _{MP} : 0,482



Foto 139: Transekt 8 am Südostufer einer Insel im südlichen Teil des Stocksees.



Foto 140: Aufschwimmende Algenmatten im Flachwasserbereich.

Seenummer, -name: 0393 Stocksee		Transektnummer: 8	
Wasserkörpernummer, -name: 0393 Stocksee		Transekt-Bezeichnung: Stocksee, Höhe Lange Insel	
Messstellennummer (MS_NR): 130371			
Datum	07.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation	20 %
Ufer	Südostufer (Insel)	Deckung Emerse	<1 %
Uferexposition	SE	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	19 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	10 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32588000	5993115	0
1 m Wassertiefe	32588002	5993106	1
2 m Wassertiefe	32588005	5993106	2
4 m Wassertiefe	32588008	5993100	4
6 m Wassertiefe	32588020	5993087	6
Vegetationsgrenze (UMG)	32588027	5993080	6,9
Transektende	32588038	5993069	8
Fotopunkt	32588044	5993083	Fotorichtung: NW
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		2	2	1	1	1
Sediment*						
Sand		xx	xx			
Sandmudde			xx	xxx	xxx	xxx
Torf		xx				
Röhrichtstoppeln		x				
Totholz		x				
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xx		
Wühl Schäden benth. Cypriniden				xx	xxx	xx
Arten (Abundanz .Soziabilität)						
<i>Phragmites australis</i>	0,2	1.2	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6,9	-	-	2.2	1.1	1.1
<i>Chara contraria</i>	2,4	-	2.2	2.2	-	-
<i>Chara globularis</i>	3,3	-	3.3	1.2	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	3,8	-	-	1.1	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	3,9	-	-	1.1	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,2	3.3	2.2	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,7	-	2.2	3.3	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,4	-	-	1.1	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Anhang Stocksee: Artenliste

Die Häufigkeitsangaben basieren auf der Untersuchung von 8 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 8).

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara aspera</i>	Rauhe Armleuchteralge	3+	3	1
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		2
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			7
<i>Chara virgata</i>	Feine Armleuchteralge			2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3		4
<i>Aegagropila spec.</i>	Seebällchen			2
<i>Vaucheria spec.</i>	Gelbgrünalge			2

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	Herbst-Wasserstern	3	G	3
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			7
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			6
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		1
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			2
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			5
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			8
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			4

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			1

3.8 Stolper See

FFH-Gebiet: -

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 06.08.2015

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 1,6 m (ger. Ø-Wert von 5 Transekten, Einzelwerte von 0 –2,3 m)

3.8.1 Zusammenfassung

Der Stolper See liegt im Südwesten des Kreises Plön (TK25/1827). Er besitzt eine Größe von 1,326 km², eine maximale Tiefe von knapp 15 m und eine Uferlänge von 6,13 km (LLUR 2015a).

Die Ufer des Sees sind von landwirtschaftlichen Nutzflächen geprägt, im Westen und Süden grenzen überwiegend Grünländereien an, am Ostufer hinter einem schmalen Gehölzsaum Äcker. Am südlichen Ostufer liegt von Wald eingerahmt das Gut Perdöl, am mittleren Westufer grenzen die Randbereiche des Ortes Stolpe mit Badestelle und einzelnen bebauten Grundstücken direkt an den See.

Die beiden wichtigsten Zuflüsse des Stolper Sees liegen im Südosten und im Süden, wo Alte Schwentine und ein Zufluss aus dem benachbarten Schierensee einmünden.

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung 2015 wurden am Stolper See fünf Monitoringstellen für Makrophyten mittels Tauchuntersuchung kartiert. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.8.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.8.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.8.4 (Transektsteckbriefe) sowie im Anhang dargestellt.

3.8.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Stolper Sees liegen Untersuchungen von STUHR, VAN DE WEYER et. al. (2009) sowie von STUHR (2002) vor. Im Rahmen der Untersuchung von STUHR (2002) wurden u.a. drei Monitoringstellen für Makrophyten entsprechend der Methodik der WRRL mittels Tauchkartierung erfasst. 2009 und 2015 erfolgte an diesen drei Probestellen jeweils eine erneute Tauchuntersuchung der Vegetation, daneben wurden zwei weitere neue Probestellen ausgewählt und kartiert.

Einen Vergleich des aktuell ermittelten Arteninventars der Tauchblattvegetation des Stolper Sees mit den Ergebnissen der älteren Untersuchungen von 2009 und 2002 zeigt Tabelle 23:

Tabelle 23: Vergleich des im Zuge dreier Untersuchungen 2015, 2009 und 2002 ermittelten Tauchblattarteninventars des Stolper Sees.

Angaben 2015 (= vorliegende Untersuchung) und 2009 (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2009): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an den 2009 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Grundlage: 5 Probestellen, Maximalwert daher = 5).

Angaben 2002 (vgl. STUHR 2002): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf 3 Monitoringstellen (Transekt 1,2,3). Die in Klammern aufgeführten Werte gibt die Stetigkeit der Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf die zu Grunde liegende Zahl der Monitoringstellen an.

Arten	2015 (n=5)	2009 (n=5)	2002 (n=3)
<i>Chara contraria</i>	-	3 (60)	2 (67)
<i>Chara globularis</i>	1 (20)	3 (60)	2 (67)
<i>Butomus umbellatus (s)</i>	v	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	1 (20)	3 (100)
<i>Eleocharis acicularis</i>	v	1 (20)	-
<i>Elodea canadensis</i>	v	3 (60)	2 (67)
<i>Elodea nuttallii</i>	-	4 (80)	1 (33)
<i>Lemna trisulca</i>	-	1 (20)	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	1 (20)	2 (67)
<i>Potamogeton crispus</i>	-	2 (40)	1 (33)
<i>Potamogeton friesii</i>	-	3 (60)	1 (33)
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3 (60)	5 (100)	3 (100)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1 (20)	1 (20)	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	4 (80)	3 (100)
<i>Ranunculus circinatus</i>	1 (20)	3 (60)	2 (67)
<i>Zannichellia palustris</i>	1 (20)	4 (80)	3 (100)
Gesamtartenzahl (Monitoringstellen)	5	15	12
Gesamtartenzahl (Gewässer)	8		

Tabelle 23 zeigt aktuell im Vergleich mit den Ergebnissen der früheren Untersuchungen einen massiven Bestandseinbruch bei den Submersarten, wo die im Bereich der Messstellen erfasste Gesamtartenzahl nach 2009 von 15 auf nur noch 5 Arten 2015 zurückging.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Stolper See sowie einen direkten Vergleich der 2015, 2012 und 2002 kartierten Transekte zeigt **Tabelle 24**:

Tabelle 24: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2013), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie Artenzahl, Artenspektrum und Deckungen submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Stolper See 2015, 2009 und 2002. Der bei den einzelnen Arten angegebene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert (KÖHLER 1978) der Art in dem betreffenden Transekt (bezogen auf alle Tiefenstufen), „fett“ gedruckte Ziffern kennzeichnen Arten, die an der Tiefengrenze der Vegetation siedelten.

Transekt-Nr.	1			2			3			4		5	
Untersuchungsdatum	06.08.	30.06.	03.07.	06.08.	29.06.	17.08.	06.08.	29.06.	17.08.	06.08.	29.06.	06.08.	30.06.
Untersuchungsjahr	2015	2009	2002	2015	2009	2002	2015	2009	2002	2015	2009	2015	2009
ÖZK (PHYLIB 4.1) TKg-10	5	3	3	5*	3	3	5*	3	3	4*	3	4	3
ÖZK (fachgutachterl. Bewertung)	5	-	-	4	-	-	4	-	-	4	-	4	-
ÖZK (PHYLIB, dezimal)	5,49	3,05	2,61	5,49	2,75	2,84	5,49	3,11	3,1	3,54	2,87	3,54	2,93
MMp	0	0,37	0,48	0	0,45	0,43	0	0,36	0,36	0,25	0,42	0,25	0,40
Deckung Characeen (%)	0	>0	>0	0	>0	>0	0	>0	>0	0	>0	<1	>0
Deckung Submerse gesamt (%)	0	20	-	9	40	-	10	40	-	1	10	<5	20
Artenzahl Submerse	0	8	11	1	5	5	3	9	9	1	7	2	10
Vegetationsgrenze (m Wt)	-	3,6	4,5	2,1	2,9	2,9	2,3	3,2	3,5	1,9	3,2	1,6	2,8
Arten													
<i>Chara contraria</i>	-	-	-	-	4	4	-	4	4	-	2	-	-
<i>Chara globularis</i>	-	3	3	-	-	-	-	1	1	-	-	1	3
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	3	-	-	2	-	-	3	-	-	-	2
<i>Eleocharis acicularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	2	-	1	-	-	3	3	-	-	-	3
<i>Elodea nuttallii</i>	-	4	2	-	-	-	-	2	-	-	2	-	2
<i>Lemna trisuca</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	3	4	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Potamogeton friesii</i>	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	2	4	3	5	4	2	4	4	-	2	3	5
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	2	4	-	3	2	-	4	3	-	-	-	2
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	-	1	-	-	-	2	3	3	-	3	-	1
<i>Zannichellia palustris</i>	-	2	4	-	3	2	3	4	4	-	-	-	4
<i>Lemna minor</i> (n)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Nuphar lutea</i> (n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5
<i>Nymphaea alba</i> (n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4

Ein weiterer direkter Vergleich aller 2015, 2009 und 2002 kartierten Probestellen mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in **Tabelle 25**:

Tabelle 25: Vergleich der durchschnittlichen Artenanzahl und Deckung der Submersvegetation, Deckung Armelechteralgen, der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2015, 2009 und 2002 erfolgten Kartierungen von Monitoringstellen für Makrophyten im Stolper See (Transekte 1-5, bzw. 1-3).

Stolper See: Vergleich Transekt 1-5 (bzw. 2002: Transekt 1-3)	2015 (n=5)	2009 (n=5)	2002 (n=3)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	1,4	7,8	8,3
Ø-Deckungswert Submerse gesamt (%)	5	26	k.A.
Ø-Deckungswert Armelechteralgen (%)	0	k.A.	k.A.
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	2,3	3,6	4,5
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	1,6	2,9	3,6
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	2	5	3
Ø-Wert M _{MP} *	0,13	0,4	0,42
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.1) *	4,5	3	3
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.1, Dezimalwert) *	4,5	2,9	2,9
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	4,2	-	-

Deckungswerte <5% als 3% gerechnet; * = Werte gerundet

Die in den Tabellen 23-25 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Stolper Sees zu:

Aktuelle Vegetation: Der Stolper See weist aktuell eine massiv beeinträchtigte und in Bezug auf Deckungen und Abundanzen nur sehr spärlich entwickelte Makrophytenvegetation auf. Mit nur 5 im Bereich der Messstellen 2015 nachgewiesenen und sämtlich nicht gefährdeten Submersarten ist der Stolper See damit derzeit als stark verarmtes einzustufen. An dieser Tatsache ändern auch die Einzelbeobachtungen von drei weiteren Arten außerhalb der Transektflächen nur wenig (vgl. Tab. 23).

Häufigste Art der 2015 nur gut 6 % erreichenden Submersvegetation war *Potamogeton pectinatus*, weitere Arten wie *Potamogeton perfoliatus* und *Ranunculus circinatus* traten als Einzelfunde in geringen Abundanzen auf, lediglich die eutraphente *Zannichellia palustris* trat im Flachwasserbereich einer Messstelle (vgl. Tab. 24, Transekt 3 sowie Kap. 3.7.4) in etwas höherer Deckung auf. Bezeichnend für den derzeitigen Gewässerzustand ist auch der vollständige Vegetationsausfall bzw. die Makrophytenverödung im Bereich von Transekt 1 (vgl. Tab. 24).

Die für intakte Seen dieses Typs typischen Characeenbestände fehlen dem Stolper See derzeit völlig, einzige Armelechteralgenart war *Chara globularis*, die nur in Einzelexemplaren in der ersten Tiefenstufe an einer Messstelle beobachtet wurde (vgl. Tab. 24, Transekt 5 sowie Kap. 3.7.4). Die stark gestörten Vegetationsverhältnisse zeigten sich zudem durch eine massiv verringerte Untere Makrophytengrenze, die im Bereich zwischen 0 und 2,3 m Wassertiefe lag (Ø-Wert 1,6 m).

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation:

Im Vergleich zu den Altdaten von 2009 (5 Messstellen) sowie 2002 (3 Messstellen) haben sich aktuell massive Verschlechterungen im Hinblick auf die Gewässervegetation ergeben. So weisen sowohl die Daten von 2009 als auch von 2002 den Stolper See mit 15 bzw. 12 im Bereich der Messstellen beobachteten Submersen noch als relativ artenreiches Gewässer aus, während 2015 nur noch 5 Arten nachgewiesen werden konnten (vgl. Tab. 23).

Neben der Tauchblattzone waren vom Artenrückgang auch die Armelechteralgenbestände erheblich betroffen: So wiesen insbesondere die drei 2002 erstmalig kartierten Monitoringstellen (vgl. Tabelle 24, Transekte 1-3) bis 2009 noch z.T. rasige Vorkommen von *Chara globularis* und der gefährdeten *Chara contraria* (RL 3) mit z.T. höheren Abundanzwerten von „3“ und „4“ (KÖHLER 1978) auf, aktuell waren diese Messstellen frei von Characeenbewuchs (vgl. Tab. 24 sowie STUHR, VAN DE WEYER et. al. 2009 und STUHR 2002).

Auch die Deckung der Submersvegetation war im Vergleich mit der vorherigen Untersuchung von 2009 stark rückläufig, ihre Durchschnittswerte lagen aktuell je nach Bezugsbasis nur noch bei 5 %, während 2009 noch 26 % erreicht worden waren (vgl. Tab. 25).

Die an der Entwicklung der Unteren Makrophytengrenze lässt sich der Niedergang der Submersvegetation im Stolper See gut nachvollziehen. Ihre Durchschnittswerte erreichten in den Altuntersuchungen noch Werte von über 3 m Wassertiefe (2002: 3,6 m, 2009: 2,9 m), 2015 fiel dieser Wert dann auf 1,6 m (vgl. Tab. 25).

Entsprechend den durchgehend negativen Entwicklungen bei allen oben beschriebenen Parametern ergab sich auch für die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2013:27ff.) für den Stolper See eine deutliche Verschlechterung um zwei Zustandsklassen: wurde 2009 und 2002 noch jeweils der mäßige Zustand erreicht, so ergibt sich aktuell nach dem PHYLIB-Verfahren für das Gewässer nur die ÖZK 5 (schlecht). Die fachgutachterliche Bewertung fällt nur geringfügig besser aus und ergibt gerade noch die ÖZK 4 (unbefriedigend) nahe der Klassengrenze zur ÖZK 5

(schlecht), ist jedoch zu berücksichtigen, dass auch nach fachgutachterlicher Einschätzung nahezu alle 5 Messstellen am Stolper See aktuell mit ihrem nur sehr spärlichen Bewuchs dicht vor der Einstufung in die ÖZK 5 (schlecht, Makrophytenverödung) standen (vgl. Tab. 25).

Zusammenfassend zeigt der Vergleich der aktuellen Untersuchungsergebnisse mit den Altdaten eine massive Verschlechterung der submersen Vegetationsverhältnisse nach der vorletzten Erhebung von 2009, von der praktisch alle Bewertungsparameter betroffen sind.

3.8.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) ist der Stolper See aufgrund der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Ausbildung der Unteren Makrophytengrenze (1,6 m entspr. dem Mittelwert von fünf Monitoringstellen 2015) als **hocheutroph** an der Grenze zum polytrophen Zustand einzuordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Stolper See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2013:27ff.) folgende Einzelwerte für die fünf 2015 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 10):

WRRL-Seentyp TKg 10 (nach SCHAUMBURG et al. 2013:27ff.)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB4.1)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	129939	-100	--	0	5,49	5	5
Transekt 2	129940	0	-100	0	5,49	5*	4
Transekt 3	129941	-52,83	-100	0	5,49	5*	4
Transekt 4	130372	0	-50	0,25	3,54	4*	4
Transekt 5	130373	0	-50	0,25	3,54	4	4
Mittelwert (gerundet)				0,13	4,5	4,5	4,2

* = Bewertung nicht gesichert und bei der Berechnung der Phylib-Ø-Werte (ÖZK, M_{MP}) nicht berücksichtigt

Gemittelt ergibt sich damit für den Stolper See nach dem PHYLIB-Verfahren ein Wert von 4,5 und die Ökologische Zustandsklasse 5 (schlecht).

Damit hat sich im Vergleich zu den Altuntersuchungen von 2002 und 2009, die jeweils mit der ÖZK 3 (mäßig) abschlossen, eine massive Verschlechterung der ÖZK um zwei Zustandsklassen ergeben.

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:46) unter Annahme eines oligotrophen Referenzzustandes ergibt folgende Ergebnisse:

Stolper See: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006) , angenommene Referenztrophi: mesotroph	Wert Einzelkriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	0	5
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	0 %*	5
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	1,6**	4
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		5 (+) (schlecht)

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 5 Transekten (vgl. 3.8.4, Nr. 1-5)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 5 Transekten (vgl. 3.8.4, Nr. 1-5)

Der Stolper See erreicht hiernach auch nur die Ökologische Zustandsklasse 5(+)(schlecht). Diese Bewertung deckt sich aufgrund der stark verarmten Gewässervegetation sowie der massiv verringerten Unteren Makrophytengrenze weitgehend mit der PHYLIB-Bewertung und der Einschätzung aus fachgutachterlicher Sicht, die den Stolper See aktuell im Bereich der Klassengrenze der ÖZK 4 und 5 sieht.

Das plausibilisierte fachgutachterliche Urteil ergibt sich als Durchschnittswert der Einzelbewertungen der fünf Messstellen, da hier die einzelnen Zustandsklassen nur als ganze Zahlen zu Grunde liegen, konnte dieser bei den meisten mit der ÖZK 4 bewerteten Messstellen festgestellte Grenzzustand zur ÖZK 5, also z.B. eine Bewertung mit „4,4“ nicht ausreichend Eingang in das Gesamturteil finden, so dass dieses mit der ÖZK 4 und einem Dezimalwert von 4,2 besser als die sich deckenden Ergebnisse beider Verfahren und damit möglicherweise zu gut ausfällt.

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK		
			PHYLIB 4.1	FAG	VAN DE WEYER
Stolper See	TKg 10	2002	3 (3,0)		4
		2009	3 (3,0)		4
		2015	5 (4,5)	4 (4,2)	5 (+)

FAG = Fachgutachterliche Bewertung

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Stolper See ist ein hocheutropher See mit einer stark verarmten und nur äußerst spärlich entwickelten Gewässervegetation, die zudem eine mit durchschnittlich nur 1,6 m Wassertiefe stark verringerte Untere Makrophytengrenze aufweist. Die insgesamt nur fünf im Bereich der Messstellen beobachteten Submersarten sind durchweg weit verbreitet und nicht gefährdet, auch der Einzelfund einer gefährdeten Art außerhalb der Transektflächen bessert den schlechten Gesamtzustand des Sees kaum auf. Hinsichtlich seines Ökologischen Zustands liegt das Gewässer im Grenzbereich zwischen der ÖZK 4 (unbefriedigend) und der ÖZK 5 (schlecht). Der Stolper See besitzt aus vegetationskundlicher Sicht in seinem derzeitigen Zustand bestenfalls regionale Bedeutung.

Empfehlungen:

Der aktuell hypertrophe Zustand Stolper See deutet auf erhebliche Nährstoffeinträge hin. Es ist dringend anzuraten, der Ursache dafür nachzugehen. Um den ökologischen Zustand zu verbessern, erscheinen u.a. folgende Maßnahmen zielführend:

1. weitestgehende Minimierung von Einträgen im Oberflächenwassereinzugsgebiet: Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher bzw. zum See hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen ohne Düngereinsatz, z.B. Grünlandnutzung.
 2. Beseitigung ggf. noch existierender Abwassereinleitungen (z.B. häusliche Abwässer)
 2. Es ist weiterhin zu gewährleisten, dass keine Abwässer in den See gelangen.
 3. Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Oberflächenwasser von Straßen, aus dem Siedlungsbereich und aus landwirtschaftlichen Flächen), auch über Vorfluter.
 4. weitgehende Vermeidung von flächigen Offenbodenbereichen (z.B. Ackernutzung) im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden. Dies gilt besonders für ufernahe oder zum See hin geneigte Hanglagen
 5. Das fischereiliche Management sollte auf seine Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL überprüft bzw. daraufhin angepasst werden; dies gilt insbesondere für Besatzmaßnahmen.
 6. Es bleibt zu prüfen, inwiefern interne Maßnahmen, z.B. Phosphatfällung, zu einer Verbesserung des Gewässerzustandes beitragen können.
7. Konkret sollte geprüft werden, ob möglicherweise eine Abwasserbelastung vorliegt und inwieweit die letztlich in den Südteil des Stolper Sees entwässernde Kläranlage eine Gewässerbelastung darstellt.
8. Ebenfalls bevorzugt als Ursache in Betracht gezogen werden sollten Nährstoffabschwemmungen durch Erosion, v.a. aus intensiver genutzten landwirtschaftlichen Flächen.
9. Da an drei der fünf untersuchten Messstellen Wühlschäden im Gewässergrund in \pm erheblichem Ausmaß festgestellt wurden, wird empfohlen, benthivore Cypriniden (Karpfen, Brassen) und ggf. auch herbivore Fische (Graskarpfen) aus dem Gewässer zu entfernen.

Prognose: Der Stolper See erreicht in der Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2013) aktuell nur den schlechten Zustand (ÖZK 5), aus fachgutachterlicher ist eine Aufwertung zur ÖZK 4 (unbefriedigend) aufgrund der Tatsache, dass überhaupt submerse Makrophyten in nennenswerten Beständen auftreten, gerade noch vertretbar. Die Erreichbarkeit bzw. die Stabilisierung des guten ökologischen Zustandes bis 2021 wäre selbst bei konsequenterer Umsetzung von Maßnahmen zur Verringerung von Nährstoffeinträgen (s.o.) kaum möglich.

3.7.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	5 *		
Referenzindex:	-100	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : 0

* = Makrophytenverödung;



Foto 144: Transekt 1 im Bereich einer Untiefe in der Seemitte des Stolper Sees.

Seenummer, -name: 0395 Stolper See		Transektnummer: 1	
Wasserkörpernummer, -name: 0395 Stolper See		Transekt-Bezeichnung: Stolper See, Seemitte Höhe Gut Perdöl	
Messstellennummer (MS_NR): 129939			
Datum	06.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	-
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation	0 %
Ufer	Seemitte	Deckung Emerse	0 %
Uferexposition	S	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	0 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32580317	5997700	2
Transektende	32580322	5997656	6
Fotopunkt	32580321	5997712	Fotorichtung: S
Anmerkungen: Makrophytenverödung – keine Makrophyten vorhanden – UW zu dunkel zum fotografieren (= pot. Ursache Verödung)			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		-	-	1	1
Sediment*					
Sand		-	-	xx	x
Feinkies(0,2-2 cm)		-	-	x	
Steine (6-20 cm)		-	-	x	x
(Fein)Detritusmudde		-	-	xx	xxx
Schill		-	-	xxx	x
Arten (Abundanz .Soziabilität)					
-	-	-	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien / Anmerkungen:	
ÖZK (Phylib 4.1):	5*	Gesamtquantität $\leq 55,0$ --> Modul Makrophyten nicht gesichert mittl. Vegetationsgrenze $< 2,5$ m --> RI=RI-50; Anteil <i>Potamogeton pectinatus</i> $\geq 80\%$ --> RI=RI-50	
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: -100	M _{MP} : 0

* = Bewertung nicht gesichert; fachgutachterlich noch mit der ÖZK 4 bewertet;



Foto 146: Transekt 2 am mittleren Ostufer des Stolper Sees.

