



Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen 2015

Los 4

(Bornhöveder See, Dobersdorfer See, Gammellunder See, Itzstedter See, Postsee, Schmalensee)

Endbericht 2015

***biota* - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH**

Geschäftsführer:

USt.-Id.-Nr. (VAT-Number):
Steuernummer (FA Güstrow):
Handelsregister:
Bankverbindungen:

Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl
Dr. rer. nat. Volker Thiele
DE 164789073
086 / 106 / 02690
Amtsgericht Rostock HRB 5562
Commerzbank AG
IBAN: DE79130400000114422900
BIC: COBADEFFXXX

Sitz:
Telefon:
Telefax:
E-Mail:
Internet:

18246 Bützow, Nebelring 15
038461 / 9167-0
038461 / 9167-50 oder -55
postmaster@institut-biota.de
www.institut-biota.de
Volks- und Raiffeisenbank Güstrow e.G.
IBAN: DE38140613080000779750
BIC: GENODEF1GUE

Auftragnehmer & Bearbeiter:

Assessor Bodo Degen
Dipl.-Ing. (FH) Matthias Grothe
Dr. Michael Grundmann
Dipl.-Ing. (FH) Doreen Kasper
Dipl.-Biol. Jens Niederstrasser
Dipl.-Biol. Christin Tralau
Dr. rer. nat. Volker Thiele

biota - Institut für ökologische Forschung
und Planung GmbH

Nebelring 15
18246 Bützow

Telefon: 038461/9167-0
Telefax: 038461/9167-50

Auftraggeber:

Landesamt für Landwirtschaft,
Umwelt und ländliche Räume des Landes
Schleswig-Holstein

Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek

Telefon: 04347/704-149
Telefax: 04347/704-112

Vertragliche Grundlage: Beauftragung vom 29.04.2015

Bützow, den 30.03.2016

Dr. rer. nat. Volker Thiele
- Geschäftsführer -

Zitation: Autor [oder Bezeichnung des Auftragnehmers] (Jahr) Titel. Auftraggeber. Erscheinungsort. Seitenzahl + Anlagen
biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH (2016): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2015. Los 4 - Endbericht 2015 im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume. Kiel. P 108 + 1 CD.
Namen der BearbeiterInnen
Assessor Bodo Degen, Dipl.-Ing. (FH) Matthias Grothe, Dr. Michael Grundmann, Dipl-Biol. Christin Tralau, Dipl.-Ing. (FH) Doreen Kasper, Dr. rer. nat. Volker Thiele
Untersuchungsjahr(e)
2015
Qualitätskomponenten
Makrophyten; Hydromorphologie
Ziele
Operatives Monitoring; WRRL-Bewertung; FFH-Bewertung
Gewässerkategorie
Seen
Flussgebietseinheiten
Seen der Bornhöveder Seenkette des Typs 11 und weitere WRRL- und FFH-Seen
Bearbeitungsgebiete
-
Wasserkörper
0037, 0062, 0088, 0171, 0315, 0355
Gewässernamen
Bornhöveder See, Dobersdorfer See, Gammellunder See, Itzstedter See, Postsee, Schmalensee
FFH-Gebietsnummern
1627-391, 1422-303, 2226-391

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	5
2	METHODEN	6
3	ERGEBNISSE	7
3.1	Bornhöveder See	7
3.1.1	Kurzcharakteristik.....	7
3.1.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	8
3.1.3	Transektkartierung Makrophyten	10
3.1.4	Bewertung und Empfehlungen	20
3.1.5	Anhang Artenliste.....	21
3.2	Dobersdorfer See.....	22
3.2.1	Kurzcharakteristik.....	22
3.2.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	23
3.2.3	Transektkartierung Makrophyten	28
3.2.4	Bewertung und Empfehlungen	36
3.2.5	Anhang Artenliste.....	38
3.3	Gammellunder See	39
3.3.1	Kurzcharakteristik.....	39
3.3.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	40
3.3.3	Transektkartierung Makrophyten	43
3.3.4	Bewertung und Empfehlungen	47
3.3.5	Anhang Artenliste.....	50
3.4	