Seenummer, -name: 0395 Stolper See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0395 Stolper See		Transekt-Bezeichnung: Stolper See, Ostufer nördl. Gut Perdöl		
Messstellennummer (MS_NR): 129940				
Datum	06.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation	10 %	
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	1 %	
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse gesamt	9 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32580960	5998438	0	0
1 m Wassertiefe	32580932	5998440	1	28
2 m Wassertiefe	32580917	5998441	2	43
Vegetationsgrenze (UMG)	32580914	5998440	2,1	47
Transektende	32580899	5998442	4	63
Fotopunkt	32580891	5998439	Fotorichtung:	E
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	xx	
Feinkies(0,2-2 cm)		xx	xx	
Grobkies(2-6 cm)		x		
Steine (6-20 cm)		xx	x	
Blöcke (>20 cm)		x		
Sandmudde			x	xxx
Grünalgenüberzüge		xx	xx	xx
Wühlschäden benth. Cypriniden		xxx	xxx	xxx
Arten (Abundanz .Soziabilität)				
<i>Carex acutiformis</i>	0,1	2.2	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	0,1	3.3	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,1	3.3	3.3	1.1

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien / Anmerkungen:	
ÖZK (Phylib 4.1):	5*	Gesamtquantität $\leq 55,0$ --> Modul Makrophyten nicht gesichert; mittl. Vegetationsgrenze $< 2,5$ m --> RI=RI-50; RI < -100 --> RI = -100	
Referenzindex:	-52,83	korr. Referenzindex: -100	M _{MP} : 0

* = Bewertung nicht gesichert; fachgutachterlich noch mit der ÖZK 4 bewertet;



Foto 148: Transekt 3 am Westufer nördlich von Stolpe.



Foto 149: *Potamogeton pectinatus* mit Sedimentauflage in 1,2 m Wassertiefe.



Foto 150: *Ranunculus circinatus* und Wühlschäden benthivorer Cypriniden.

Seenummer, -name: 0395 Stolper See		Transektnummer: 3	
Wasserkörpernummer, -name: 0395 Stolper See		Transekt-Bezeichnung: Stolper See, Westufer bei Stolpe	
Messstellennummer (MS_NR): 129941			
Datum	06.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	10 %
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	0 %
Uferexposition	E	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse gesamt	10 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32580341	5998884	0
1 m Wassertiefe	32580358	5998885	1
2 m Wassertiefe	32580364	5998885	2
Vegetationsgrenze (UMG)	32580367	5998886	2,3
Transektende	32580386	5998883	4
Fotopunkt	32580390	5998871	Fotorichtung: W
Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	x	
Feinkies(0,2-2 cm)		x		
Grobkies(2-6 cm)		x		
Steine (6-20 cm)		x		
Sandmudde		xx	xx	xx
(Fein)Detritusmudde		x	xx	xxx
Großmuscheln			x	xx
Wühlschäden benth. Cypriniden		xx	xx	xx
Arten (Abundanz .Soziabilität)				
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,3	2.2	2.2	1.1
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,5	-	2.2	-
<i>Zannichellia palustris</i>	1,2	3.3	1.2	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien / Anmerkungen:	
ÖZK (Phylib 4.1):	4*	Gesamtquantität $\leq 55,0$ --> Modul Makrophyten nicht gesichert; mittl. Vegetationsgrenze $< 2,5$ m --> RI=RI-50	
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: -50	M _{MP} : 0,25

* = Bewertung nicht gesichert; fachgutachterlich mit der ÖZK 4 bewertet;



Foto 151: Untersuchungsfläche von Transekt 4 am Ostufer im Norden des Stolper Sees.



Foto 152: Röhrichtzone (*Phragmites australis*) in Transekt 4.

Seenummer, -name: 0395 Stolper See		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0395 Stolper See		Transekt-Bezeichnung: Stolper See, Ostufer südl. Depenauer Mühle	
Messstellennummer (MS_NR): 130372			
Datum	06.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton perfoliatus</i>
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation	60 %
Ufer	Ostufener	Deckung Emerse	59 %
Uferexposition	SW	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	1 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transekthanfang(m Wt)	32580771	5999326	0
1 m Wassertiefe	32580758	5999322	1
Vegetationsgrenze (UMG)	32580748	5999316	1,6
2 m Wassertiefe	32580747	5999315	2
4 m Wassertiefe	32580742	5999312	4
Transekttende	32580730	5999303	6
Fotopunkt	32580741	5999309	Fotorichtung: NE
Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1
Sediment*			
Sand		xxx	x
Feinkies(0,2-2 cm)		x	
Grobkies(2-6 cm)		x	
Sandmudde			xxx
Grünalgenüberzüge			xx
Wühlschäden benth. Cypriniden			xxx
Arten (Abundanz ,Soziabilität)			
<i>Phragmites australis</i>	1,4	4.4	3.3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,9	-	2.2

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien:	
ÖZK (Phylib 4.1):	4	mittl. Vegetationsgrenze <2,5 m --> RI=RI-50	
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: -50	M _{MP} : 0,25



Foto 153: Transekt 5 am Westufer der Südbucht des Stolper Sees.



Foto 154: Schwimmblattbestände (*Nymphaea alba*) seeseits der Röhrichtzone.

Seenummer, -name: 0395 Stolper See		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0395 Stolper See		Transekt-Bezeichnung: Stolper See, Südbucht nördl. Kläranlage		
Messstellennummer (MS_NR): 130373				
Datum	06.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	3	Gesamtdeckung Vegetation	40 %	
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	25 %	
Uferexposition	E	Deckung Schwimmblattarten	10 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	<5 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32579968	5997313	0	0
1 m Wassertiefe	32579987	5997310	1	18
Vegetationsgrenze (UMG)	32580006	5997311	1,6	38
Transektende	32580015	5997303	2	48
Fotopunkt	32579997	5997323	Fotorichtung:	W
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1
Sediment*			
(Fein)Detritusmudde		xxx	xxx
Grobdetritus-/Torfmudde		xx	x
Schill		x	x
Arten (Abundanz ,Soziabilität)			
<i>Phragmites australis</i>	0,6	4.4	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,6	3.3	-
<i>Chara globularis</i>	0,9	1.1	-
<i>Nuphar lutea</i> (n.)	1,1	3.3	2.3
<i>Nymphaea alba</i> (n.)	1,1	3.3	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,6	2.2	3.3

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Anhang Stolper See: Artenliste

Die Häufigkeitsangaben basieren vorzugsweise auf der Untersuchung von 5 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 5). Einzelne weitere außerhalb der Monitoringstellen beobachtete Arten sind zusätzlich mit „v“ (=vorhanden) vermerkt.

Armelechteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armelechteralge			1

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			v
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	3	v
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			v
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			1
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			1
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			1

Schwimtblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			1
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerosen			1

3.9 Suhrer See

FFH-Gebiet: Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinesystems und Umgebung“
 FFH-Lebensraumtyp nach Meldung: 3140
 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“)
 Transektkartierung Makrophyten: 04.08.2015
 Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 7,6 m (ger. Ø-Wert von 6 Transekten, Einzelwerte von 6,4 –9,5 m)

3.9.1 Zusammenfassung

Der Suhrer See liegt unmittelbar östlich von Plön (TK 1828 / 1829). Er besitzt eine Größe von 1,37 km² und eine maximale Tiefe von 24,7 m. Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 7,2 km (LLUR 2015a).

Der See ist überwiegend von Wald bzw. angrenzenden Ufergehölzsäumen geprägt, am Westufer grenzt der Siedlungsbereich von Plön mit dem auf ehemaligem Militärgelände errichteten Neubaugebiet „Stadttheide“ unmittelbar an, während die kleine Ortschaft Niederkleveez im Nordosten schon in einiger Entfernung zum See liegt. Nord- und Teile des Südufers werden zudem von überwiegend extensiv genutztem Grünland eingenommen. Der See hat ein relativ kleines oberirdisches Einzugsgebiet und nur kleinere Zuflüsse aus der näheren Umgebung, er entwässert im Nordwesten über einen kurzen Graben in den Behler See.

Der Suhrer See ist Teil des FFH-Gebiets Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinegebiets und Umgebung“ und zudem Naturschutzgebiet (NSG „Suhrer See und Umgebung“).

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung 2015 wurden am Suhrer See sechs Monitoringstellen für Makrophyten mittels Tauchuntersuchung kartiert. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.9.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.9.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.9.4 (Transektsteckbriefe) sowie im Anhang dargestellt.

3.9.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Suhrer Sees liegen Untersuchungen von STUHR, VAN DE WEYER et. al. (2012 bzw. 2008) sowie von KIFL (2002) vor. Daneben gibt es für zwei Messstellen Ergebnisse einer von STELZER 2001 (LLUR 2015a) durchgeführten Rechenbeprobung. Im Rahmen der Untersuchung von KIFL (2002) wurden u.a. drei Monitoringstellen für Makrophyten entsprechend der Methodik der WRRL mittels Tauchkartierung erfasst. 2008, 2012 und 2015 erfolgte an diesen drei Probestellen jeweils eine erneute Tauchuntersuchung der Vegetation, daneben wurden drei weitere neue Probestellen ausgewählt und kartiert.

Weitere Altdaten zum Arteninventar des Suhrer Sees finden sich in der Gebietsmonographie von FRENZEL (1992).

Einen Vergleich des aktuell ermittelten Arteninventars der Tauchblattvegetation des Suhrer Sees mit den Ergebnissen der älteren Untersuchungen zeigt Tabelle 26:

Tabelle 26: Vergleich des im Zuge von fünf Untersuchungen von 2015, 2012, 2008, 2002 und 1992 ermittelten Tauchblattarteninventars des Suhrer Sees.

Angaben 2015 (= vorliegende Untersuchung) sowie 2012 und 2008 (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et. al. 2012 bzw. 2008): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an den in den genannten Jahren untersuchten 6 Monitoringstellen (Transekte 1-6, Maximalwert daher = 6).

Angaben 2002 (vgl. KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE 2002): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an 2 im Jahr 2002 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Transekte 1 und 3, Maximalwert daher = 2).

Angaben 2001 (STELZER, vgl. LLUR 2015a): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an 2 im Jahr 2001 im Gewässer mittel Rechenbeprobung untersuchten Monitoringstellen (Transekte 1 und 2, Maximalwert daher = 2).

Angaben 1992: Gesamtartenliste (vgl. FRENZEL 1992: Anhang Artenliste); v = vorhanden.

Die in Klammern aufgeführten Werte geben die Stetigkeit der entspr. Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 6 (2015, 2012, 2008) bzw. 3 (2002) Monitoringstellen an.

Zusätzlich sind ggf. weitere Arten angegeben, die i.d.R. außerhalb der Monitoringstellen erfasst wurden (Angabe „v“= vorhanden).

Arten	2015 (n=6)	2012 (n=6)	2008 (n=6)	2002 (n=2)	2001 (n=2)	1992
<i>Chara aspera</i>	5	3	1	2	2	v
<i>Chara contraria</i>	v	4	3	2	2	v
<i>Chara globularis</i>	5	5	-	2	2	v
Σ <i>Chara globularis</i> + <i>C. virgata</i>	-	1	6	-	-	-
<i>Chara rudis</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Chara tomentosa</i>	-	-	-	-	-	v
<i>Chara virgata</i>	2	2	-	-	1	v
<i>Nitella flexilis</i> (inkl. <i>N. flexilis/opaca</i>)	-	1	-	-	-	v
<i>Nitellopsis obtusa</i>	5	5	4	2	2	v
<i>Vaucheria spec.</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	1	2	1	1	-	v
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	-	1	-	-	-	v
<i>Elodea canadensis</i>	6	6	3	1	-	v
<i>Elodea nuttallii</i>	-	-	1	-	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	5	2	1	-	-	v
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1	1	1	1	-	v
<i>Najas marina</i> (* = <i>ssp. intermedia</i>)	2	1*	4*	-	2	v
<i>Potamogeton x angustifolius</i>	-	-	1	-	-	v
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	-	-	2	-	-	-
<i>Potamogeton filiformis</i>	1	1	2	-	1	v
<i>Potamogeton friesii</i>	4	5	4	1	2	v
<i>Potamogeton gramineus</i>	-	-	-	2	2	v
<i>Potamogeton lucens</i>	-	v	1	-	-	v
<i>Potamogeton natans</i>	-	-	-	-	-	v
<i>Potamogeton x nitens</i>	4	3	4	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4	4	4	2	2	v
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	5	6	5	2	1	v
<i>Potamogeton pusillus</i>	6	5	2	2	2	v
<i>Potamogeton trichoides</i>	-	1	3	1	-	v
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	1	1	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	5	5	5	1	1	v
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	2	1	v
Gesamtartenzahl (Monitoringstellen)	19	22	22	15	14	
Gesamtartenzahl (Gewässer)	20	23				25

Tabelle 26 zeigt für den Suhrer See im Vergleich der auf Grundlage von jeweils 6 Messstellen basierenden Ergebnisse der letzten drei Untersuchungen (2015, 2012, 2008) ein leichter Rückgang der Artenzahlen, v.a. bei den Armeleuchteralgen. In der Tauchblattzone ergeben sich hingegen bei annähernd vergleichbaren Stetigkeiten nur wenige signifikante Verschiebungen im Arteninventar.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Suhrer See sowie einen direkten Vergleich der 2015, 2012, 2008, 2002 und 2001 kartierten Transekte zeigt **Tabelle 27**:

Tabelle 27: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2013), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten, Deckung Characeen und Gesamtdeckung Submerse] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Suhrer See 2015, 2012, 2008, 2002 und 2001. Der bei den einzelnen Arten angegebene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert (KÖHLER 1978) der Art in dem betreffenden Transekt (bezogen auf alle Tiefenstufen), „fett“ gedruckte Ziffern kennzeichnen Arten, die an der Tiefengrenze der Vegetation siedelten.

Transekt-Nr.	1			1		2			2	3			3	4			5			6		
Untersuchungsdatum	4.8.	25.6.	18.8.	2.7.	30.6.	4.8.	25.6.	18.8.	30.6.	4.8.	25.6.	18.8.	2.7.	4.8.	25.6.	18.8.	4.8.	25.6.	18.8.	4.8.	25.6.	18.8.
Untersuchungsjahr	2015	2012	2008	2002	2001	2015	2012	2008	2001	2015	2012	2008	2002	2015	2012	2008	2015	2012	2008	2015	2012	2008
Tauch- / Rechenkartierung	T	T	T	T	R	T	T	T	R	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
ÖZK (PHYLIB 4.1) TKg-13	2	2	2	3	2	3	2	2	1	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3
ÖZK (fachgutachterl. Bewertung)	2	2	2	-	-	2	2	2	-	2	2	2	-	2	2	2	3	3	2	3	2	2
ÖZK (PHYLIB, dezimal)	2,19	2,22	1,86	2,51	1,93	2,58	2,04	2,22	1,33	2,21	2,93	2,04	2,01	2,69	2,67	2,27	2,56	3,12	2,68	2,64	3,36	2,63
MMP	0,57	0,57	0,64	0,51	0,62	0,49	0,6	0,57	0,76	0,57	0,4	0,6	0,61	0,46	0,47	0,56	0,49	0,36	0,47	0,48	0,29	0,48
Deckung Characeen (%)	20	40	-	-	-	40	35	-	-	25	50	-	-	5	2	-	5	40	-	0	5	-
Deckung Submerse gesamt (%)	70	65	-	-	-	69	59	-	-	79	79	-	-	69	34	-	20	70	-	40	60	-
Artenzahl Submerse	10	12	10	16	10	12	13	11	7	12	10	9	10	14	8	13	9	14	12	6	9	9
Vegetationsgrenze (m Wt)	6,4	6,8	6,3	5,8	6,5	8,1	7,0	6,8	6,8	7,2	6,7	7,2	7,4	9,5	6,9	5,9	6,8	6,3	6,8	7,5	5,9	6,4
<i>Chara aspera</i>	4	3	-	2	3	2	3	-	5	4	2	-	2	2	-	-	2	-	3	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	-	3	3	4	5	-	2	-	4	-	3	4	2	-	-	3	-	3	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	2	4	-	3	3	4	4	-	3	2	-	-	5	2	3	-	3	3	-	-	2	-
Σ <i>Chara globularis</i> + <i>C. virgata</i>	-	-	4	-	-	-	-	3	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	4	-	-	2
<i>Chara virgata</i>	-	-	-	-	-	3	2	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	2	-
<i>Chara rudis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Nitella flexilis / opaca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	3	4	3	5	5	4	3	3	4	3	3	3	5	2	3	2	1	2	-	-	-	-
<i>Vaucheria spec.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2	-	2	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	1	1	-	3	-	2	2	1	-	2	4	-	-	2	1	-	2	4	3	2	3	3
<i>Elodea nuttallii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Lemna trisulca</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	2	3	1	3	3	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	-	3	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Najas marina</i> (* =ssp. <i>intermedia</i>)	-	-	2*	-	1	2	-	3*	1	2	1*	2*	-	-	-	2*	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton x angustifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton bertholdii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	4	-	-	-
<i>Potamogeton filiformis</i>	-	-	2	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	4	2	3	4	3	2	3	3	2	2	3	-	4	4	4	2	-	2	2	-	-	-
<i>Potamogeton gramineus</i>	-	-	-	2	2	-	-	-	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton lucens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton x nitens</i>	3	3	-	-	-	2	3	3	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	2	2	2	3
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3	2	2	4	2	2	3	-	4	2	2	2	4	2	3	2	-	-	-	-	-	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	2	2	4	-	2	2	2	3	3	2	2	4	4	3	-	2	2	3	2	2	2
<i>Potamogeton pusillus</i>	2	4	-	3	4	4	-	-	3	2	1	-	3	2	2	2	2	2	-	4	4	5
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton trichoides</i>	-	1	3	2	-	-	-	3	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	2	-	3	-	2	1	2	2	2	1	2	-	2	-	1	-	2	2	1	2	2
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Untersuchung 2002 nach anderer Methodik (Transektbreite bis ca. 100 m), 2001 nur Rechenbeprobung

Ein weiterer direkter Vergleich der zwischen 2015 und 2001 kartierten Probestellen mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in **Tabelle 28**:

Tabelle 28: Vergleich der Artenzahlen der Submersvegetation, der durchschnittlichen Deckungswerte der Submersen insgesamt sowie der Armlauchteralgen, der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Artenanzahl Submersvegetation, Deckung Characeen, Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2015, 2012, 2008, 2002 und 2001 erfolgten Kartierungen von Monitoringstellen für Makrophyten im Suhrer See (2015, 2012, 2008: Transekte 1-6; 2002: Transekt 1 und 3; 2001: Transekt 1 und 2).

Suhrer See: Vergleich Transekt 1-6 (2002: Transektnr. 1 u. 3, 2001: 1 u. 2)	2015 (n=6)	2012 (n=6)	2008 (n=6)	2002 (n=2)	2001 (n=2)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	10,5	11	10,7	13	8,5
Ø-Deckungswert Submerse insgesamt (%)	58	61	-	-	-
Ø-Deckungswert Armlauchteralgen (%)	16	29	-	-	-
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	9,5	7	7,2	7,4	6,5
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	7,6	6,6	6,6	6,7	6,3
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	6	6	6	2	2
Ø-Wert M_{MP}	0,51	0,45	0,55	0,56	0,69
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.1)	2,7	2,7	2,3	2,5	1,5
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.1, Dezimalwert)	2,5	2,7	2,3	2,3	1,6
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	2,3	2,2	2,2	-	-

Werte gerundet, nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt

Die in den Tabellen 26-28 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Suhrer Sees zu:

Aktuelle Vegetation: Der Suhrer See besitzt mit 20 nachgewiesenen Taxa, darunter 8 landes- bzw. 5 bundesweit gefährdeten, eine insgesamt artenreiche und durchgehend in meist dichteren Beständen entwickelte Submersvegetation.

Die i.d.R. bis in Wassertiefen zwischen 7 und 8 m ausgebildete Tauchblattzone war meist von Laichkräutern wie *Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus*, *P. pusillus* und *P. friesii* dominiert, im flacheren Wasser fanden sich stellenweise auch gefährdete Arten wie *Potamogeton filiformis* (RL 1), *P. x salicifolius* (RL 1) oder *P. x nitens* (RL 1) in teilweise etwas größeren Beständen. Eine weitere nennenswerte und gefährdete Art war *Najas marina ssp. intermedia* (RL 1), die im Bereich von 2 Messstellen in kleineren Beständen in Wassertiefen bis um 2 m beobachtet wurde.

Im gesamten Gewässer verbreitet waren *Elodea canadensis*, *Lemna trisulca* und *Ranunculus circinatus*, sie erreichten dementsprechend hohe Stetigkeitswerte, traten aber allesamt nur mit geringen Abundanzwerten von „1“ oder „2“ auf (KÖHLER 1978) (vgl. Tab. 26 und 27).

Wertgebende und an einem Großteil der Messstellen auftretende bezeichnende Vegetationseinheit waren die vielfach in rasigen Beständen auftretenden Armlauchteralgen. 2015 wurden im Suhrer See insgesamt 5 Arten festgestellt, von denen die gefährdeten *Chara aspera* (RL 3+) und *Nitellopsis obtusa* (RL 3) sowie *Chara globularis* dominant bzw. in höheren Abundanzen auftraten. Als weitere Arten fanden sich zudem in zwei Fällen Vorkommen von *Chara virgata*, während die gefährdete *Chara contraria* (RL 3) 2015 nur außerhalb der Probestellenbereiche erfasst werden konnte. Auffällig waren die im Bereich einiger Messstellen (vgl. Tab. 27, Transekt 4, 5, 6) vergleichsweise geringen Characeendeckungen.

Die Untere Makrophytengrenze erreichte 2015 mit 7,6 m Wassertiefe einen guten, für mesotrophe Verhältnisse typischen Durchschnittswert, ihr Schwankungsbereich lag zwischen 6,4 und 9,5 m (vgl. Tab. 27 und 28).

Als Beeinträchtigungen zeigen sich die an fast allen Messstellen beobachteten, z.T. dichten Bestände von fädigen Grünalgen (vgl. 3.9.4, Transekte 1, 2, 3, 4, 6), die auf überhöhte Nährstoffgehalte im Freiwasser hinweisen und sich u.a. negativ auf das Wachstum der submersen Makrophyten auswirken können.

An jeder zweiten Messtelle waren zudem Wühlspuren bzw. Wühlschäden im Sediment zu beobachten, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brasseln hervorgerufen werden können (vgl. 3.9.4, Transekte 1, 3, 5).

Im Bereich der beiden Transekte 1 und 2 existieren Tränken mit direktem Seezugang für das Weidevieh (vgl. u.a. Foto 176 und 162), die eine mutmaßliche Eutrophierungsquelle darstellen. Im Bereich von Transekt 4 wurden zudem vermutlich durch herbivore Vögel verursachte Verbißschäden am Röhricht beobachtet.

Vergleich mit Altdaten: Die besten Vergleichsmöglichkeiten mit den Daten von 2015 bieten die Altdaten von 2012 und 2008, die ebenfalls auf der Untersuchung der sechs identischen Messstellen (Transekte 1-6) basieren. Gegenüber den aktuellen Ergebnissen deutet sich hier insgesamt eine leichte Verschlechterungstendenz für den Suhrer See an, so aktuell etwa in Form von Rückgängen bei den Artenzahlen an den Messstellen von 22 (2012 und 2008) auf 19 (2015, vgl. Tab. 26).

Deutlich zeigt sich dies am Beispiel der Armelechteralgenzone, wo die Artenzahl 2015 mit 4 deutlich unter der vorherigen Untersuchung von 2012 (7 Arten) und auch geringer als 2008 (5 Arten) lag. Nicht mehr dokumentiert werden konnte 2015 die in beiden vorangegangenen Erhebungen noch recht häufig aufgetretene *Chara contraria* (RL 3), gleiches gilt für die beiden nur 2012 im Bereich von Transekt 5 beobachteten *Nitella flexilis/opaca* (RL 3/1) und *Chara rudis* (RL 0). Mit dieser Entwicklung decken sich zudem die seit 2012 erhobenen Deckungswerte der Armelechteralgen, deren Durchschnittswert im Suhrer See von 29 % (2012) auf aktuell 16 % (2015) gesunken ist (vgl. Tab. 28), wobei v.a. im Bereich der Transekte 1, 5 und 6 Rückgänge zu verzeichnen waren.

Positiv zu vermerken ist hingegen das Neuauftreten der Gelbgrünalge *Vaucheria spec.* in der Tiefenzone bis 9,5 m im Bereich von Transekt 4 (vgl. Tab. 27).

Im Vergleich zu den Armelechteralgen haben sich im Vergleich mit den Altdaten von 2012 bei den Tauchblattarten keine signifikanten Verschiebungen im Artengefüge ergeben. Von den 14 (2015) bzw. 15 (2012) dokumentierten Arten sind 13 identisch, auch bezüglich der Stetigkeiten gab es im Vergleich kaum Abweichungen, nur *Lemna trisulca* konnte die Zahl ihrer Vorkommen von 2 (2012) auf 5 (2015) nennenswert erhöhen. Einzige Ausfälle waren hier *Eleocharis acicularis* (RL 2) und *Potamogeton trichoides* (RL 3), die 2012 noch jeweils in geringen Abundanzen an je einer Messstelle beobachtet wurden und 2015 dann nicht mehr auftraten (vgl. Tab. 27).

Als positiver Aspekt ergibt sich für 2015 eine deutlich verbesserte Untere Makrophytengrenze, die 2015 mit 7,6 m Wassertiefe das beste Ergebnis aller seit 2001 vorliegenden und sich im Bereich zwischen 6,3 und 6,7 m Wassertiefe bewegendes Messwerte zeigte (vgl. Tab. 28).

Ein Vergleich der Bewertungen nach SCHAUMBURG et al. (2013:27ff.) zeigt für den Suhrer See aktuell gegenüber der vorletzten Untersuchung von 2012 eine identische Bewertung mit der ÖZK 3 (Ø-Werte 2,7), die etwas bessere fachgutachterliche Einschätzung deutet für 2015 aber aufgrund eines gesunkenen Durchschnittswertes von 2,3 (2012: 2,2) eine leichte Verschlechterung innerhalb des noch guten ökologischen Zustandes (ÖZK 2) an (vgl. Tab. 28).

Zusammengefasst ergibt der Vergleich der aktuellen Untersuchungsergebnisse mit denen der vorletzten Untersuchung von 2012 in der Summe aller betrachteten Parameter eine Verschlechterung des ökologischen Zustands des Suhrer Sees für 2015, der sich v.a. in verringerten Artenzahlen, Stetigkeiten und Deckungen der lebensraumtypischen Characeenbestände ausdrückt. Demgegenüber steht als positive Entwicklung lediglich die aktuell deutlich verbesserte Untere Makrophytengrenze. Die damit insgesamt zumindest leicht verschlechterten Verhältnisse drücken sich aber bislang kaum in der Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse aus, die weiterhin noch den guten Zustand (ÖZK 2) ergibt.

3.9.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) ist der Suhrer See aufgrund der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Ausbildung der Unteren Makrophytengrenze (7,6 m entspr. dem Mittelwert von sechs Monitoringstellen 2015) als **mesotroph** einzuordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Suhrer See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2013:27ff.) folgende Einzelwerte für die sechs 2015 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 13):

WRRL-Seentyp TKg 13 (nach SCHAUMBURG et al. 2013:27ff.)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB4.1)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	129951	24,306	14,306	0,572	2,19	2	2
Transekt 2	129952	7,883	-2,117	0,489	2,58	3	2
Transekt 3	129953	23,529	13,529	0,568	2,21	2	2
Transekt 4	130313	2,273	-7,727	0,461	2,69	3	2
Transekt 5	130314	8,759	-1,241	0,494	2,56	3	3
Transekt 6	130315	-4,787	-4,787	0,476	2,64	3	3
Mittelwert (gerundet)				0,51	2,5	2,7	2,3

Gemittelt ergibt sich damit für den Suhrer See nach dem PHYLIB-Verfahren ein Ø-Wert von 2,7 und somit die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig).

Da aber fachgutachterlich zwei Messstellen aufgewertet wurden, ergibt die fachgutachterliche Einschätzung insgesamt bei einem Ø-Wert von 2,3 noch eine Einstufung in den guten Zustand (ÖZK 2).

Damit hat sich im Vergleich zur vorletzten Untersuchung von 2012 in der Bewertung nach dem PHYLIB-Verfahren keine Veränderung ergeben, die fachgutachterliche Bewertung ergab infolge der Verschlechterung der ÖZK an einer Messstelle (Transekt 5) für den Suhrer See insgesamt ebenfalls eine leicht verschlechterte Bewertung von 2,2 (2012) auf 2,3 (2015), sie lag damit aber immer noch im Bereich der Ökologischen Zustandsklasse 2 (gut).

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:46) unter Annahme eines oligotrophen Referenzzustandes ergibt folgende Ergebnisse:

Suhrer See: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006) , angenommene Referenztrophi e: oligotroph	Wert Einzelkriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	6*	2
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armelechtera lgen	16 %	3
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	7,6**	2
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		2 (-) (mäßig)

* = *Chara aspera*, *Ch. contraria*, *Ch. virgata*, *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton filiformis*, *Potamogeton x nitens*

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 6 Transekten (vgl. 3.8.4, Nr. 1-6)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 6 Transekten (vgl. 3.8.4, Nr. 1-16)

Der Suhrer See erreicht hiernach noch die ÖZK 2(-)(gut), was sich mit der Einschätzung aus fachgutachterlicher Sicht deckt.

Die aktuelle fachgutachterliche Bewertung des Suhrer Sees mit der Ökologischen Zustandsklasse 2(-)(gut) liegt somit etwas besser als die PHYLIB-Bewertung von 2015, die nur die ÖZK 3 bei einem Ø-Wert von 2,7 ergab.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Suhrer See ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebiets Nr. 1828-392. Er ist mit seiner Gesamtfläche als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armelechteralgen-Vegetation“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie gemeldet. Als Referenztrophiie wird für die Bewertung der oligotropen Zustand vorausgesetzt.

Nach VAN DE WEYER (2006:46) ergibt sich die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 für den Suhrer See gemäß den folgenden Parametern:

Suhrer See: Bewertung FFH-LRT 3140 (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophiie: oligotroph	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand nach FFH-RL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	6*	B
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armelechteralgen	16 %	C
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	7,6**	B
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		B (gut)

* = *Chara aspera*, *Ch. contraria*, *Ch. virgata*, *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton filiformis*, *Potamogeton x nitens*

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 6 Transekten (vgl. 3.8.4, Nr. 1-6)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 6 Transekten (vgl. 3.8.4, Nr. 1-16)

Der Suhrer See erreicht bei der Bewertung des Gewässers als FFH-Lebensraumtyp 3140 insgesamt den Erhaltungszustand „B“ („gut“), das Ergebnis deckt sich mit den Bewertungen von 2012 und 2008 und erscheint aus fachgutachterlicher Sicht plausibel.

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK			Erh.zust. FFH
			PHYLIB 4.1	FAG	VAN DE WEYER	
Suhrer See	TKg 13	2002	2 (2,3)	-	-	-
		2008	2 (2,3)	2 (2,2)	2	B
		2012	3 (2,7)	2 (2,2)	2 (-)	B
		2015	3 (2,7)	2 (2,3)	2 (-)	B

FAG = Fachgutachterliche Bewertung

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Suhrer See ist ein mesotropher See mit einer artenreich ausgebildeten Submersvegetation, von den 20 im Rahmen der aktuellen Untersuchung nachgewiesenen Submersarten ist ein hoher Anteil als gefährdet eingestuft, darunter 8 landes- bzw. 5 bundesweit gefährdete Taxa. Wertgebend für das Gewässer ist neben der Tauchblattzone, die u.a. drei vom Aussterben bedrohte Laichkrautarten aufweist, auch die die mit fünf nachgewiesenen Arten, davon drei gefährdeten, teilweise flächig ausgebildete Armelechteralgenzone.

Defizite hinsichtlich zu hoher Nährstoffgehalte deuten sich durch häufiger beobachtete Massenbestände fädiger Grünalgen sowie teilweise reduzierte Deckungen der lebensraumtypischen Characeenrasen im Bereich einiger Messstellen an.

Bei der Bewertung erreicht das Gewässer dennoch sowohl hinsichtlich der Ökologischen Zustandsklasse als auch im Bezug auf den FFH-Lebensraumtyp jeweils den guten Zustand (ÖZK 2 bzw. Erhaltungszustand B). Der Suhrer See besitzt aus vegetationskundlicher Sicht damit landes- bis bundesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

Der Suhrer See ist aufgrund seiner geringen Trophie besonders empfindlich gegen Nährstoffeinträge. An fast allen Messstellen ließen sich 2015 auffällig dichte Bestände von fädigen Grünalgen (vgl. 3.9.4, Transekte 1, 2, 3, 4, 6) in den oberen Tiefenstufen beobachten, die einen Hinweis auf überhöhte Nährstoffgehalte im Freiwasser geben. Zur Reduzierung der Nährstoffeinträge und zur Verbesserung des ökologischen Gewässerzustands sind unter anderem folgende allgemeine Maßnahmen zu empfehlen:

1. weitestgehende Minimierung von Einträgen im Oberflächenwassereinzugsgebiet: Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher bzw. zum See hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen ohne Düngereinsatz, z.B. Grünlandnutzung.
2. Es ist weiterhin zu gewährleisten, dass keine Abwässer direkt oder in diffuser Form in den See gelangen.
3. Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Oberflächenwasser von Straßen, aus dem Siedlungsbereich und aus landwirtschaftlichen Flächen), auch über Vorfluter.
4. weitgehende Vermeidung von flächigen Offenbodenbereichen (z.B. Ackernutzung) im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden. Dies gilt besonders für ufernahe oder zum See hin geneigte Hanglagen
5. Das fischereiliche Management sollte auf seine Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL überprüft bzw. daraufhin angepasst werden; dies gilt insbesondere für Besatzmaßnahmen.
6. Es bleibt zu prüfen, inwiefern interne Maßnahmen, z.B. Phosphatfällung, zu einer Verbesserung des Gewässerzustandes beitragen können.

Konkret ergeben sich für den Suhrer See folgende Maßnahmen:

7. An 3 der insgesamt 6 untersuchten Messstellen (vgl. 3.9.4, Transekte 1, 3, 5) wurden 2015 durch benthivore Cypriniden (Karpfen, Brassen) verursachte Wühlspuren bzw. Wühlschäden im Gewässergrund festgestellt, die teilweise erhebliche Ausmaße erreichten. Es wird empfohlen, eine Bestandserhebung der Fischfauna im Gewässer durchzuführen und benthivore Cypriniden (Karpfen, Brassen) und ggf. auch herbivore Fische (Graskarpfen) aus dem Gewässer zu entfernen.

8. Die Ufer im Bereich bei Transekt 2 und nördlich von Transekt 1 im Norden des Sees werden hier auf jeweils kurzen Strecken im Bereich von im Wasser gezäunten Tränken vom Vieh beweidet, was eine mutmaßliche Eutrophierungsquelle darstellt. Der Weidezaun muss hier dringend so weit landwärts verlagert werden, dass eine Beweidung des Flachwassers mit den damit verbundenen Nährstoffeinträgen durch das Vieh vollständig unterbunden wird. Zwischen Seeufer und Grünland ist ein Pufferstreifen von ausreichender Breite zu entwickeln.

9. Am nördlichen und mittleren Ostufer des Suhrer Sees südlich Niederkleveez grenzen landwärtig hinter schmalen Waldsäumen überwiegend großflächige Äcker an, deren Drainagewasser zumindest teilweise in den Suhrer See entwässert. Diese Praxis muss schnellstmöglich beendet werden, die beste Lösung wäre eine Umwandlung zumindest

der seenahen Ackerflächen in Wald oder auch extensiv genutztes Grünland mit geschlossener Vegetationsdecke ohne regelmäßigen Umbruch.

10. Im Bereich von Transekt 4 wurden vermutlich durch herbivore Vögel verursachte Verbißschäden am Röhricht beobachtet. Die wenigen verbliebenen Röhrichtbestände am Suhrer See sollten mit geeigneten Maßnahmen vor weiterem Verbiß geschützt werden.

11. Bei Hochwasser der Schwentine besteht die Gefahr des Zuflusses nährstoffreichen Wassers aus dem eher eutrophen Behler See in den mesotrophen Suhrer See. Um dies weitgehend auszuschließen, sollten geeignete Maßnahmen entwickelt bzw. realisiert werden.

12. Um einen besseren Überblick über das aktuelle Arteninventar im Suhrer See zu bekommen, erscheint bei zukünftigen Gewässeruntersuchungen eine zusätzliche stichprobenartige Übersichtskartierung empfehlenswert.

13. Angesichts der sich andeutenden Verschlechterungstendenz sollte erwogen werden, das Monitoring für den Suhrer See ggf. in reduzierter Form an nur etwa 3 Messstellen einem kürzeren, z.B. jährlichen Rhythmus durchzuführen. Hier könnte sich dann auch zeigen, ob es sich bei den aktuell beobachteten um jahreszeitliche Schwankungen oder um eine wirkliche Verschlechterung handelt.

Prognose: Der Suhrer See erreicht in der Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2013) aktuell noch den guten Zustand (ÖZK 2), er liegt aber nahe der Grenze zum mäßigen ökologischen Zustand und es besteht die konkrete Gefahr einer weiteren Verschlechterung. Um den derzeit gerade noch guten ökologischen Zustand bis 2021 zu stabilisieren, sollten angesichts der aktuell festgestellten Beeinträchtigungen dringend die kurzfristige Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen, v.a. zur Verringerung von Nährstoffeinträgen in Angriff genommen werden.

3.9.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: RI(berechnet) > 0 und 5 m <= mittl.	
ÖZK (Phylib 4.1):	2	Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	24,306	korr. Referenzindex: 14,306	M _{MP} : 0,572



Foto 158: Transekt 1 am nördlichen Ostufer des Suhrer Sees.



Foto 159: *Chara aspera* – Bestände in 1,5 m Wassertiefe.



Foto 160: Dichte *Potamogeton friesii* – Bestände in 2,5 m Wassertiefe.



Foto 161: *Nitellopsis obtusa* in 4,5 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0404 Suhrer See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0404 Suhrer See		Transekt-Bezeichnung: Suhrer 1 Niederkleevez		
Messstellennummer (MS_NR): 129951				
Datum	04.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton friesii</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	70 %	
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	70 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	20 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang(m Wt)	32597529	6001543	0	0
1 m Wassertiefe	32597533	6001547	1	10
2 m Wassertiefe	32597526	6001546	2	16
4 m Wassertiefe	32597499	6001552	4	45
6 m Wassertiefe	32597491	6001553	6	52
Vegetationsgrenze (UMG)	32597488	6001557	6,4	56
Transektende	32597482	6001555	8	61
Fotopunkt	32597499	6001550	Fotorichtung:	E
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xx	xx	x		
Grobkies(2-6 cm)		x				
Steine (6-20 cm)		xx				
Sandmudde			xx	xxx	xxx	xxx
Totholz		x	x			
Grünalgenüberzüge		x	xx	x		
Dreissena lebend					x	x
Wühl Schäden benth. Cypriniden				xx	xx	xx
Arten (Abundanz .Soziabilität)						
<i>Chara aspera</i>	2,0	-	4.4	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	2,6	-	2.2	2.2	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,3	-	-	-	1.1	-
<i>Lemna trisulca</i>	4,0	-	1.1	2.2	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	6,1	-	3.3	2.2	2.2	1.2
<i>Potamogeton friesii</i>	6,4	-	2.2	4.4	2.3	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5,2	-	1.1	3.3	1.1	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	1,9	-	2.2	-	-	-
<i>Potamogeton x nitens</i>	1,8	3.3	2.2	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	4,3	-	1.1	1.1	1.1	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: RI(berechnet) > 0 und 5 m <= mittl.	
ÖZK (Phylib 4.1):	3 *	Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	7,883	korr. Referenzindex: -2,117	M _{MP} : 0,489

* = fachgutachterlich aufgrund der Artenzusammensetzung mit der hohen Characeendeckung mit der ÖZK 2 bewertet;



Foto 162: Transekt 2 am westlichen Nordufer des Suhrer Sees.



Foto 163: Dichte Grünalgenüberzüge im Flachwasser von Transekt 2.



Foto 164: Dichte *Potamogeton pusillus* – Bestände in 4,5 m Wassertiefe.



Foto 165: *Elodea canadensis* – Bestände in 6 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0404 Suhrer See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0404 Suhrer See		Transekt-Bezeichnung: Suhrer 2 Nordufer		
Messstellennummer (MS_NR): 129952				
Datum	04.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	70 %	
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse	<1 %	
Uferexposition	S	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	69 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	40 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang(m Wt)	32596492	6001724	0	0
1 m Wassertiefe	32596493	6001716	1	10
2 m Wassertiefe	32596497	6001668	2	55
4 m Wassertiefe	32596499	6001655	4	70
6 m Wassertiefe	32596501	6001651	6	75
8 m Wassertiefe	32596502	6001641	8	85
Vegetationsgrenze (UMG)	32596502	6001638	8,1	88
Transektende	32596503	6001633	8,5	93
Fotopunkt	32596513	6001672	Fotorichtung:	NNW
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1	1
Sediment*							
Sand		xxx	xx				
Grobkies(2-6 cm)		x					
Steine (6-20 cm)		xx	x				
Sandmudde			xx	xxx	xxx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	x			
Arten (Abundanz .Soziabilität)							
<i>Phragmites australis</i>	0,4	2.2	-	-	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	0,7	2.3	-	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	6,4	2.3	4.4	2.2	2.2	2.2	-
<i>Chara virgata</i>	0,8	3.3	-	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	8,1	-	2.2	-	2.2	2.2	1.1
<i>Najas marina ssp.intermedia</i>	1,8	2.2	2.2	-	-	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4,7	-	3.3	4.4	3.3	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	1,7	-	2.2	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5,5	2.2	2.2	2.2	2.1	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,7	2.2	2.2	-	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	6,9	-	2.2	3.3	4.4	2.2	-
<i>Potamogeton x nitens</i>	0,9	2.2	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,8	-	2.2	-	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: RI(berechnet) > 0 und 5 m <= mittl.	
ÖZK (Phylib 4.1):	2	Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	23,529	korr. Referenzindex: 13,529	M _{MP} : 0,568



Foto 166: Transekt 3 am mittleren Westufer des Suhrer Sees.



Foto 167: Armleuchteralgenrasen zwischen 1 und 2 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0404 Suhrer See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0404 Suhrer See		Transekt-Bezeichnung: Suhrer 3 Stadtheide		
Messstellennummer (MS_NR): 129953				
Datum	04.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	80 %	
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	<1 %	
Uferexposition	E	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	79 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	25 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32595951	6001357	0	0
1 m Wassertiefe	32595953	6001346	1	8
2 m Wassertiefe	32595956	6001340	2	15
4 m Wassertiefe	32595961	6001334	4	23
6 m Wassertiefe	32595964	6001331	6	27
Vegetationsgrenze (UMG)	32595967	6001328	7,2	31
Transektende	32595971	6001323	7,6	36
Fotopunkt	32595998	6001310	Fotorichtung:	NW
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können. Die Steinschüttung des künstlich gestalteten Ufers (Ist-Zustand = Steilufer) entspricht nicht dem Leitbild (=Flachufer, mit feinkörnigen Substraten).				

Wassertiefe (m)	Wt_{max.}(m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Feinkies(0,2-2 cm)		x				
Grobkies(2-6 cm)		xx				
Steine (6-20 cm)		xxx	x			
Sandmudde			xxx	xxx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge			xxx	xxx		
Wühlschäden benth. Cypriniden			xx	x		
Arten (Abundanz .Soziabilität)						
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	0,1	1.2	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,1	1.1	-	-	-	-
<i>Stachys palustris</i>	0,1	1.2	-	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	1,9	2.3	4.4	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	6,2	-	2.2	2.2	1.1	1.1
<i>Elodea canadensis</i>	7,2	-	2.2	-	1.1	1.1
<i>Lemna trisulca</i>	1,6	-	1.1	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,1	2.2	1.1	-	-	-
<i>Najas marina ssp. intermedia</i>	2,7	-	2.2	1.1	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	5,4	3.2	2.2	3.3	2.2	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,8	2.2	-	2.2	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3,3	-	1.1	2.2	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	5,6	-	-	2.2	3.3	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	4,9	-	-	-	2.2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,6	2.2	2.2	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: RI(berechnet) > 0 und 5 m <= mittl.	
ÖZK (Phylib 4.1):	3 *	Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	2,273	korr. Referenzindex: -7,727	M _{MP} : 0,461

* = fachgutachterlich aufgrund der Artenzusammensetzung mit der hohen Characeendeckung mit der ÖZK 2 bewertet;



Foto 168: Transekt 4 am östlichen Nordufer des Suhrer Sees.



Foto 169: Schütterer *Phragmites australis* - Bestände mit Verbisschäden.



Foto 170: *Potamogeton x salicifolius* im Flachwasser von Transekt 4.

Seenummer, -name: 0404 Suhrer See		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0404 Suhrer See		Transekt-Bezeichnung: Suhrer 4 östliches Nordufer	
Messstellennummer (MS_NR): 130313			
Datum	04.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Vaucheria</i> sp.
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	70 %
Ufer	östl. Nordufer	Deckung Emerse	<1 %
Uferexposition	S	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	69 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	5 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang(m Wt)	32597107	6001641	0
1 m Wassertiefe	32597104	6001623	1
2 m Wassertiefe	32597106	6001611	2
4 m Wassertiefe	32597107	6001593	4
6 m Wassertiefe	32597110	6001580	6
8 m Wassertiefe	32597110	6001555	8
Vegetationsgrenze (UMG)	32597110	6001547	9,5
Transekttende	32597110	6001541	9,8
Fotopunkt	32597098	6001604	Fotorichtung: N
Anmerkungen: Das Röhricht wies Verbisschäden auf, die durch herbivore Vögel (z.B. Gänse) hervorgerufen werden können.			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1	1
Sediment*							
Sand		xx	xx	xx	x		
Feinkies(0,2-2 cm)		x	x	xx	xx	xx	xx
Steine (6-20 cm)		x	x				
Sandmudde					x	xx	xx
Röhrichtstoppeln		xx					
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xxx	xx	x	
Arten (Abundanz .Soziabilität)							
<i>Phragmites australis</i>	0,7	2.3	-	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6,8	1.1	-	-	2.2	1.1	-
<i>Chara aspera</i>	1,7	2.2	2.2	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	7,6	-	-	-	2.2	2.2	-
<i>Chara virgata</i>	0,3	2.3	-	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	7,1	-	-	1.1	2.2	2.2	-
<i>Lemna trisulca</i>	6,4	-	-	2.2	2.2	1.1	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	7,3	-	2.2	2.3	-	1.1	-
<i>Potamogeton friesii</i>	6,1	-	-	4.4	3.3	2.2	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4,3	-	-	2.2	1.1	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	5,9	1.1	1.1	2.2	4.4	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	6,3	2.2	-	-	2.2	1.1	-
<i>Potamogeton x nitens</i>	0,5	1.1	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	0,8	3.3	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,5	-	-	2.2	-	-	-
<i>Vaucheria</i> sp.	9,5	-	-	-	-	-	2.2

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: RI(berechnet) > 0 und 5 m <= mittl.	
ÖZK (Phylib 4.1):	3	Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	8,759	korr. Referenzindex: -1,241	M _{MP} : 0,494



Foto 171: Transekt 5 am westlichen Südufer des Suhrer Sees.



Foto 172: Lockere *Potamogeton filiformis* – Bestände im Flachwasser.

Seenummer, -name: 0404 Suhrer See		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0404 Suhrer See		Transekt-Bezeichnung: Suhrer 5 Südostufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130314				
Datum	04.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	20 %	
Ufer	Südufer	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	NW	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	20 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	5 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32596335	6000826	0	0
1 m Wassertiefe	32596332	6000832	1	7
2 m Wassertiefe	32596327	6000838	2	14
4 m Wassertiefe	32596322	6000844	4	22
6 m Wassertiefe	32596319	6000851	6	30
Vegetationsgrenze (UMG)	32596316	6000857	6,8	36
Transektende	32596312	6000864	8	45
Fotopunkt	32596275	6000863	Fotorichtung:	SE
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt_{max.}(m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		3	2	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xxx			
Feinkies(0,2-2 cm)		x	x			
Grobkies(2-6 cm)		x				
Steine (6-20 cm)		x				
Sandmudde			x	xxx	xxx	xxx
(Fein)Detritusmudde				x	xx	xx
Totholz		x				
Dreissena lebend				xx	xx	
Wühlschäden benth. Cypriniden				xx	xx	xxx
Arten (Abundanz .Soziabilität)						
<i>Callitriche hermaphrodítica</i>	2,3	-	2.2	1.1	-	-
<i>Chara aspera</i>	1,3	2.2	1.2	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	3,8	2.2	3.3	1.1	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	6,8	1.1	2.2	2.2	1.1	2.2
<i>Lemna trisulca</i>	6,5	-	-	2.2	1.1	1.1
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2,3	-	1.1	1.1	-	-
<i>Potamogeton filiformis</i>	1,2	3.2	1.2	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,8	2.2	1.1	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	3,9	1.1	1.1	2.2	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK (Phylib 4.1):	3		
Referenzindex:	-4,787	korr. Referenzindex: -4,787	M _{MP} : 0,476



Foto 173: Uferbereich von Transekt 6 am Südwestufer des Suhrer Sees.



Foto 174: Mischbestände aus *Potamogeton x nitens* und *Potamogeton perfoliatus* im Flachwasser.

Seenummer, -name: 0404 Suhrer See		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0404 Suhrer See		Transekt-Bezeichnung: Suhrer 6 Südwestufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130315				
Datum	04.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Lemna trisulca</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	40 %	
Ufer	Südwestufer	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	NE	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	40 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang(m Wt)	32595778	6000501	0	0
1 m Wassertiefe	32595792	6000512	1	10
2 m Wassertiefe	32595797	6000518	2	20
4 m Wassertiefe	32595806	6000525	4	30
6 m Wassertiefe	32595808	6000531	6	35
Vegetationsgrenze (UMG)	32595812	6000536	7,5	43
Transektende	32595816	6000539	7,8	48
Fotopunkt	32595779	6000518	Fotorichtung:	SE
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt_{max.}(m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		3	2	1	1	1
Sediment*						
Sand		xx	xx			
Feinkies(0,2-2 cm)		x				
Grobkies(2-6 cm)		xx	x			
Sandmudde			xx	xxx	xx	
(Fein)Detritusmudde				xx	xx	xxx
Totholz		x	xx			
Grünalgenüberzüge		xx	x			
Dreissena lebend		x	xx			
Arten (Abundanz .Soziabilität)						
<i>Elodea canadensis</i>	7,4	2.2	-	-	2.2	2.2
<i>Lemna trisulca</i>	7,5	-	-	-	2.2	3.3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0,8	2.3	-	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	5,7	-	-	4.4	4.4	-
<i>Potamogeton x nitens</i>	0,7	2.2	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,3	-	1.1	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Anhang Suhrer See: Artenliste

Die Häufigkeitsangaben basieren vorzugsweise auf der Untersuchung von 6 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 6). Einzelne weitere außerhalb der Monitoringstellen beobachtete Arten sind zusätzlich mit „v“ (=vorhanden) vermerkt.

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara aspera</i>	Rauhe Armleuchteralge	3+	3	5
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		v
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			5
<i>Chara virgata</i>	Feine Armleuchteralge			2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3		5
<i>Vaucheria spec.</i>	Gelbgrünalge			1

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	Herbst-Wasserstern	3		1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			6
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			5
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		1
<i>Najas marina ssp. intermedia</i>	Mittleres Nixkraut	1*	2	2
<i>Potamogeton filiformis</i>	Faden-Laichkraut	1	2	1
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	4
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			4
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			5
<i>Potamogeton pusillus s.str.</i>	Zwerg-Laichkraut			6
<i>Potamogeton x nitens</i>	Schimmerndes Laichkraut	1	2	4
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	Weidenblättriges Laichkraut	1		1
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			5

* = diese Subspezies ist in der RL Schleswig-Holstein nicht vertreten (*Najas marina ssp. marina* besitzt den RL-Status 1)

4 Vergleichende Bewertung

Im Jahr 2015 wurde im Rahmen des WRRL-Programms die Vegetation von neun schleswig-holsteinischen Seen untersucht. Die folgende Tabelle 29 gibt einen Überblick über die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung.

Tabelle 29: Vergleich der Ausprägung submerser Vegetation, Trophiestufe, Ökologische Zustandsklasse, Erhaltungszustand FFH-Lebensraumtyp und Vegetationsentwicklungstendenz bei den 2015 untersuchten Seen.

	Selenter See	Suhrer See	Stocksee	Schöhsee	Gr. Ratzeburger See (inkl. Domsee)	Gr. Küchensee	Belauer See	Stolper See	Großensee
WRRL-Seentyp (für Berechnung ÖZK)	13	13	13	13	10	10	10	10	88
FFH-Lebensraumtyp (nach Meldung)	3140	3140		3140	3140				3130
Anzahl Monitoringstellen	10	6	8	6	12	5	4	5	6
Vegetationstiefengrenze (Ø-Wert in m Wassertiefe) ¹⁾	8,1	7,6	7,3	8,1	4,7	5,9	1,8	1,6	5,0
Vegetationstiefengrenze (Maximalwert in m Wt) ²⁾	10,0	9,5	9,4	9,0	6,3	7,0	2,4	2,3	6,4
Artenzahl Armelechteralgen ³⁾	7	5	5	5	5	1	1	1	1
Gesamtartenzahl Submerse Makrophyten ⁴⁾	20	18	15	15	20	9	6	7	16
davon landesweit gefährdete Arten ⁵⁾	9	8	5	5	5	1	1	1	7
davon bundesweit gefährdete Arten ⁶⁾	5	5	1	4	1	-	-	1	6
gesch. Bedeckungsgrad Armelechteralgen (%) ⁷⁾	66	16	21	17	11	0,5	<1	<1	1
gesch. Bedeckungsgrad Submersvegetation gesamt (%) ⁸⁾	80	58	39	52	44	24	4	5	26
Trophiestufe (nach SUCCOW & KOPP 1985) ⁹⁾	o	m	m	o	e	m	e^h	e^h	m
Mittelwert M_{MP} (nach SCHAUMBURG et al. 2013) ¹⁰⁾	0,75	0,51	0,56	0,28	0,34	0,35	0,11	0,13	0,24
ÖZK (nach SCHAUMBURG et al. 2013) ¹¹⁾	1 (1,4)	2 (2,7)	2 (2,3)	3 (3,2)	3 (3,0)	3 (3,3)	4 (4,3)	5 (4,5)	4 (3,6)
ÖZK (nach SCHAUMBURG et al. 2013)(dezimal) ¹²⁾	1 (1,4)	2 (2,5)	2 (2,2)	3 (3,2)	3 (2,8)	3 (3,3)	4 (4,4)	5 (4,5)	4 (3,6)
ÖZK (nach VAN DE WEYER 2006) ¹³⁾	2	3(+)	3(+)	3(+)	3(-)	4	5(+)	5(+)	
ÖZK (fachgutachterliche Bewertung) ¹⁴⁾	1 (1,3)	2 (2,3)	2 (2,4)	3 (3,2)	3 (3,2)	3 (3,3)	4 (4,3)	4 (4,2)	4 (3,7)
FFH-LRT- Bewertungsergebnis ¹⁵⁾	B	B		C	C				C
FFH-LRT (fachgutachterliche Bewertung) ¹⁶⁾	B	B		B	C				C
Entwicklungstendenz Submersvegetation ¹⁷⁾	↑↑	↓	↑↑	(↑)	↑↑	↑	↓	↓↓	↓

¹⁾ angegeben ist der im Rahmen von Transektkartierungen (vgl. 3.1.4, 3.2.4, ..., 3.9.4) ermittelte jeweilige Durchschnittswert aller 2015 im Gewässer untersuchter Transekte (bei 4-12 Transekten pro Gewässer) für die maximale Siedlungstiefe Gewässervegetation (in m Wassertiefe, auf eine Kommastelle gerundet); Transekte mit unplausibler Vegetationsgrenze wurden für die Errechnung des Ø-Wertes nicht berücksichtigt

²⁾ angegeben ist der im Rahmen von Transektkartierungen (vgl. 3.1.4, 3.2.4, ..., 3.9.4) erreichte Maximalwert (in m Wassertiefe, auf eine Kommastelle gerundet)

³⁾ vgl. 3.1 – 3.9, Artenlisten

⁴⁾ = Gesamtartenzahl (Tauchblattzone + Armelechteralgenzone), vgl. 3.1 – 3.9, Artenlisten

⁵⁾ nach MIERWALD & ROMAHN (2006), SCHULZ et al. (2002), HAMANN & GARNIEL (2002); (Gefährdungsgrad „G“ als gefährdet gewertet, „V“ nicht berücksichtigt)

⁶⁾ nach BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1996); (Gefährdungsgrad „G“ als gefährdet gewertet, „V“ nicht berücksichtigt)

- ⁷⁾ = geschätzter Deckungsgrad (%) des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen (gerundeter Durchschnittswert aus der Deckungsschätzung der Einzeltransekte, vgl. 3.1.4, 3.2.4, ..., 3.9.4)
- ⁸⁾ = geschätzter Deckungsgrad (%) des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Submersvegetation (gerundeter Durchschnittswert aus der Deckungsschätzung der Einzeltransekte, vgl. 3.1.4, 3.2.4, ..., 3.9.4)
- ⁹⁾ m = mesotroph; e = eutroph; e^h = hocheutroph; p = polytroph; p^h = hochpolytroph; h = hypertroph; (nach SUCCOW & KOPP 1985);
- ¹⁰⁾ Aus den Ergebnissen der Einzeltransekte für jedes Untersuchungsgewässer gemittelter Indexwert für Makrophyten (M_{MP}), nicht bewertbare Probestellen bleiben i.d.R. unberücksichtigt;
- ¹¹⁾ gemittelt aus den entsprechenden ÖZK-Werten der bewertbaren jeweiligen Einzeltransekte:
1 = sehr gut; 2 = gut; 3 = mäßig; 4 = unbefriedigend; 5 = schlecht; (nach SCHAUMBURG et al. 2013)
(eingeklammerte Werte = Bewertung nicht gesichert);
- ¹²⁾ gemittelt aus den entsprechenden ÖZK-Dezimalwerten der bewertbaren jeweiligen Einzeltransekte (nach SCHAUMBURG et al. 2013)
- ¹³⁾ Ergebnisse der Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse gemäß WRRL nach VAN DE WEYER (2006:46-47); Schöhsee, Selenter See, Stocksee, Suhrer See: Voraussetzung eines oligotrophen Referenzzustandes; Belauer See, Großer Küchensee, Großer Ratzeburger See, Stolper See: Voraussetzung eines mesotrophen Referenzzustandes;
- ¹⁴⁾ Fachgutachterliche Einschätzung der ÖZK auf Grundlage der fachgutachterlichen Einschätzung der ÖZK der Einzelmessstellen
- ¹⁵⁾ Erhaltungszustand FFH-LRT: Ergebnisse der Bewertung der für das Gewässer gemeldeten FFH-Lebensraumtypen 3130 (Großensee), 3140 (Großer Ratzeburger See, Schöhsee, Selenter See, Suhrer See)
- ¹⁶⁾ Fachgutachterliche Einschätzung des Erhaltungszustandes des FFH-LRT
- ¹⁷⁾ Angegeben ist die aus dem Vergleich der 2015 ermittelten Vegetationsverhältnisse mit Daten von Alt-Untersuchungen (vorzugsweise der jüngsten Alt-Untersuchung) abgeleitete Entwicklungstendenz für die Submersvegetation:
 ↑↑ = deutliche Verbesserung; ↑ = leichte Verbesserung;
 0 = ± unveränderter Zustand;
 ↓ = leichte Verschlechterung; ↓↓ = deutliche Verschlechterung.
 (in Klammern gesetzt = Aussage unsicher bzw. schwierig)

Bei den 2015 untersuchten neun Seen handelt es sich überwiegend um kalkreiche, meso- bis eutrophe Gewässer mit verschieden großem Einzugsgebiet, die dementsprechend unterschiedlichen Seentypen zugerechnet werden. Die Mehrzahl der Gewässer (Selenter See, Schöhsee, Stocksee, Suhrer See) wird dabei nach SCHAUMBURG et al. (2013:27ff.) dem Typ TKg13 („stabil geschichteter karbonatischer Wasserkörper des Tieflandes mit relativ kleinem Einzugsgebiet“) zugeordnet, während der Belauer See, der Große Küchensee, der Große Ratzeburger See (inkl. Domsee) und der Stolper See aufgrund ihrer größeren Einzugsgebiete als Typ TKg10 („stabil geschichteter karbonatischer Wasserkörper des Tieflandes mit relativ großem Einzugsgebiet“) eingestuft werden. Der Großensee besitzt als kalkärmerer See eine Ausnahmestellung, er wurde für die Bewertung dem Seentyp MTS-13 („silikatisch geprägter Wasserkörper der Mittelgebirge und des Tieflandes“) zugeordnet.

2015 wurden mit dem Selenter See, Schöhsee, Stocksee und Suhrer See vier Seen des Typs TKg13 („stabil geschichteter karbonatischer Wasserkörper des Tieflandes mit relativ kleinem Einzugsgebiet“) untersucht.

Von diesen vier Seen ist der **Selenter See** mit Abstand am höchsten zu bewerten. Er besitzt die am besten ausgebildete Submersvegetation des FFH-Lebensraumtyps 3140 mit durchweg hohen Deckungen der gewässertypischen Characeenbestände, die insgesamt betrachtet aktuell nur geringe Beeinträchtigungen aufweist. Mit 20 nachgewiesenen Arten, davon 9 landes- bzw. 5 bundesweit gefährdeten, die teilweise in

hohen Abundanzen auftraten, besitzt er zudem die artenreichste Vegetationsausbildung der vier verglichenen Gewässer. Er weist dabei eine nahezu durchgehende typische Zonierung bei den großflächig entwickelten Armelechteralgenrasen auf. Auch die Ausbildung der schon für oligotrophe Gewässer typischen Unteren Makrophytengrenze (UMG) von über 8 m Wassertiefe (\emptyset -Wert 8,1 m) war an den meisten Probestellen sehr konstant. Darüber hinaus existieren im Gewässer aktuell noch keine Probleme mit neophythischen Wasserpflanzen, insbesondere *Elodea*-Arten. Der Selenter See besitzt hinsichtlich der Ausbildung der Gewässervegetation eine Ausnahmestellung, da er derzeit das einzige Gewässer des FFH-Lebensraumtyps 3140 darstellt, das in Schleswig-Holstein den sehr guten ökologischen Zustand (ÖZK 1) erreicht. Der Selenter See besitzt daher aus vegetationskundlicher Sicht landes- bis bundesweite Bedeutung.

Der mesotrophe **Suhrer See** ist hinsichtlich des Arteninventars seiner Submersvegetation ähnlich hoch einzuschätzen wie der Selenter See, er wies 18 Submersarten, davon 8 landes- bzw. 5 bundesweit gefährdete auf. Während der Suhrer See auch hinsichtlich der Ausbildung der Unteren Makrophytengrenze mit einem Durchschnittswert von 7,6 m Wassertiefe noch vergleichsweise gut abschneidet, zeigen sich aber u.a. schon deutliche Defizite bei den Deckungen der lebensraumtypischen Armelechteralgen, die bei mehreren Messstellen deutlich reduziert waren (\emptyset -Deckung 16%) und gegenüber der sehr konstanten Ausbildung im Selenter See (\emptyset -Deckung 66%) erheblich abfielen. Der Suhrer See erreicht in der Bewertung noch den guten Zustand (ÖZK 2) nahe der Grenze zur mäßigen Bewertung (ÖZK 3), er besitzt aus vegetationskundlicher Sicht landesweite Bedeutung.

Der ebenfalls mesotrophe **Stocksee** weist im Vergleich zum Suhrer See ähnliche Werte bei der Unteren Makrophytengrenze (\emptyset -Wert 7,4 m) wie der Suhrer See auf, fällt aber in Bezug auf die Submersartenzahl mit 15 schon etwas ab. Besonders deutlich wird der Unterschied bei Betrachtung der Zahl der gefährdeten Arten, die bei Stocksee nur noch bei 5 landesweit bzw. einer bundesweit gefährdeten liegt. Defizite zeigen sich für den Stocksee neben einer fehlenden Breite im Submersartenspektrum v.a. durch teilweise stärker reduzierte Deckungen der Armelechteralgenbestände (\emptyset -Deckung 21%). Ähnlich wie der Suhrer See erreicht aber auch der Stocksee in der Bewertung knapp den guten Zustand (ÖZK 2) nahe der Grenze zur mäßigen Bewertung (ÖZK 3), er besitzt aus vegetationskundlicher Sicht ebenfalls landesweite Bedeutung.

Der **Schöhsee** zeigt bezüglich der Unteren Makrophytengrenze ähnlich gute Werte wie der Selenter See (\emptyset -Werte jeweils 8,1 m), bei allen anderen Parametern fällt er dagegen aber deutlich ab. Hinsichtlich des Arteninventars ist er mit 15 Taxa, davon 5 landes- bzw. 4 bundesweit gefährdeten in etwa zwischen dem Suhrer See und dem Stocksee anzusiedeln. Als deutliches Defizit erweist sich für den Schöhsee allerdings die häufige Dominanz von *Elodea nuttallii*, die letztlich für seine Einstufung in den mäßigen ökologischen Gewässerzustand (ÖZK 3) mit verantwortlich ist. Der Schöhsee besitzt aus vegetationskundlicher Sicht dennoch landesweite Bedeutung.

Mit dem Großen Ratzeburger See, dem Großen Küchensee, dem Belauer sowie dem Stolper See gehören vier der insgesamt neun 2015 untersuchten Seen dem Typ TKg10 an („stabil geschichteter karbonatischer Wasserkörper des Tieflandes mit relativ großem Einzugsgebiet“).

Der **Große Ratzeburger See** weist von den genannten vier Gewässern im Bezug auf seine Submersvegetation mit 20 nachgewiesenen Arten, davon 5 landes- bzw. einer bundesweit gefährdeten, das vielfältigste Artenspektrum auf. Mit einer Unteren Makrophytengrenze von 4,7 m Wassertiefe (\emptyset -Wert) ist das Gewässer noch als eutroph,

aber nahe der Grenze zum mesotrophen Zustand einzuordnen. Im Gegensatz zu den anderen drei Seen besitzt der Große Ratzeburger See noch nennenswerte Characeenbestände mit insgesamt 5 Arten, die v.a. vermehrt im Nordteil und in der Mitte ausgebildet sind. Demgegenüber erscheint der Südteil und insbesondere der Domsee aufgrund der hier z.T. nur spärlich entwickelten Gewässervegetation stärker belastet. Der Große Ratzeburger See erreicht in der Bewertung den mäßigen Gewässerzustand (ÖZK 3), aus vegetationskundlicher Sicht besitzt er insgesamt mittlere bis landesweite Bedeutung.

Der mesotrophe **Große Kűchensee** weist im Vergleich zum Großen Ratzeburger See eine mit nur 10 nachgewiesenen Arten schon deutlich verarmte und spärlicher entwickelte Submersvegetation mit nur einer landesweit gefährdeten Art auf, häufig dominierende Art war die neophytische *Elodea nuttallii*. Armlauchalgen treten in dem Gewässer bei Deckungen <1% kaum auf. Positiv hebt sich lediglich der gute Durchschnittswert für die Untere Makrophytengrenze von 5,9 m ab. Der Große Kűchensee erreicht in der Bewertung den mäßigen Gewässerzustand (ÖZK 3), aus vegetationskundlicher Sicht besitzt er nur mittlere Bedeutung.

Der **Belauer See** wie auch der **Stolper See** sind aktuell hocheutrophe Gewässer mit massiv veringertem Unterer Makrophytengrenze von nur 1,8 bzw. 1,6 m Wassertiefe. Ihr Submersartenspektrum ist mit nur noch jeweils 6 bzw. 7 Arten, davon je einer gefährdeten, als erheblich verarmt anzusehen. Die massiven Defizite beider Seen drücken sich zudem in meist nur sehr spärlicher Vegetationsbedeckung und dem vollständigen Fehlen typischer Characeenrasen aus. In der Bewertung erreichen beide Gewässer noch den unbefriedigenden Zustand nahe der Grenze zur schlechten Bewertung (ÖZK 5), aus vegetationskundlicher Sicht kommt ihnen aktuell jeweils nur regionale Bedeutung zu.

Der **Groűensee** repräsentiert von seinem Charakter her einen ursprünglich kalk- und nährstoffarmen Seentyp, der trotz deutlicher Beeinträchtigungen eine immer noch relativ artenreiche und bezeichnende Vegetation des FFH-Lebensraumtyps 3130 aufweist. Unter den 16 nachgewiesenen Submersen findet sich mit 7 landes- bzw. 6 bundesweit gefährdeten ein hoher Anteil von „Rote Liste-Arten“, darunter mehrere für das Gewässer typische Arten der Strandlingsgesellschaften. Für das Gewässer belegen aber die seit Jahren erhobenen Daten anhaltende Rückgangstendenzen für die Untere Makrophytengrenze sowie die Submersvegetation bei gleichzeitig häufiger Dominanz von *Elodea nuttallii*. Der Groűensee erreicht in der Bewertung lediglich den unbefriedigenden Gewässerzustand (ÖZK 4) mit noch leichter Tendenz zur ÖZK (mäßig), dennoch besitzt er als aktuell noch existierender Lebensraum zahlreicher gefährdeter Hydrophytenarten landesweite Bedeutung.

5 Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde die Vegetation von neun schleswig-holsteinischen Seen untersucht. Hierzu zählten Belauer See, der Großensee, der Großen Küchensee, der Große Ratzeburger See (inkl. Domsee), der Schöhsee, der Selenter See, der Stocksee, der Stolper See und der Suhrer See.

Die Untersuchungen beinhalteten für alle Seen die Kartierung von insgesamt 62 Probestellen für Makrophyten nach der vorgegebenen Methodik für das von der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) geforderte Gewässermonitoring. Auf der Basis der Untersuchungsergebnisse wurde für die einzelnen Gewässer eine Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse gemäß WRRL durchgeführt. Zusätzlich wurde für fünf dieser Seen (Großensee, Gr. Ratzeburger See, Schöhsee, Selenter See, Suhrer See) eine Bewertung des aktuellen Erhaltungszustandes nach der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie (FFH-RL) für die vom Land Schleswig-Holstein für diese Gewässer gemeldeten FFH-Lebensraumtypen 3130 (Großensee) und 3140 (Gr. Ratzeburger See, Schöhsee, Selenter See, Suhrer See) ermittelt. Ein Vergleich mit vorliegenden Altdaten ermöglichte Aussagen zur Entwicklung der Gewässervegetation der untersuchten Seen. Es ergaben sich daraus für die Submersvegetation von vier Seen Verschlechterungen (Stolper See, Belauer See, Großensee, Suhrer See), während bei vier weiteren Seen wiederum Verbesserungen des ökologischen Zustands zu beobachten waren (Selenter See, Stocksee, Gr. Küchensee, Gr. Ratzeburger See). Mit dem Schöhsee zeigte sich für ein Gewässer bei leicht überwiegender Verbesserungen insgesamt aber keine wirklich eindeutige Entwicklungstendenz.

Im Rahmen einer abschließenden vergleichenden Bewertung der neun Seen wird auf die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchung eingegangen.

6 Literaturverzeichnis

- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2014): PHYLIB 4.1-DV-Tool (Upgrade Oktober 2012). Software zur Bewertung von Makrophyten und Phytobenthos in Seen. www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_Seen/phylib_deutsch/software/index.htm
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Wien.
- BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hg.) (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde 28, Bonn.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (2010): Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring erstellt im Rahmen des F(orschungs)- und E(ntwicklungs)-Vorhabens „Konzeptionelle Umsetzung der EU-Vorgaben zum FFH-Monitoring und Berichtspflichten in Deutschland“. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz – FKZ 805 82 013, Bonn.
- FRENZEL, B. (1992): Die Ufer- und Makrophytenvegetation des Suhrer Sees. Unveröff. Diplomarbeit Bot. Inst. der Universität Kiel, Kiel.
- HAMANN, U. & GARNIEL, A. (2002): Die Armelechteralgen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- HUPFER, M., GÄCHTER, R., GIOVANOLI, R. (1995): Transformation of phosphorus species in settling seston and during early sediment diagenesis. *Aquatic Sciences*, 57: 305-324.
- HUPFER, M., ZAK, D., ROSSBERG, R., HERZOG, C., PÖTHIG, R. (2009): Evaluation of a well-established sequential phosphorus extraction technique for use in calcite-rich lake sediments: identification and prevention of artifacts due to apatite formation. *Limnology & Oceanography: Methods*, 7: 399-410.
- KIFL - KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2000): Kartierung der Ufer- und Unterwasservegetation der Ratzeburger Seen. Unveröffentl. Bericht im Auftrag des LANU Schleswig-Holstein, Kiel.
- KIFL - KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2002): Dieksee-Studie. Gemeinsame Umsetzung von FFH-Richtlinie und Wasser-Rahmenrichtlinie am Beispiel des Dieksees im Natura 2000-Gebiet DE 1828-301 „Suhrer See, Schöhsee, Dieksee und Umgebung. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. In: *Landschaft + Stadt*, 10 (2): 73-85.
- KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U. & K. VAN DE WEYER (2013): Rote Liste der Armelechteralgen (Charophyceae) Deutschlands. 3. Fassung, Stand: Dezember 2012. In: *Hausknechtia Beiheft* 17 (2013), 32 S., Jena.
- LLUR - LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2015a): Daten zum Belauer See, Großensee, Großen Kückensee, Großen Ratzeburger See (inkl. Domsee), Schöhsee, Selenter See, Stocksee, Stolper See und Suhrer See in analoger und digitaler Form. Flintbek.
- LLUR - LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2015b) (Hrsg.): Kartieranleitung und Biotoptypenschlüssel für die Biotopkartierung Schleswig-Holstein (Stand 2015) mit Hinweisen zu den gesetzlich geschützten Biotopen sowie den Lebensraumtypen gemäß Anhang I der

FFH-Richtlinie – Kartieranleitung, Biotoptypenschlüssel und Standardliste Biotoptypen -. Flintbek.

- MARILIM (2005): Untersuchung der Ufer- und Unterwasservegetation ausgewählter Seen in Schleswig-Holstein. WRRL-Programm 2004: Untersuchung der Ufer- und Unterwasservegetation Süseler See, Barkauer See, Schwentine-See, Seedorfer See, Großer Pönitzer See, Behlendorfer See, Schluensee, Wittensee, Vierer See, Großer Segeberger See, Trammer See. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- MIERWALD, U. & K. ROMAHN (2006): Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins – Rote Liste. 4. Fassung. Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein (Hrsg.), Kiel.
- MELUR - MINISTERIUM FÜR ENERGIE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME S-H (2015): Schleswig-Holstein: Agrar- und Umweltbericht; Standarddatenbögen FFH-Gebiete.
www.natura2000-sh.de
- PSENNER, R., PUCKSKO, R., SAGER, M. (1984): Die Fraktionierung organischer und anorganischer Phosphorverbindungen von Sedimenten - Versuch einer Definition ökologisch wichtiger Fraktionen. Archiv für Hydrobiologie, 1: 111-155.
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D. & A. VOGEL (2013): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. Phylib. (Entwurf Stand November 2013). Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), München.
www.lfu.bayern.de/lwasser/forschung_und_projekte/Phylib_deutsch/Verfahrensanleitung/doc/Verfahrensanleitung_seen.pdf.
- SCHULZ, F. & AL. (2002): Die Moose Schleswig-Holsteins – Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- STUHR, J. (1998): Erfassung von Arteninventar und Siedlungstiefen der Wasserpflanzen des Großensees/ Krs. Stormarn als Datenbasis für Monitoringuntersuchungen. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- STUHR, J. (2001): Die Vegetation des Bistensees, des Bothkamper Sees, des Langsees, des Mözener Sees, des Pohlsees, des Sankelmarker Sees, des Schwansener Sees, des Schöhsees und des Südensees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- STUHR, J. (2002): Die Vegetation des Behler Sees, des Belauer Sees, des Bornhöveder Sees, des Großen Eutiner Sees, des Kellensees, des Neversdorfer Sees, des Postsees, des Schmalensees, des Sibbersdorfer Sees, des Stendorfer Sees, des Stolper Sees und des Windebyer Noores. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- STUHR, J. (2003): Die Ufer- und Unterwasservegetation, des Drüsensees, des Gudower Sees, des Holmer Sees, des Klüthsees, des Lüttmoorsees, des Mahlbusens, des Niehuussees, des Passader Sees, des Peper Sees und des Stocksees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- STUHR, J. (2006): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2006. - Vegetation des Ahrensees, des Bordesholmer Sees, des Bothkamper Sees, des Großensees, des

Selenter Sees und des Westensees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.

- STUHR, J., VAN DE WEYER, K. et. al. (2008): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen. Vegetation des Behler Sees (inkl. Höftsee und Langensee), des Dieksees, des Großen Küchensees, des Großen Ratzeburger Sees (inkl. Domsee), des Kellersees, des Kleinen Plöner Sees, des Schöhsees und des Suhrer Sees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- STUHR, J., VAN DE WEYER, K. et. al. (2009): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen. Vegetation des Belauer Sees, des Großensees, des Postsees, des Selenter Sees, des Stocksees und des Stolper Sees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, Kiel.
- STUHR, J., VAN DE WEYER, K. et. al. (2012): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen. Vegetation des Behlendorfer Sees, des Großensees, des Großen Küchensees, des Großen Ratzeburger Sees (inkl. Domsee), des Schöhsees, des Selenter Sees, des Stocksees und des Suhrer Sees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, Kiel im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Kiel.
- SUCCOW, M. & KOPP, D. (1985): Seen als Naturraumtypen. Petermanns Geogr. Mitt. 3, 161-170, Gotha.
- VOEGE, M. (1995): Veränderungen der Makrophytenvegetation des Großensees bei Hamburg. Drosera 1: 45-52, Oldenburg.
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Stuttgart.
- WÖRLEIN, F. (1992): Pflanzen für Garten, Stadt und Landschaft. Taschenkatalog, Wörlein Baumschulen, Dießen.

Anhang

Fotoverzeichnis

Videoverzeichnis Schöhsee und Suhrer See

Vegetationskarten:

Belauer See

Großensee

Gr. Kuchensee

Gr. Ratzeburger See (inkl. Domsee)

Schöhsee

Selenter See

Stocksee

Stolper See

Suhrer See

Bewertungsergebnisse aller 2015 untersuchter Messstellen

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	x-Wert	y-Wert	Richtung
1	BelauerSee	1 BelauerSee_T2	1	30.06.2015	32582255	5995520	N
2	BelauerSee	2 BelauerSee_T2	1	30.06.2015	32582232	5995500	NE
3	BelauerSee	3 BelauerSee_T3	1	30.06.2015	32582032	5994938	S
4	BelauerSee	4 BelauerSee_T3	1	30.06.2015	32582008	5994908	SE
5	BelauerSee	5 BelauerSee_T4	2	30.06.2015	32581360	5994626	NW
6	BelauerSee	6 BelauerSee_T4	2	30.06.2015	32581408	5994658	SW
7	BelauerSee	7 BelauerSee	2	30.06.2015	32581478	5994963	NE
8	BelauerSee	8 BelauerSee	3	30.06.2015	32581561	5995313	NW
9	BelauerSee	9 BelauerSee_T1	3	30.06.2015	32581802	5996178	W
10	BelauerSee	10 BelauerSee_T1	3	30.06.2015	32581772	5996160	N
11	BelauerSee	11 BelauerSee	1	30.06.2015	32582072	5996238	NE
12	BelauerSee	12 BelauerSee	1	30.06.2015	32582072	5996238	NE
13	Großensee	13 Großensee_T1	-	08.08.2015	32589137	5941836	SE
14	Großensee	14 Großensee_T1	-	08.08.2015	32589160	5941824	S
15	Großensee	15 Großensee_T1	-	08.08.2015	-	-	-
16	Großensee	16 Großensee_T1	-	08.08.2015	-	-	-
17	Großensee	17 Großensee_T2	-	08.08.2015	32588869	5941960	SW
18	Großensee	18 Großensee_T2	-	08.08.2015	32588838	5941940	NNW
19	Großensee	19 Großensee_T3	-	08.08.2015	32589515	5942583	S
20	Großensee	20 Großensee_T3	-	08.08.2015	32589509	5942559	S
21	Großensee	21 Großensee_T4	-	08.08.2015	32589544	5942959	NW
22	Großensee	22 Großensee_T4	-	08.08.2015	32589514	5942979	NE
23	Großensee	23 Großensee_T5	-	08.08.2015	32589945	5943019	E
24	Großensee	24 Großensee_T5	-	08.08.2015	32589952	5943017	NNE
25	Großensee	25 Großensee_T6	-	08.08.2015	32589107	5941449	E
26	Großensee	26 Großensee_T6	-	08.08.2015	32589141	5941448	E
27	Großensee	27 Großensee	-	08.08.2015	32588964	5942134	SW
28	Großensee	28 Großensee	-	08.08.2015	32589024	5941689	NW
29	Großensee	29 Großensee	-	08.08.2015	32589102	5941478	SSE
30	Gr. Küchensee	30 GrKüchensee_T1	-	03.08.2015	32616048	5950636	W
31	Gr. Küchensee	31 GrKüchensee_T1	-	03.08.2015	32616022	5950642	S
32	Gr. Küchensee	32 GrKüchensee_T2	-	03.08.2015	32616258	5949953	E
33	Gr. Küchensee	33 GrKüchensee_T2	-	03.08.2015	32616322	5949956	E
34	Gr. Küchensee	34 GrKüchensee_T2	-	03.08.2015	-	-	-
35	Gr. Küchensee	35 GrKüchensee_T3	-	03.08.2015	32615915	5949360	SW
36	Gr. Küchensee	36 GrKüchensee_T3	-	03.08.2015	32615878	5949311	SE
37	Gr. Küchensee	37 GrKüchensee_T4	-	03.08.2015	32616946	5950397	SSE
38	Gr. Küchensee	38 GrKüchensee_T4	-	03.08.2015	-	-	-
39	Gr. Küchensee	39 GrKüchensee_T4	-	03.08.2015	-	-	-
40	Gr. Küchensee	40 GrKüchensee_T5	-	03.08.2015	32616563	5951373	N
41	Gr. Küchensee	41 GrKüchensee_T5	-	03.08.2015	32616569	5951422	W
42	Gr. Küchensee	42 GrKüchensee	-	03.08.2015	32617173	5950990	N
43	Gr. Küchensee	43 GrKüchensee	-	03.08.2015	32616369	5951058	NW
44	Gr. Küchensee	44 GrKüchensee	-	03.08.2015	32615922	5949365	SE
45	Gr. Ratzeburger See	45 GrRatzeburgerSee_T1	-	03.08.2015	32615620	5959875	N
46	Gr. Ratzeburger See	46 GrRatzeburgerSee_T1	-	03.08.2015	-	-	-
47	Gr. Ratzeburger See	47 GrRatzeburgerSee_T1	-	03.08.2015	-	-	-
48	Gr. Ratzeburger See	48 GrRatzeburgerSee_T1	-	03.08.2015	-	-	-
49	Gr. Ratzeburger See	49 GrRatzeburgerSee_T2	-	03.08.2015	32616039	5959297	SE
50	Gr. Ratzeburger See	50 GrRatzeburgerSee_T2	-	03.08.2015	-	-	-
51	Gr. Ratzeburger See	51 GrRatzeburgerSee_T2	-	03.08.2015	-	-	-

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	x-Wert	y-Wert	Richtung
52	Gr. Ratzeburger See	52 GrRatzeburgerSee_T3	-	03.08.2015	32614387	5956420	SW
53	Gr. Ratzeburger See	53 GrRatzeburgerSee_T3	-	03.08.2015	-	-	-
54	Gr. Ratzeburger See	54 GrRatzeburgerSee_T4	-	03.08.2015	32616131	5956180	E
55	Gr. Ratzeburger See	55 GrRatzeburgerSee_T4	-	03.08.2015	-	-	-
56	Gr. Ratzeburger See	56 GrRatzeburgerSee_T4	-	03.08.2015	-	-	-
57	Gr. Ratzeburger See	57 GrRatzeburgerSee_T5	-	03.08.2015	32615076	5954074	NW
58	Gr. Ratzeburger See	58 GrRatzeburgerSee_T5	-	03.08.2015	32615044	5954089	SW
59	Gr. Ratzeburger See	59 GrRatzeburgerSee_T5	-	03.08.2015	-	-	-
60	Gr. Ratzeburger See	60 GrRatzeburgerSee_T6	-	03.08.2015	32616457	5953954	NE
61	Gr. Ratzeburger See	61 GrRatzeburgerSee_T6	-	03.08.2015	32616537	5953962	NNE
62	Gr. Ratzeburger See	62 GrRatzeburgerSee_T7	-	03.08.2015	32615407	5952750	SW
63	Gr. Ratzeburger See	63 GrRatzeburgerSee_T7	-	03.08.2015	-	-	-
64	Gr. Ratzeburger See	64 GrRatzeburgerSee_T8	-	03.08.2015	32616469	5952764	E
65	Gr. Ratzeburger See	65 GrRatzeburgerSee_T8	-	03.08.2015	32616485	5952764	SSE
66	Gr. Ratzeburger See	66 GrRatzeburgerSee_T9	-	03.08.2015	32615855	5951850	SW
67	Gr. Ratzeburger See	67 GrRatzeburgerSee_T9	-	03.08.2015	32615819	5951771	SE
68	Gr. Ratzeburger See	68 GrRatzeburgerSee_T9	-	03.08.2015	-	-	-
69	Gr. Ratzeburger See	69 GrRatzeburgerSee_T9	-	03.08.2015	-	-	-
70	Gr. Ratzeburger See	70 GrRatzeburgerSee_T10	-	03.08.2015	32617684	5952183	NE
71	Gr. Ratzeburger See	71 GrRatzeburgerSee_T10	-	03.08.2015	32617793	5952242	SE
72	Gr. Ratzeburger See	72 GrRatzeburgerSee_T11	-	03.08.2015	32617329	5951909	W
73	Gr. Ratzeburger See	73 GrRatzeburgerSee_T11	-	03.08.2015	-	-	-
74	Gr. Ratzeburger See	74 GrRatzeburgerSee_T12	-	03.08.2015	32615737	5958064	E
75	Gr. Ratzeburger See	75 GrRatzeburgerSee_T12	-	03.08.2015	32615786	5958081	S
76	Gr. Ratzeburger See	76 GrRatzeburgerSee	-	03.08.2015	32615178	5958895	NW
77	Gr. Ratzeburger See	77 GrRatzeburgerSee	-	03.08.2015	32614508	5957019	W
78	Gr. Ratzeburger See	78 GrRatzeburgerSee	-	03.08.2015	32616429	5952113	E
79	Schöhsee	79 Schöhsee_T1	5	06.08.2015	32594488	6003046	NE
80	Schöhsee	80 Schöhsee_T1	5	06.08.2015	32594497	6003046	SE
81	Schöhsee	81 Schöhsee_T2	4	06.08.2015	32594696	6002991	SW
82	Schöhsee	82 Schöhsee_T2	4	06.08.2015	32594677	6002955	SW
83	Schöhsee	83 Schöhsee_T3	2	06.08.2015	32593508	6002749	NW
84	Schöhsee	84 Schöhsee_T3	2	06.08.2015	32593495	6002769	NE
85	Schöhsee	85 Schöhsee_T4	1	06.08.2015	32593940	6002526	SE
86	Schöhsee	86 Schöhsee_T4	1	06.08.2015	-	-	-
87	Schöhsee	87 Schöhsee_T5	1	06.08.2015	32593550	6002548	S
88	Schöhsee	88 Schöhsee_T5	1	06.08.2015	-	-	-
89	Schöhsee	89 Schöhsee_T6	3	06.08.2015	32594075	6003152	N
90	Schöhsee	90 Schöhsee_T6	3	06.08.2015	32594079	6003181	N
91	Schöhsee	91 Schöhsee	1	06.08.2015	32593527	6002545	SW
92	Schöhsee	92 Schöhsee	1	06.08.2015	32593921	6002518	S
93	Schöhsee	93 Schöhsee	3	06.08.2015	32594072	6002659	NNE
94	SelenterSee	94 SelenterSee_T1	-	05.08.2015	32596556	6018390	ENE
95	SelenterSee	95 SelenterSee_T1	-	05.08.2015	32596770	6018437	E
96	SelenterSee	96 SelenterSee_T1	-	05.08.2015	-	-	-
97	SelenterSee	97 SelenterSee_T1	-	05.08.2015	-	-	-
98	SelenterSee	98 SelenterSee_T2	-	05.08.2015	32597063	6019687	S
99	SelenterSee	99 SelenterSee_T2	-	05.08.2015	32597059	6019656	S
100	SelenterSee	100 SelenterSee_T3	-	05.08.2015	32590284	6019963	W
101	SelenterSee	101 SelenterSee_T3	-	05.08.2015	-	-	-
102	SelenterSee	102 SelenterSee_T4	-	05.08.2015	32592072	6017748	S

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	x-Wert	y-Wert	Richtung
103	SelenterSee	103 SelenterSee_T4	-	05.08.2015	32592078	6017669	E
104	SelenterSee	104 SelenterSee_T4	-	05.08.2015	-	-	-
105	SelenterSee	105 SelenterSee_T5	-	05.08.2015	32590122	6018367	SW
106	SelenterSee	106 SelenterSee_T5	-	05.08.2015	-	-	-
107	SelenterSee	107 SelenterSee_T6	-	05.08.2015	32595947	6016114	SE
108	SelenterSee	108 SelenterSee_T6	-	05.08.2015	-	-	-
109	SelenterSee	109 SelenterSee_T7	-	05.08.2015	32595531	6019205	NW
110	SelenterSee	110 SelenterSee_T7	-	05.08.2015	-	-	-
111	SelenterSee	111 SelenterSee_T8	-	05.08.2015	32592665	6019797	N
112	SelenterSee	112 SelenterSee_T8	-	05.08.2015	32592681	6019887	W
113	SelenterSee	113 SelenterSee_T9	-	05.08.2015	32595265	6019939	SE
114	SelenterSee	114 SelenterSee_T9	-	05.08.2015	32595293	6019914	SE
115	SelenterSee	115 SelenterSee_T10	-	05.08.2015	32597438	6017912	N
116	SelenterSee	116 SelenterSee_T10	-	05.08.2015	32597437	6017957	W
117	SelenterSee	117 SelenterSee	-	05.08.2015	32590911	6019834	NW
118	SelenterSee	118 SelenterSee	-	05.08.2015	32592279	6017762	S
119	SelenterSee	119 SelenterSee	-	05.08.2015	32593604	6019604	N
120	Stocksee	120 Stocksee_T1	1	07.08.2015	32589171	5994892	NW
121	Stocksee	121 Stocksee_T1	1	07.08.2015	-	-	-
122	Stocksee	122 Stocksee_T1	1	07.08.2015	-	-	-
123	Stocksee	123 Stocksee_T1	1	07.08.2015	-	-	-
124	Stocksee	124 Stocksee_T2	6	07.08.2015	32588252	5993191	SE
125	Stocksee	125 Stocksee_T2	6	07.08.2015	-	-	-
126	Stocksee	126 Stocksee_T3	3	07.08.2015	32587564	5992373	SW
127	Stocksee	127 Stocksee_T3	3	07.08.2015	-	-	-
128	Stocksee	128 Stocksee_T3	3	07.08.2015	-	-	-
129	Stocksee	129 Stocksee_T4	1	07.08.2015	32589573	5994822	E
130	Stocksee	130 Stocksee_T4	1	07.08.2015	32589604	5994821	E
131	Stocksee	131 Stocksee_T5	2	07.08.2015	32588244	5994110	NW
132	Stocksee	132 Stocksee_T5	2	07.08.2015	-	-	-
133	Stocksee	133 Stocksee_T5	2	07.08.2015	-	-	-
134	Stocksee	134 Stocksee_T6	6	07.08.2015	32588658	5993935	NW
135	Stocksee	135 Stocksee_T6	6	07.08.2015	-	-	-
136	Stocksee	136 Stocksee_T6	6	07.08.2015	-	-	-
137	Stocksee	137 Stocksee_T7	6	07.08.2015	32589142	5993844	SW
138	Stocksee	138 Stocksee_T7	6	07.08.2015	-	-	-
139	Stocksee	139 Stocksee_T8	4	07.08.2015	32588044	5993083	NW
140	Stocksee	140 Stocksee_T8	4	07.08.2015	32587997	5993110	E
141	Stocksee	141 Stocksee	2	07.08.2015	32588381	5994240	NW
142	Stocksee	142 Stocksee	3	07.08.2015	32588255	5993205	WNW
143	Stocksee	143 Stocksee	4	07.08.2015	32588206	5993187	SW
144	Stolper See	144 StolperSee_T1	2	06.08.2015	32580321	5997712	S
145	Stolper See	145 StolperSee_T1	2	06.08.2015	32580321	5997712	E
146	Stolper See	146 StolperSee_T2	4	06.08.2015	32580891	5998439	E
147	Stolper See	147 StolperSee_T2	4	06.08.2015	32580956	5998439	E
148	Stolper See	148 StolperSee_T3	1	06.08.2015	32580390	5998871	W
149	Stolper See	149 StolperSee_T3	1	06.08.2015	-	-	-
150	Stolper See	150 StolperSee_T3	1	06.08.2015	-	-	-
151	Stolper See	151 StolperSee_T4	4	06.08.2015	32580741	5999309	NE
152	Stolper See	152 StolperSee_T4	4	06.08.2015	32580759	5999321	NW
153	Stolper See	153 StolperSee_T5	3	06.08.2015	32579997	5997323	W

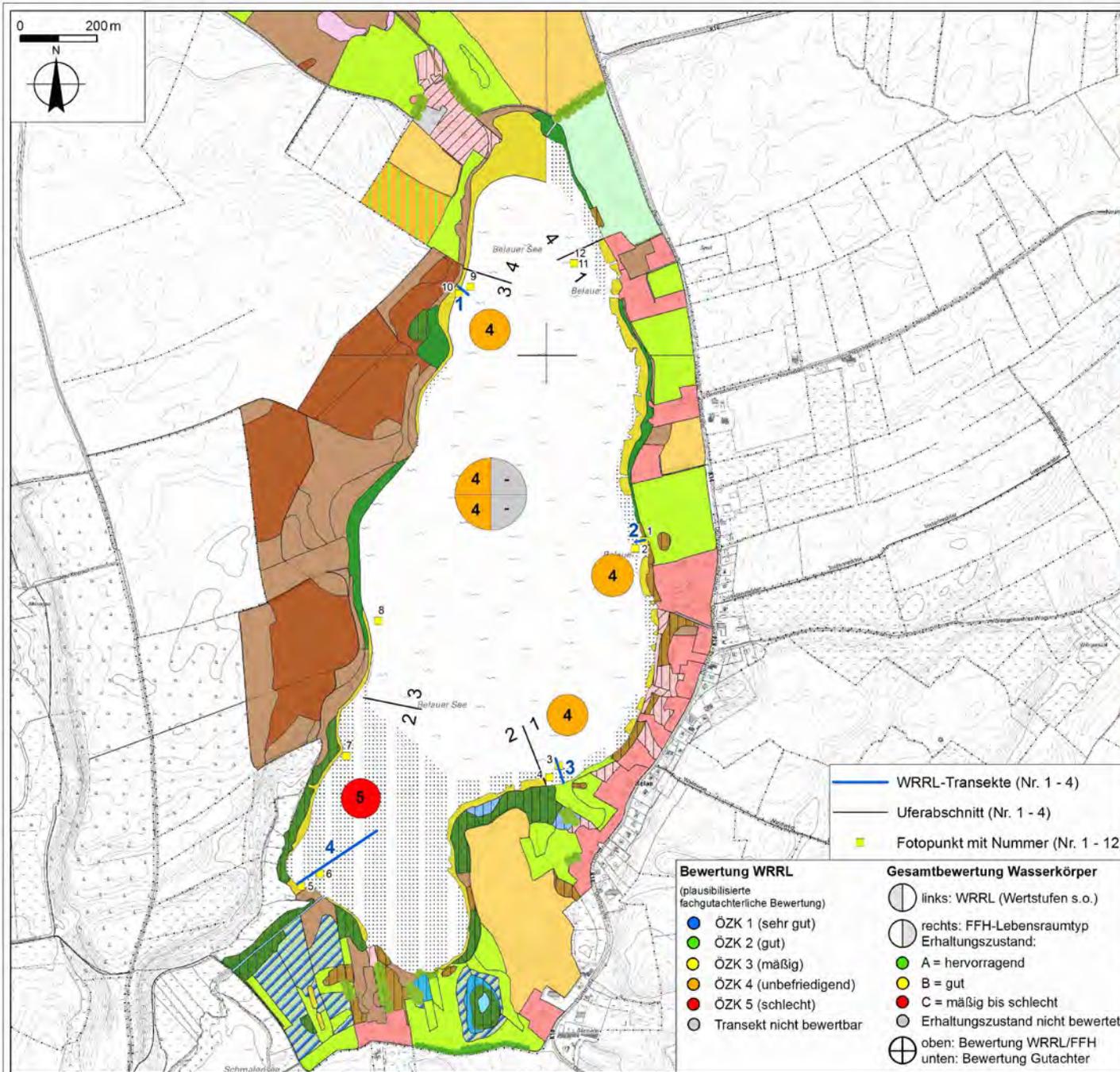
Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	x-Wert	y-Wert	Richtung
154	Stolper See	154 StolperSee_T5	3	06.08.2015	32579982	5997311	W
155	Stolper See	155 StolperSee	1	06.08.2015	32580543	5999469	W
156	Stolper See	156 StolperSee	1	06.08.2015	32580834	5998445	W
157	Stolper See	157 StolperSee	1	06.08.2015	32580521	5999270	NW
158	SuhrerSee	158 SuhrerSee_T1	-	04.08.2015	32597499	6001550	E
159	SuhrerSee	159 SuhrerSee_T1	-	04.08.2015	-	-	-
160	SuhrerSee	160 SuhrerSee_T1	-	04.08.2015	-	-	-
161	SuhrerSee	161 SuhrerSee_T1	-	04.08.2015	-	-	-
162	SuhrerSee	162 SuhrerSee_T2	-	04.08.2015	32596513	6001672	NNW
163	SuhrerSee	163 SuhrerSee_T2	-	04.08.2015	-	-	-
164	SuhrerSee	164 SuhrerSee_T2	-	04.08.2015	-	-	-
165	SuhrerSee	165 SuhrerSee_T2	-	04.08.2015	-	-	-
166	SuhrerSee	166 SuhrerSee_T3	-	04.08.2015	32595998	6001310	NW
167	SuhrerSee	167 SuhrerSee_T3	-	04.08.2015	-	-	-
168	SuhrerSee	168 SuhrerSee_T4	-	04.08.2015	32597098	6001604	N
169	SuhrerSee	169 SuhrerSee_T4	-	04.08.2015	32597101	6001630	N
170	SuhrerSee	170 SuhrerSee_T4	-	04.08.2015	-	-	-
171	SuhrerSee	171 SuhrerSee_T5	-	04.08.2015	32596275	6000863	SE
172	SuhrerSee	172 SuhrerSee_T5	-	04.08.2015	-	-	-
173	SuhrerSee	173 SuhrerSee_T6	-	04.08.2015	32595779	6000518	SE
174	SuhrerSee	174 SuhrerSee_T6	-	04.08.2015	-	-	-
175	SuhrerSee	175 SuhrerSee	-	04.08.2015	32597456	6001450	E
176	SuhrerSee	176 SuhrerSee	-	04.08.2015	32597526	6001585	E
177	SuhrerSee	177 SuhrerSee	-	04.08.2015	32596261	6001032	NW

Videoverzeichnis**Schöhsee**

Transekt	Datum	Dateiname (.mpeg2)	Dauer (min)	Wassertiefe von/ bis (m)	Tiefengrenze Vegetation (m)	erreichte Wassertiefe (m) nach Filmlaufzeit (min)					Anmerkungen
						8m	6m	4m	2m	1m	
1	06.08.2015	Schöhsee_Transekt 1.MP4	3:11	7,2-0,5	7,2	-	0:37	1:20	2:13	2:42	-
5	06.08.2015	Schöhsee_Transekt 5.MP4	5:38	8,6-0,5	8,6	~0:30	1:28	2:27	3:27	4:50	-

Suhrer See

Transekt	Datum	Dateiname (.mpeg2)	Dauer (min)	Wassertiefe von/ bis (m)	Tiefengrenze Vegetation (m)	erreichte Wassertiefe (m) nach Filmlaufzeit (min)					Anmerkungen
						8m	6m	4m	2m	1m	
1	04.08.2015	SuhrerSee_Transekt 1.MP4	4:54	7,0-0,5	6,0	-	0:24	1:20	2:56	4:05	-
1	04.08.2015	SuhrerSee_Transekt 5.MP4	3:59	7,7-0,5	6,8	-	0:48	1:42	2:35	3:17	Sediment mit Wühlspuren von benthivoren Cypriniden



- Biotoptypen**
- Tauchblattpflanzen (vu)
 - Röhricht, Weiden, Gehölze (vr,vw,vg); vr; vr/vw/vn; vg; vs/vg; vr/vw
 - Birken-Bruchwald (WBb) §
 - Erlen-Bruchwald (WBe) §
 - Erlen-Eschen-Sumpfwald (WEe) §
 - Nadelholzforst (WFn)
 - Laub- und Mischwald (WF, WL, WM)
 - Sonstige Gehölze (HG)
 - Sonstiges Stillgewässer (FSy) §
 - Röhricht (NR)
 - Sumpf (NS)
 - Flutrasen, Feucht- und Nassgrünland (GF, GN)
 - Mesophiles Grünland (GM)
 - Wirtschaftsgrünland (GA,GY)
 - Intensivacker (AA)
 - Weihnachtsbaumplantage (ABw)
 - Ruderales Staudenflur (RH)
 - Siedlungsberich (S)
 - Sport- und Erholungsanlage (SE)
 - Grünflächen im Siedlungsbereich, Park (SG, SP)
 - Verkehrsfläche (SV)
 - Gehölzeihe, Knick (HR, HW)
 - Bach, Fluss (FB, FF)
 - Allee (HA)

Kartengrundlage: DTK 5 LVermA-SH

WRRL-Programm 2015

Belauer See

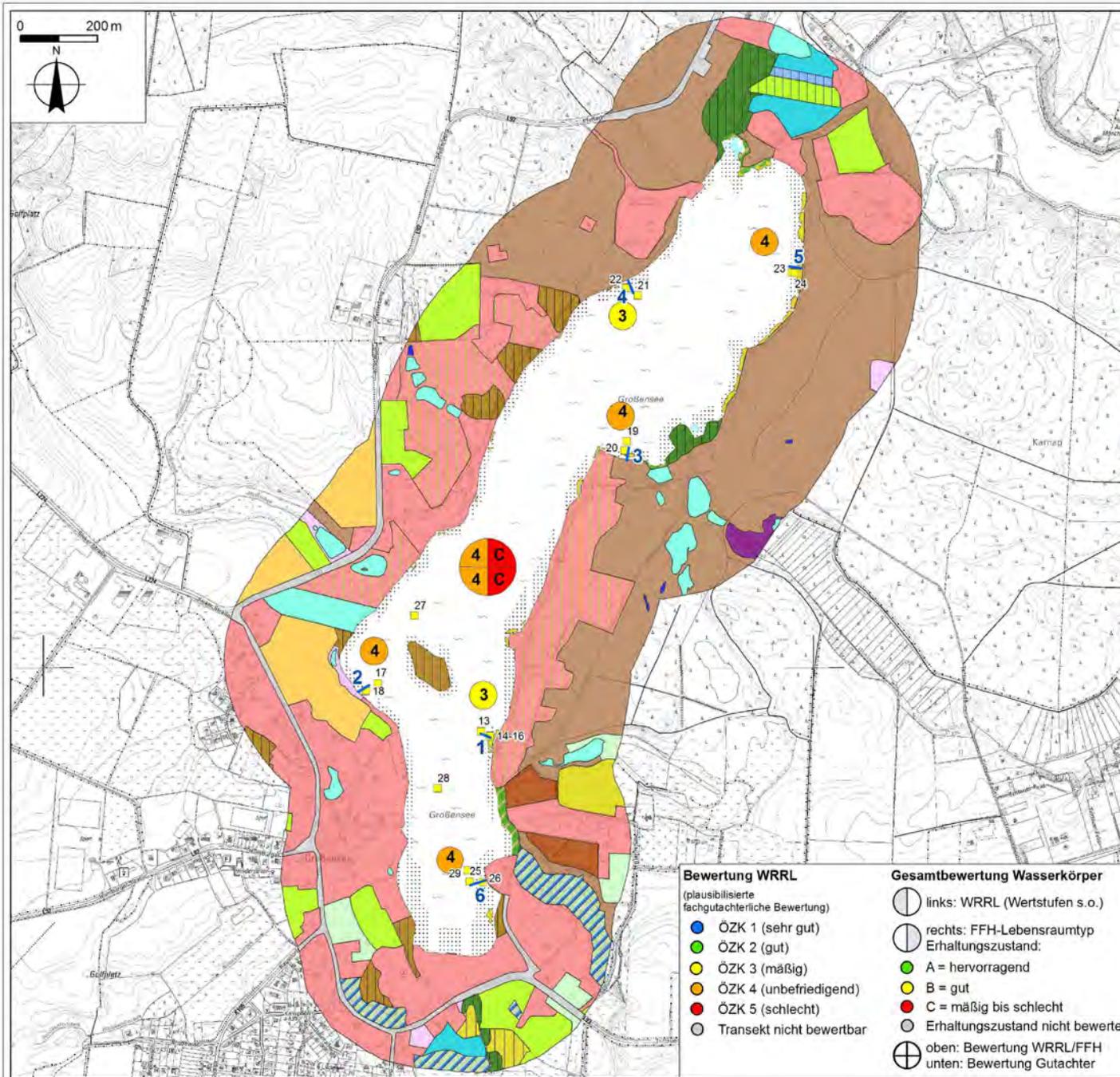
Vegetations- und Bewertungskarte
Stand der Umlandkartierung: 2015 (vgl. K. Heinzel, 2015)

Auftraggeber: LLUR SH

Auftragnehmer: Dipl.-Biol. Joachim Stuhr (B.i.A.)

Kartenbearbeitung: GFN mbH V. Pieper

17.12.2015



- Biotoptypen**
- Tauchblattvegetation (FVu)
 - Schwimmblattvegetation (FVs)
 - Röhricht (FVr)
 - Landröhricht (NRs)
 - Erlenbruch (WBe)
 - Hoch- und Übergangsmoor (M)
 - Birkenwald entwässerter Standorte (MSb)
 - Ufergehölz (HG)
 - Sumpf (NS)
 - Binsen- und Seggenreiche Nasswiese (GN)
 - Flutrasen (GFf)
 - Mesophiles Grünland (GM)
 - Intensivgrünland (GI)
 - Weiher, naturnah (FW)
 - Tümpel (FT)
 - Acker (AA)
 - Gras- und Staudenflur (RH)
 - Laub- und Mischwald (W)
 - Nadelforst (WFn)
 - Sonstige Gehölze (H)
 - Siedlungsbereich (S)
 - Grünfläche/Park (SP)
 - Verkehrswege (SV)
- WWRL-Transekte (Nr. 1 - 6)
- Fotopunkt mit Nummer (Nr. 13 - 29)

Kartengrundlage: DTK 5 LVermA-SH

WRRL-Programm 2015

Großensee

Vegetations- und Bewertungskarte

Stand der Umlandkartierung: 2009 (vgl. Stuhr, van de Weyer et. al. 2009)

Auftraggeber:
LLUR SH

Auftragnehmer:
Dipl.-Biol. Joachim Stuhr (B.i.A.)

Kartenbearbeitung:
GFN mbH V. Pieper

14.12.2015

Bewertung WRRL

(plausibilisierte fachgutachterliche Bewertung)

- ÖZK 1 (sehr gut)
- ÖZK 2 (gut)
- ÖZK 3 (mäßig)
- ÖZK 4 (unbefriedigend)
- ÖZK 5 (schlecht)
- Transekt nicht bewertbar

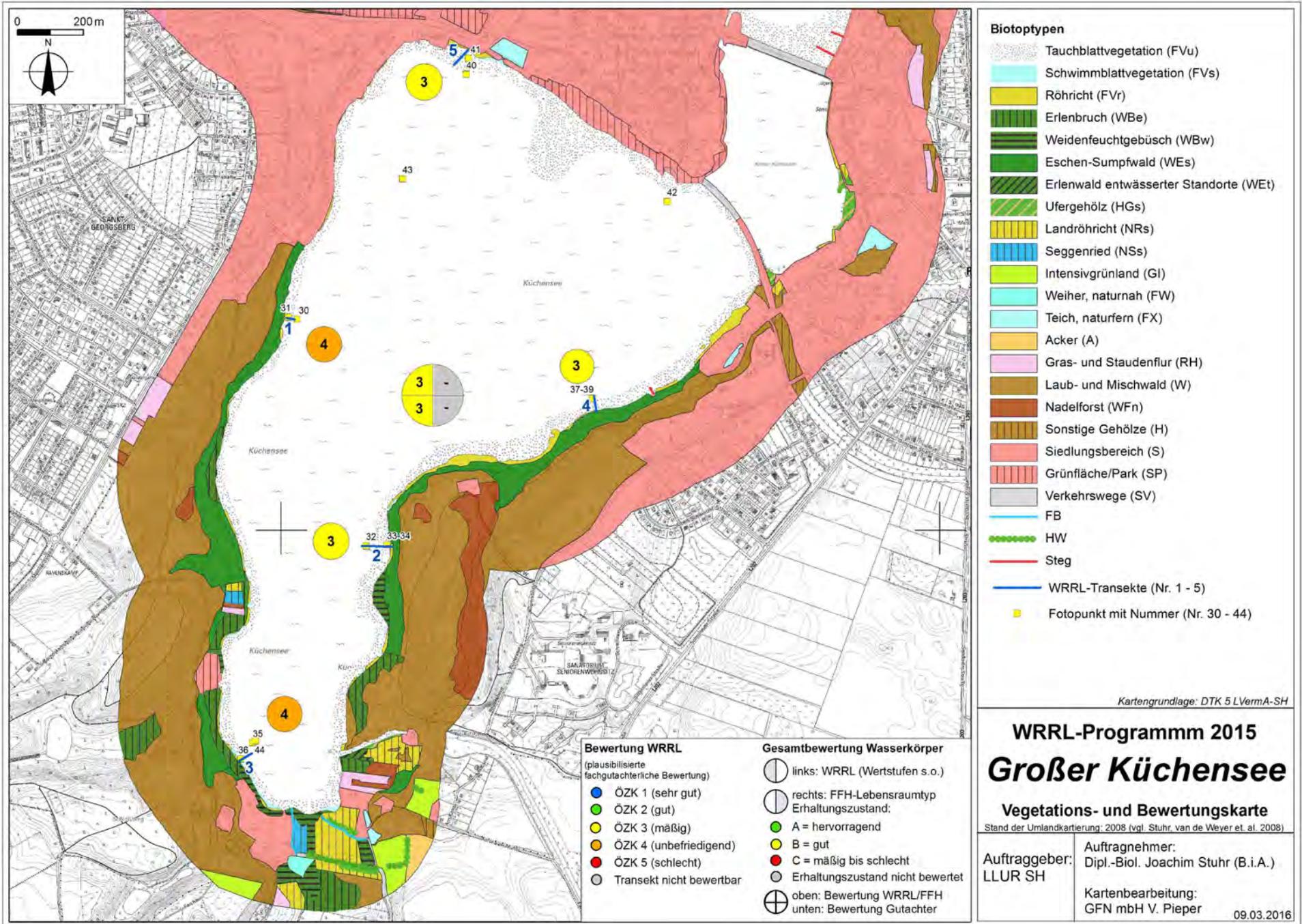
Gesamtbewertung Wasserkörper

links: WRRL (Wertstufen s.o.)

rechts: FFH-Lebensraumtyp Erhaltungszustand:

- A = hervorragend
- B = gut
- C = mäßig bis schlecht
- Erhaltungszustand nicht bewertet

oben: Bewertung WRRL/FFH
 unten: Bewertung Gutachter



- Biotoptypen**
- Tauchblattvegetation (FVu)
 - Schwimmblattvegetation (FVs)
 - Röhricht (FVr)
 - Erlenbruch (WBe)
 - Weidenfeuchtgebüsch (WBw)
 - Eschen-Sumpfwald (WEs)
 - Erlenwald entwässerter Standorte (WEt)
 - Ufergehölz (HGs)
 - Landröhricht (NRs)
 - Seggenried (NSs)
 - Intensivgrünland (GI)
 - Weiher, naturnah (FW)
 - Teich, naturfern (FX)
 - Acker (A)
 - Gras- und Staudenflur (RH)
 - Laub- und Mischwald (W)
 - Nadelforst (WFn)
 - Sonstige Gehölze (H)
 - Siedlungsbereich (S)
 - Grünfläche/Park (SP)
 - Verkehrswege (SV)
 - FB
 - HW
 - Steg
 - WRRL-Transekte (Nr. 1 - 5)
 - Fotopunkt mit Nummer (Nr. 30 - 44)

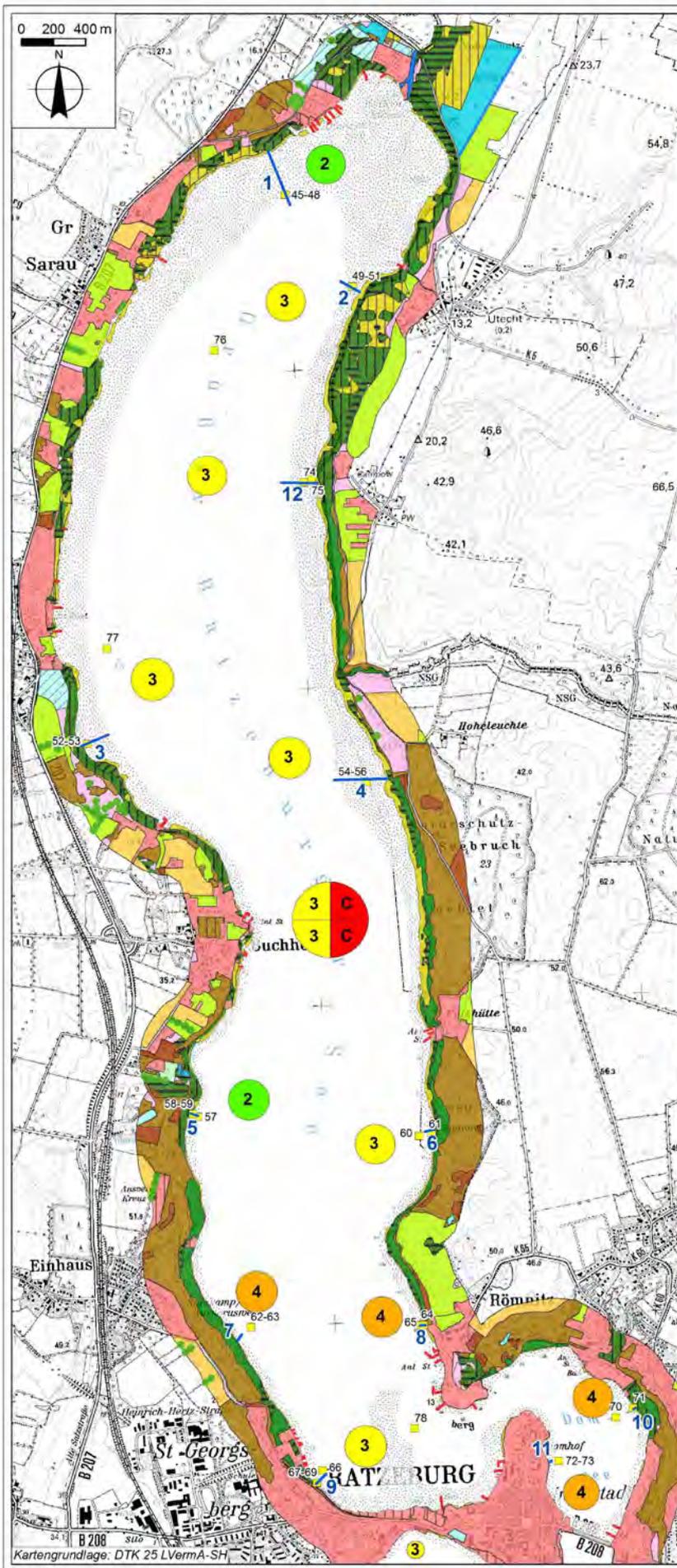
Kartengrundlage: DTK 5 LVermA-SH

WRRL-Programm 2015
Großer Kuchensee
Vegetations- und Bewertungskarte
 Stand der Umlandkartierung: 2008 (vgl. Stuhr, van de Wever et. al. 2008)

Auftraggeber: LLUR SH
 Auftragnehmer: Dipl.-Biol. Joachim Stuhr (B.i.A.)
 Kartenbearbeitung: GFN mbH V. Pieper
 09.03.2016

- Bewertung WRRL**
 (plausibilisierte fachgutachterliche Bewertung)
- ÖZK 1 (sehr gut)
 - ÖZK 2 (gut)
 - ÖZK 3 (mäßig)
 - ÖZK 4 (unbefriedigend)
 - ÖZK 5 (schlecht)
 - Transekt nicht bewertbar

- Gesamtbewertung Wasserkörper**
- links: WRRL (Wertstufen s.o.)
 - rechts: FFH-Lebensraumtyp Erhaltungszustand:
 - A = hervorragend
 - B = gut
 - C = mäßig bis schlecht
 - Erhaltungszustand nicht bewertet
 - oben: Bewertung WRRL/FFH
unten: Bewertung Gutachter



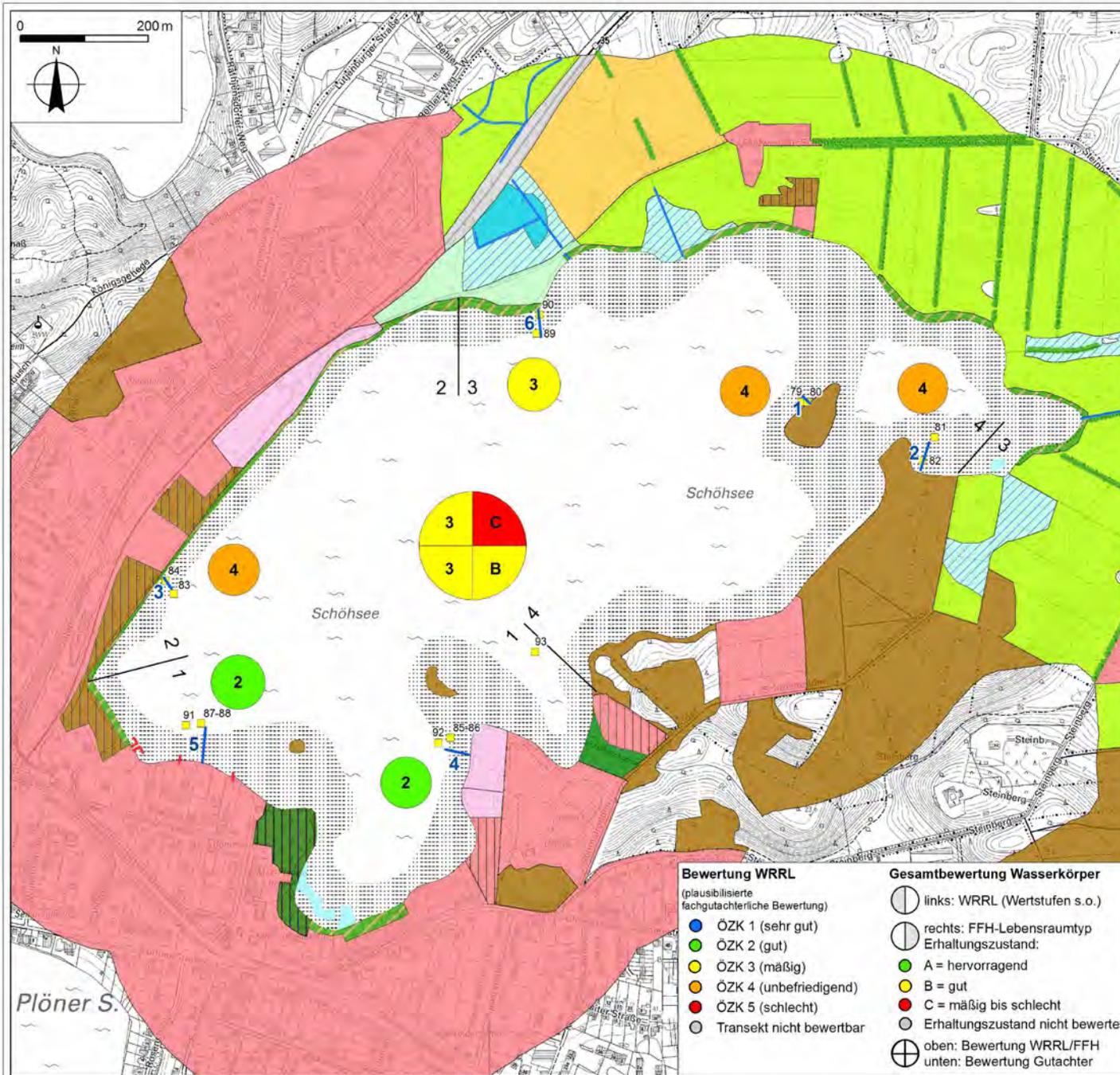
- Biotypen**
- Tauchblattvegetation (FVu)
 - Schwimblattvegetation (FVs)
 - Röhricht (FVr)
 - Erlenbruch (WBe)
 - Weidenfeuchtgebüsch (WBw)
 - Eschen-Sumpfwald (WEs)
 - Erlenwald entwässerter Standorte (WET)
 - Ufergehölz (HG)
 - Landröhricht (NR)
 - Seggenried (NS)
 - Nährstoffreiche Nasswiese (GNr)
 - Feuchtgrünland (GF)
 - Mesophiles Grünland (GM)
 - Intensivgrünland (GI)
 - Bach, naturnah (FB)
 - Weiher, naturnah (FW)
 - Teich, naturnah (FX)
 - Acker (A)
 - Gras- und Staudenflur (RH)
 - Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)
 - Laub- und Mischwald (W)
 - Nadelforst (WFn)
 - Sonstige Gehölze (H)
 - Siedlungsbereich (S)
 - Grünfläche/Park (SP)
 - Verkehrswege (SV)
 - FB
 - HW
 - Steg
 - WRRL-Transekte (Nr. 1 - 12)
 - Fotopunkt mit Nummer (Nr. 45 - 78)

- Bewertung WRRL**
(plausibilisierte fachgutachterliche Bewertung)
- ÖZK 1 (sehr gut)
 - ÖZK 2 (gut)
 - ÖZK 3 (mäßig)
 - ÖZK 4 (unbefriedigend)
 - ÖZK 5 (schlecht)
 - Transekt nicht bewertbar
- Gesamtbewertung Wasserkörper**
- links: WRRL (Wertstufen s.o.)
 - rechts: FFH-Lebensraumtyp Erhaltungszustand:
 - A = hervorragend
 - B = gut
 - C = mäßig bis schlecht
 - Erhaltungszustand nicht bewertet
 - oben: Bewertung WRRL/FFH
 - unten: Bewertung Gutachter

WRRL-Programm 2015
Großer Ratzeburger See
 Vegetations- und Bewertungskarte
 Stand der Umlandkartierung: 2008 (vgl. Stühr, van de Weyer et. al. 2008)

Auftraggeber: LLUR SH
 Auftragnehmer: Dipl.-Biol. Joachim Stühr (B.i.A.)
 Kartenbearbeitung: GFN mbH V. Pieper
 10.12.2015

Kartengrundlage: DTK 25 LVermA-SH



- Biotoptypen**
- Tauchblattvegetation (FVu)
 - Schwimmblattvegetation (FVs)
 - Erlenbruch (WBe)
 - Eschen-Sumpfwald (WEs)
 - Ufergehölz (HGs)
 - Nährstoffreiche Nasswiese (GNr)
 - Feuchtgrünland (GF)
 - Mesophiles Grünland (GM)
 - Intensivgrünland (GI)
 - Acker (A)
 - Gras- und Staudenflur (RH)
 - Laub- und Mischwald (W)
 - Sonstige Gehölze (H)
 - Siedlungsbereich (S)
 - Grünfläche/Park (SP)
 - Verkehrswege (SV)
 - Graben (FG)
 - Knick (HW)
 - Steg
- WRRL-Transecte (Nr. 1 - 6)
 - Uferabschnitt (Nr. 1 - 4)
 - Fotopunkt mit Nummer (Nr. 79 - 93)

Kartengrundlage: DTK 5 LVermA-SH

WRRL-Programm 2015 Schöhsee

Vegetations- und Bewertungskarte

Stand der Umlandkartierung: 2008 (vgl. Stuhr, van de Weyer et. al. 2008)

Auftraggeber:
LLUR SH

Auftragnehmer:
Dipl.-Biol. Joachim Stuhr (B.i.A.)

Kartenbearbeitung:
GFN mbH V. Pieper

09.03.2016

Bewertung WRRL

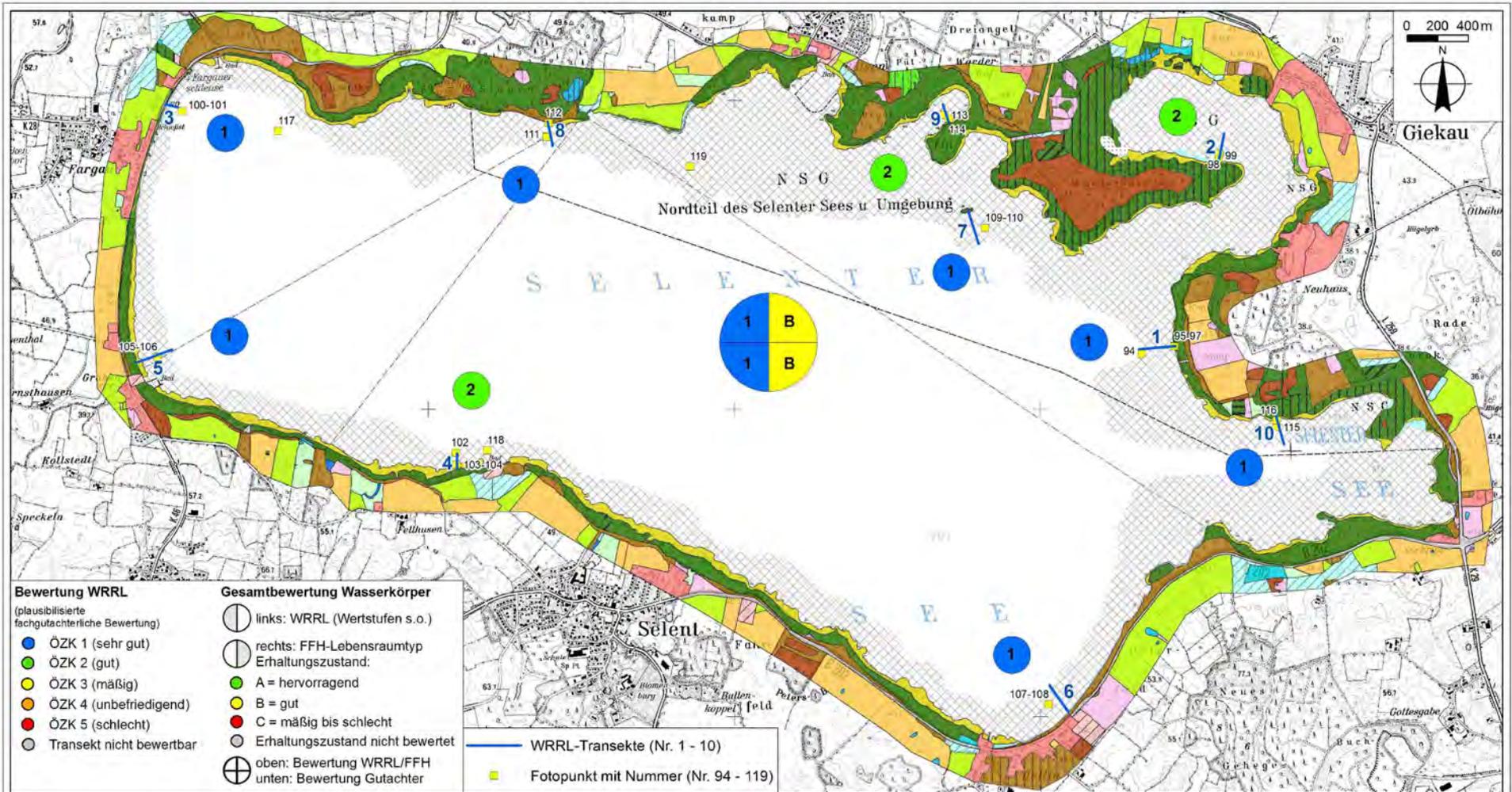
(plausibilisierte
fachgutachterliche Bewertung)

- ÖZK 1 (sehr gut)
- ÖZK 2 (gut)
- ÖZK 3 (mäßig)
- ÖZK 4 (unbefriedigend)
- ÖZK 5 (schlecht)
- Transekt nicht bewertbar

Gesamtbewertung Wasserkörper

- links: WRRL (Wertstufen s.o.)
- rechts: FFH-Lebensraumtyp
Erhaltungszustand:
- A = hervorragend
- B = gut
- C = mäßig bis schlecht
- Erhaltungszustand nicht bewertet
- oben: Bewertung WRRL/FFH
unten: Bewertung Gutachter

Plöner S.



Kartengrundlage: DTK 5 LVermA-SH

WRRL-Programm 2015

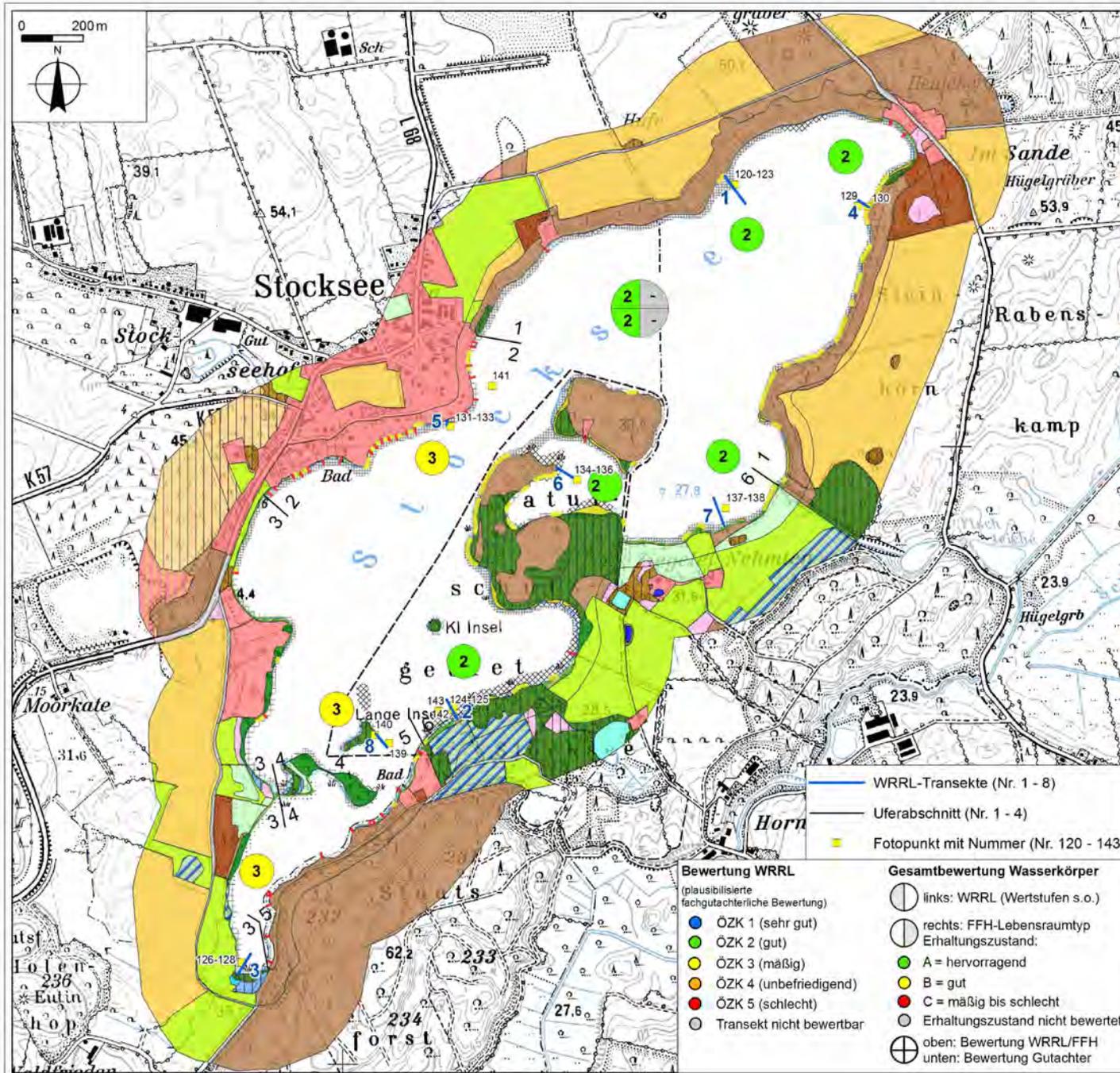
Selenter See

Vegetations- und Bewertungskarte

Stand der Umlandkartierung: 2009 (vgl. Stuhr, van de Weyer et al. 2009)

<p>Auftraggeber: LLUR SH</p>	<p>Auftragnehmer: Dipl.-Biol. Joachim Stuhr (B.i.A.)</p>
	<p>Kartenbearbeitung: GFN mbH V. Pieper</p>

09.03.2016



- Biotypen**
- Tauchblattvegetation, spärlich (FVu1)
 - Tauchblattvegetation, zerstreut (FVu2)
 - Tauchblattvegetation, häufig (FVu3)
 - Tauchblattvegetation, characeenreich (FVu3c)
 - Schwimmblattvegetation (FVs)
 - Röhricht (FVr)
 - Erlenbruch (WBe)
 - Weidenfeuchtgebüsch (WBw)
 - Eschen-Sumpfwald (WEs)
 - Ufergehölz (HGs)
 - Seggenried (NSs)
 - Binsen- und Seggenreiche Nasswiese (GN)
 - Flutrasen (GFf)
 - Mesophiles Grünland (GM)
 - Intensivgrünland (GI)
 - Weiher, naturnah (FW)
 - Tümpel (FT)
 - Acker (AA)
 - Obstplantage (AO)
 - Gras- und Staudenflur (RH)
 - Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)
 - Laub- und Mischwald (W)
 - Nadelforst (WFn)
 - Sonstige Gehölze (H)
 - Siedlungsbereich (S)
 - Abgrabungsfläche, Sandgrube (SA)
 - Verkehrswege (SV)
 - FVr
 - Steg
- Kartengrundlage: DTK 25 LVermA-SH

- WRRL-Transekte (Nr. 1 - 8)
- Uferabschnitt (Nr. 1 - 4)
- Fotopunkt mit Nummer (Nr. 120 - 143)

- Bewertung WRRL**
(plausibilisierte fachgutachterliche Bewertung)
- ÖZK 1 (sehr gut)
 - ÖZK 2 (gut)
 - ÖZK 3 (mäßig)
 - ÖZK 4 (unbefriedigend)
 - ÖZK 5 (schlecht)
 - Transekt nicht bewertbar

- Gesamtbewertung Wasserkörper**
- links: WRRL (Wertstufen s.o.)
 - rechts: FFH-Lebensraumtyp Erhaltungszustand:
 - A = hervorragend
 - B = gut
 - C = mäßig bis schlecht
 - Erhaltungszustand nicht bewertet
 - oben: Bewertung WRRL/FFH
 - unten: Bewertung Gutachter

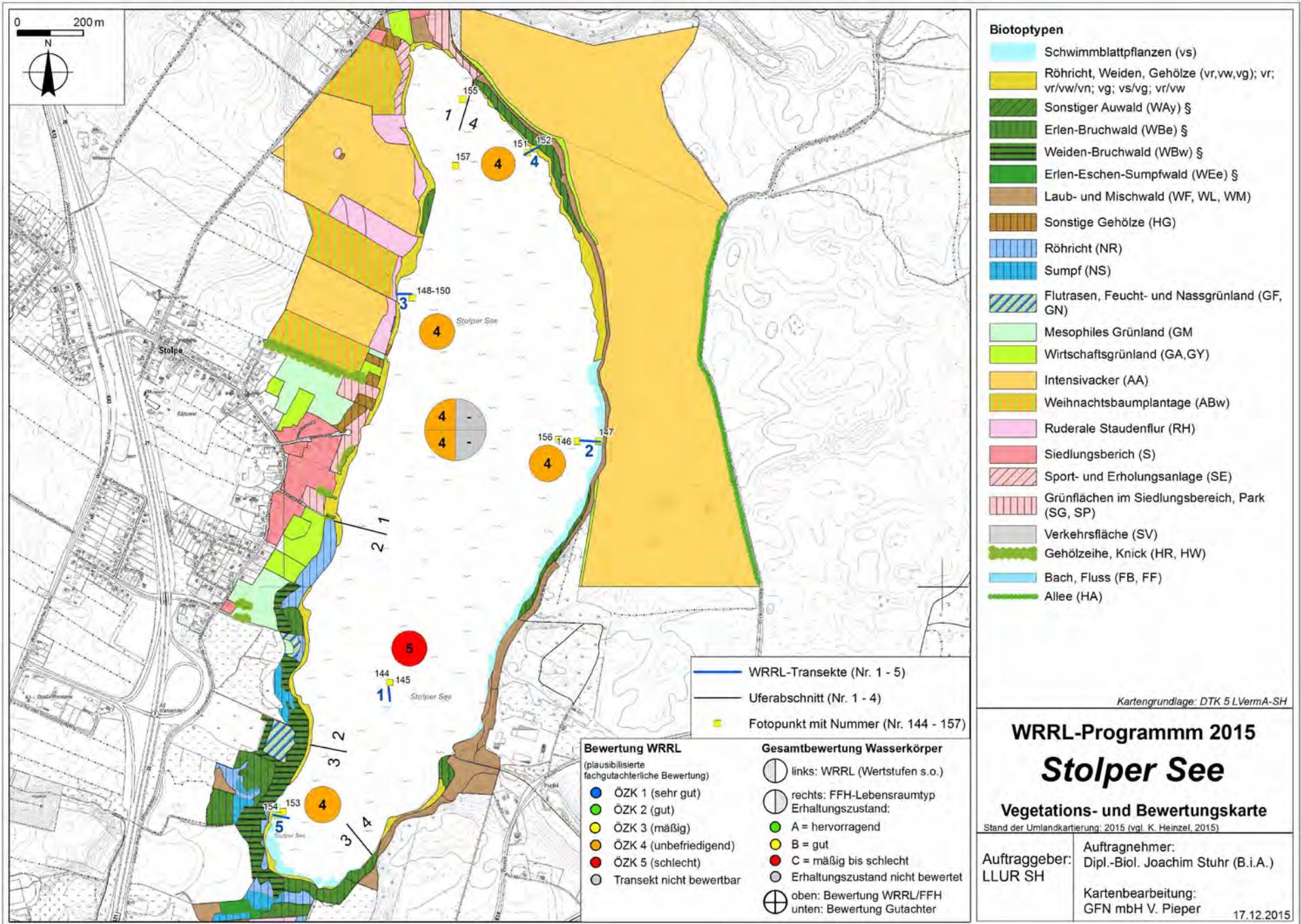
WRRL-Programm 2015

Stocksee

Vegetations- und Bewertungskarte

Stand der Umlandkartierung: 2009 (vgl. Stühr, van de Weyer et. al. 2009)

Auftraggeber: LLUR SH
 Auftragnehmer: Dipl.-Biol. Joachim Stühr (B.i.A.)
 Kartenbearbeitung: GFN mbH V. Pieper
 14.12.2015



- Biotoptypen**
- Schwimmblattpflanzen (vs)
 - Röhricht, Weiden, Gehölze (vr,vw,vg); vr; vr/vw/vn; vg; vs/vg; vr/vw
 - Sonstiger Auwald (WAY) §
 - Erlen-Bruchwald (WBe) §
 - Weiden-Bruchwald (WBw) §
 - Erlen-Eschen-Sumpfwald (WEe) §
 - Laub- und Mischwald (WF, WL, WM)
 - Sonstige Gehölze (HG)
 - Röhricht (NR)
 - Sumpf (NS)
 - Flutrasen, Feucht- und Nassgrünland (GF, GN)
 - Mesophiles Grünland (GM)
 - Wirtschaftsgrünland (GA,GY)
 - Intensivacker (AA)
 - Weihnachtsbaumplantage (ABw)
 - Ruderale Staudenflur (RH)
 - Siedlungsberich (S)
 - Sport- und Erholungsanlage (SE)
 - Grünflächen im Siedlungsbereich, Park (SG, SP)
 - Verkehrsfläche (SV)
 - Gehölzeihe, Knick (HR, HW)
 - Bach, Fluss (FB, FF)
 - Allee (HA)

- WRRL-Transekte (Nr. 1 - 5)
- Uferabschnitt (Nr. 1 - 4)
- Fotopunkt mit Nummer (Nr. 144 - 157)

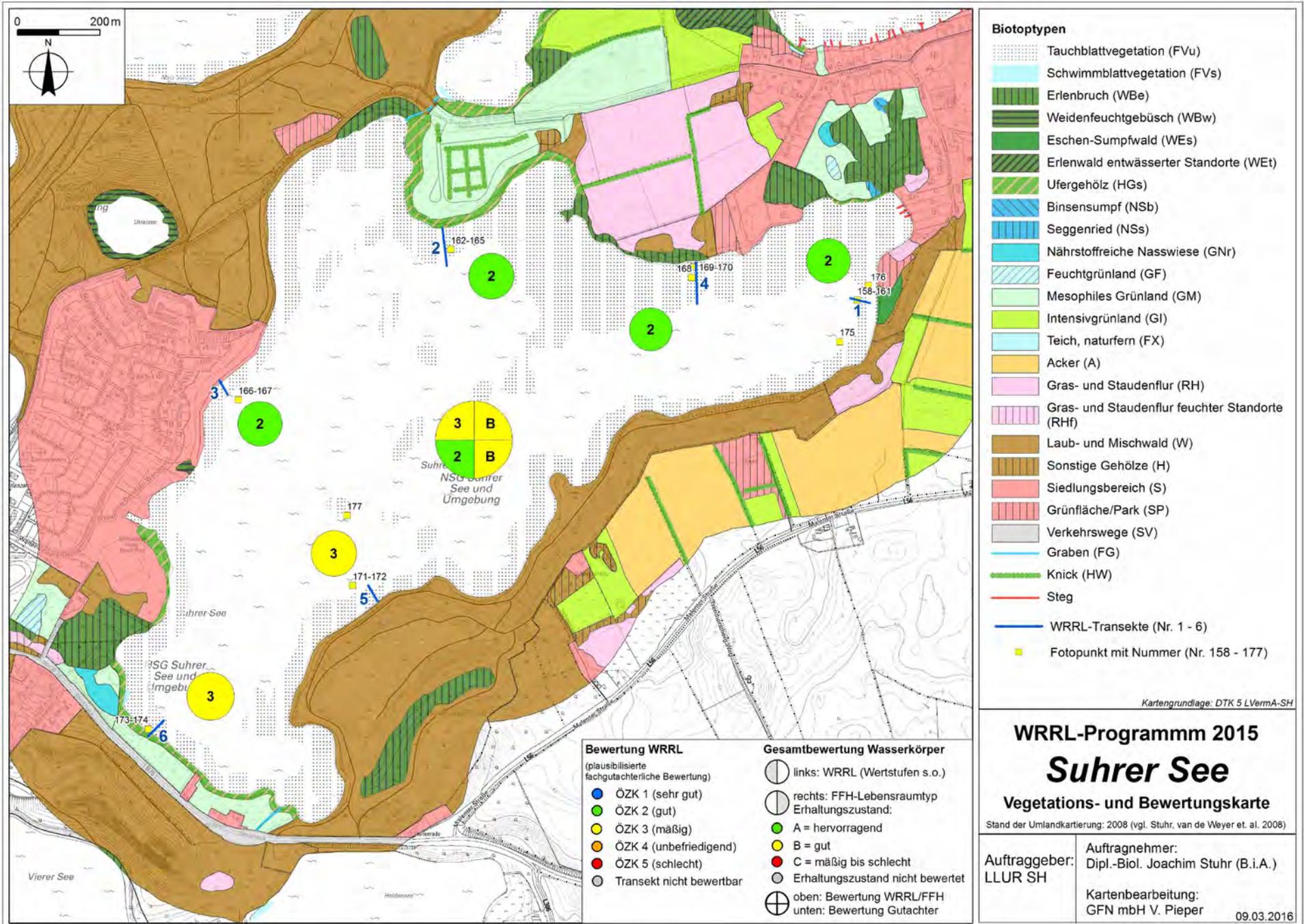
- Bewertung WRRL**
(plausibilisierte fachgutachterliche Bewertung)
- ÖZK 1 (sehr gut)
 - ÖZK 2 (gut)
 - ÖZK 3 (mäßig)
 - ÖZK 4 (unbefriedigend)
 - ÖZK 5 (schlecht)
 - Transekt nicht bewertbar
- Gesamtbewertung Wasserkörper**
- links: WRRL (Wertstufen s.o.)
 - rechts: FFH-Lebensraumtyp
 - Erhaltungszustand:
 - A = hervorragend
 - B = gut
 - C = mäßig bis schlecht
 - Erhaltungszustand nicht bewertet
 - oben: Bewertung WRRL/FFH
 - unten: Bewertung Gutachter

Kartengrundlage: DTK 5 LVermA-SH

WRRL-Programm 2015 Stolper See

Vegetations- und Bewertungskarte
Stand der Umlandkartierung: 2015 (vgl. K. Heinzel, 2015)

<p>Auftraggeber: LLUR SH</p>	<p>Auftragnehmer: Dipl.-Biol. Joachim Stuhr (B.i.A.)</p> <p>Kartenbearbeitung: GFN mbH V. Pieper</p>
<p>17.12.2015</p>	



- Biotoptypen**
- Tauchblattvegetation (FVu)
 - Schwimmblattvegetation (FVs)
 - Erlenbruch (WBe)
 - Weidenfeuchtgebüsch (WBw)
 - Eschen-Sumpfwald (WEs)
 - Erlenwald entwässerter Standorte (WEt)
 - Ufergehölz (HG)
 - Binsensumpf (NSb)
 - Seggenried (NSs)
 - Nährstoffreiche Nasswiese (GNr)
 - Feuchtgrünland (GF)
 - Mesophiles Grünland (GM)
 - Intensivgrünland (GI)
 - Teich, naturfern (FX)
 - Acker (A)
 - Gras- und Staudenflur (RH)
 - Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)
 - Laub- und Mischwald (W)
 - Sonstige Gehölze (H)
 - Siedlungsbereich (S)
 - Grünfläche/Park (SP)
 - Verkehrswege (SV)
 - Graben (FG)
 - Knick (HW)
 - Steg
 - WRRL-Transekte (Nr. 1 - 6)
 - Fotopunkt mit Nummer (Nr. 158 - 177)

Kartengrundlage: DTK 5 LVermA-SH

WRRL-Programm 2015
Suhrer See
 Vegetations- und Bewertungskarte

Stand der Umlandkartierung: 2008 (vgl. Stuhr, van de Weyer et. al. 2008)

Auftraggeber: LLUR SH
 Auftragnehmer: Dipl.-Biol. Joachim Stuhr (B.i.A.)
 Kartenbearbeitung: GFN mbH V. Pieper
 09.03.2016

- Bewertung WRRL**
 (plausibilisierte fachgutachterliche Bewertung)
- ÖZK 1 (sehr gut)
 - ÖZK 2 (gut)
 - ÖZK 3 (mäßig)
 - ÖZK 4 (unbefriedigend)
 - ÖZK 5 (schlecht)
 - Transekt nicht bewertbar

- Gesamtbewertung Wasserkörper**
- links: WRRL (Wertstufen s.o.)
 - rechts: FFH-Lebensraumtyp Erhaltungszustand:
 - A = hervorragend
 - B = gut
 - C = mäßig bis schlecht
 - Erhaltungszustand nicht bewertet
 - oben: Bewertung WRRL/FFH
unten: Bewertung Gutachter

Bewertungsergebnisse aller 2015 untersuchter Messstellen

Gewässer	Messstellen-Nr.	Transekt-Nr.	WRRL-Typ	Bewertung ÖZK (Phylib-4.1 Verfahren)	Bewertung ÖZK (dezimal)	Artenzahl Submerse	Artenzahl Emerse	Artenzahl Schwimblatt / Natante	Gesamtquantität	M _{MIP}	Referenzindex	Referenzindex (korr.)	Bewertung ÖZK Fachgutachterl. (FAG)	Veg.Tiefengrenze(m) Messstelle	Ø- Veg.Tiefengrenze(m)	Zusatzkriterien / Anmerkungen **
Belauer See	129741	1	TKg10	4*	3,54	1	2	0	8	0,25	0	-50	4	1,9	1,8	12
Belauer See	129742	2	TKg10	4	3,54	3	0	0	98	0,25	0	-50	4	2,3	1,8	12
Belauer See	129743	3	TKg10	4	4,17	6	0	0	203	0,092	-31,527	-81,527	4	2,4	1,8	12
Belauer See	130361	4	TKg10	5	5,49	0	1	1	0	0	-100	-	5	0,6	1,8	-
Großensee	129768	1	MTS13	3	2,65	8	1	0	234	0,472	-5,556	-5,556	3	4,5	5	-
Großensee	129769	2	MTS13	4	3,84	9	1	0	148	0,176	-64,865	-64,865	4	6,3	5	-
Großensee	129770	3	MTS13	4	4,01	3	1	1	146	0,134	-73,288	-73,288	4	5,6	5	-
Großensee	129771	4	MTS13	3	3,24	8	1	1	84	0,325	-34,94	-34,94	3	2,5	5	-
Großensee	130362	5	MTS13	4*	3,68	4	2	0	42	0,21	-57,143	-57,143	4	4,7	5	11
Großensee	130363	6	MTS13	4	4,18	10	0	1	292	0,089	-82,192	-82,192	4	6,4	5	-
Gr. Küchensee	130309	1	TKg10	4*	4,46	2	1	0	25	0,02	-96	-96	4	4,9	5,94	4
Gr. Küchensee	130310	2	TKg10	4	3,83	3	3	1	347	0,177	-64,553	-64,553	3	6,4	5,94	-
Gr. Küchensee	130311	3	TKg10	3	3,32	2	1	1	276	0,304	-39,13	-39,13	4	5,8	5,94	-
Gr. Küchensee	129776	4	TKg10	3	3,04	6	1	0	109	0,376	-24,771	-24,771	3	7,0	5,94	-
Gr. Küchensee	130312	5	TKg10	3	2,82	6	1	0	65	0,431	-13,846	-13,846	3	5,6	5,94	-
Gr. Ratzeburger See	130299	1	TKg10	3	2,66	15	1	0	380	0,471	4,211	-5,789	2	4,8	4,83	10
Gr. Ratzeburger See	130300	2	TKg10	3	3,02	9	1	2	377	0,379	-24,138	-24,138	3	4,7	4,83	-
Gr. Ratzeburger See	130301	3	TKg10	3	2,75	11	2	0	336	0,448	-10,417	-10,417	3	5,1	4,83	-
Gr. Ratzeburger See	130302	4	TKg10	3	2,53	12	2	1	256	0,503	10,547	0,547	3	5,5	4,83	10
Gr. Ratzeburger See	130303	5	TKg10	2	2,24	8	1	0	120	0,554	20,883	10,883	2	4,5	4,83	10
Gr. Ratzeburger See	130304	6	TKg10	3	3,01	3	1	0	103	0,383	-23,301	-23,301	3	4,4	4,83	-
Gr. Ratzeburger See	130305	7	TKg10	4	3,59	5	1	0	80	0,238	-52,5	-52,5	4	6,3	4,83	-
Gr. Ratzeburger See	129806	8	TKg10	3	3,06	5	1	0	89	0,371	-25,843	-25,843	4	4,0	4,83	-
Gr. Ratzeburger See	129807	9	TKg10	3	2,58	12	0	0	135	0,489	-2,222	-2,222	3	5,6	4,83	-
Domsee	130306	10	TKg10	3*	3,04	3	1	0	12	0,38	-25	-25	4	3,1	4,83	4
Domsee	130307	11	TKg10	4*	3,87	3	2	0	3	0,17	-66,667	-66,667	4	3,8	4,83	4
Gr. Ratzeburger See	130308	12	TKg10	3	2,63	12	1	2	394	0,477	-4,569	-4,569	3	6,1	4,83	-

Gewässer	Messstellen-Nr.	Transekt-Nr.	WRL- Typ	Bewertung ÖZK (Phylib-4.1Verfahren)	Bewertung ÖZK (dezimal)	Artenzahl Submerse	Artenzahl Emerse	Artenzahl Schwimblatt / Natante	Gesamtquantität	M _{MIP}	Referenzindex	Referenzindex (korr.)	Bewertung ÖZK Fachgutachterl. (FAG)	Veg. Tiefengrenze(m) Messstelle	Ø- Veg. Tiefengrenze(m)	Zusatzkriterien / Anmerkungen **
Schöhsee	129908	1	TKg13	4	4,12	5	0	0	134	0,104	-79,104	-79,104	4	8,8	8,07	-
Schöhsee	129909	2	TKg13	4	4,29	2	4	2	152	0,063	-87,5	-87,5	4	6,1	8,07	-
Schöhsee	129910	3	TKg13	5*	5,49	1	0	0	43	0	-100	-100	4	9,0	8,07	2
Schöhsee	129911	4	TKg13	2	2,15	10	0	0	207	0,58	15,942	15,942	2	7,4	8,07	-
Schöhsee	130290	5	TKg13	3	2,55	11	1	0	369	0,497	-0,542	-0,542	2	8,2	8,07	-
Schöhsee	130291	6	TKg13	3	2,75	9	0	0	345	0,446	-10,725	-10,725	3	8,9	8,07	-
Selenter See	129922	1	TKg13	1	1,38	12***	1	0	549	0,744	48,799	48,799	1	10,0	8,11	-
Selenter See	129923	2	TKg13	3	2,61	8	2	2	305	0,482	-3,607	-3,607	2	1,6****	8,11	-
Selenter See	129924	3	TKg13	1	1,22	9	0	0	399	0,792	58,396	58,396	1	7,0	8,11	-
Selenter See	129925	4	TKg13	1	1,28	5	2	0	411	0,773	54,501	54,501	2	5,5	8,11	-
Selenter See	129926	5	TKg13	1	0,76	10	1	0	422	0,924	84,746	84,746	1	8,3	8,11	-
Selenter See	129927	6	TKg13	1	0,95	7	0	0	518	0,871	74,131	74,131	1	8,4	8,11	-
Selenter See	129928	7	TKg13	1	1,22	11	0	0	448	0,79	58,036	58,036	1	9,0	8,11	-
Selenter See	129929	8	TKg13	1	1,01	9	0	0	424	0,851	70,673	70,673	1	8,6	8,11	-
Selenter See	129930	9	TKg13	3	2,55	6	2	1	238	0,498	-0,42	-0,42	2	1,5****	8,11	-
Selenter See	129931	10	TKg13	1	1,18	8	2	0	441	0,802	60,317	60,317	1	6,0****	8,11	-
Stocksee	130078	1	TKg13	2	2,26	7	1	1	262	0,559	21,756	11,756	2	9,4	7,35	7
Stocksee	130079	2	TKg13	2	1,9	9	1	0	222	0,63	36,036	26,036	2	7,2	7,35	7
Stocksee	130080	3	TKg13	3	3,37	6	2	1	151	0,291	-41,722	-41,722	3	4	7,35	-
Stocksee	130368	4	TKg13	1	1,25	4	1	0	81	0,783	66,667	56,667	2	8,7	7,35	7
Stocksee	130374	5	TKg13	3*	2,54	11	0	0	34	0,5	0	0	3	4,6	7,35	-
Stocksee	130369	6	TKg13	3	2,52	6	2	0	315	0,504	10,794	0,794	2	8,6	7,35	7
Stocksee	130370	7	TKg13	2	1,57	6	0	0	271	0,695	49,077	39,077	2	9,4	7,35	7
Stocksee	130371	8	TKg13	3	2,61	8	1	0	126	0,482	6,349	-3,651	3	6,9	7,35	7
Stolper See	129939	1	TKg10	5	5,49	0	0	0	0	0	-100	--	5	-	1,98	-
Stolper See	129940	2	TKg10	5*	5,49	1	2	0	55	0	0	-100	4	2,1	1,98	12,13
Stolper See	129941	3	TKg10	5*	5,49	3	0	0	53	0	-52,83	-100	4	2,3	1,98	4,12,14
Stolper See	130372	4	TKg10	4*	3,54	1	1	0	8	0,25	0	-50	4	1,9	1,98	12

Gewässer	Messstellen-Nr.	Transekt-Nr.	WRL-Typ	Bewertung ÖZK (Phylib-4.1 Verfahren)	Bewertung ÖZK (dezimal)	Artenzahl Submerse	Artenzahl Emerse	Artenzahl Schwimmblatt / Natante	Gesamtquantität	M _{MIP}	Referenzindex	Referenzindex (korr.)	Bewertung ÖZK Fachgutachterl. (FAG)	Veg. Tiefengrenze(m) Messstelle	Ø-Veg. Tiefengrenze(m)	Zusatzkriterien / Anmerkungen **
Stolper See	130373	5	TKg10	4	3,54	2	2	2	99	0,25	0	-50	4	1,6	1,98	12
Suhrer See	129951	1	TKg13	2	2,19	10	0	0	288	0,572	24,306	14,306	2	6,4	7,58	7
Suhrer See	129952	2	TKg13	3	2,58	12	1	0	444	0,489	7,883	-2,117	2	8,1	7,58	7
Suhrer See	129953	3	TKg13	2	2,21	12	3	0	272	0,568	23,529	13,529	2	7,2	7,58	7
Suhrer See	130313	4	TKg13	3	2,69	14	1	0	335	0,461	2,273	-7,727	2	9,5	7,58	7
Suhrer See	130314	5	TKg13	3	2,56	9	0	0	137	0,494	8,759	-1,241	3	6,8	7,58	7
Suhrer See	130315	6	TKg13	3	2,64	6	0	0	188	0,476	-4,787	-4,787	3	7,5	7,58	-

* = Bewertung nicht gesichert; *** = *Potamogeton pectinatus* nicht mitgerechnet; ****=UMG nicht plausibel

Zusatzkriterien/Anmerkungen ** :

1 = Makrophytenverödung durch Bootsbetrieb --> Ökologische Zustandsklasse 5

2 = Gewässertyp = TKg13 [1023] und Gesamtquantität <= 55,0 --> Modul Makrophyten nicht gesichert

3 = Anteil *Myriophyllum spicatum* >= 80% --> RI=RI-50

4 = Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und Gesamtquantität <= 55,0 --> Modul Makrophyten nicht gesichert

5 = keine mittlere Vegetationsgrenze --> Modul Makrophyten nicht gesichert

6 = Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und RI(berechnet) > 0 und 2,5 m <= mittl. Vegetationsgrenze < 4m --> RI=RI-20

7 = Gewässertyp = TKg - 13 [1023] und RI(berechnet) > 0 und 5 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-10

8 = Anteil *Elodea canadensis* und *Elodea nuttallii* >= 80% --> RI=RI-50

9 = Gewässertyp = MTS - 13 [1036] und RI(berechnet) > 0 und mittl. Vegetationsgrenze < 5m --> RI=RI-50

10 = Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und RI(berechnet) > 0 und 4 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 6m --> RI=RI-10

11 = Gewässertyp = MTS - 13 [1036] und Gesamtquantität <= 55,0 --> Modul Makrophyten nicht gesichert

12 = Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und mittl. Vegetationsgrenze <2,5 m --> RI=RI-50

13 = Anteil *Potamogeton pectinatus* >=80% --> RI=RI-50

14 = RI < -100 --> RI = -100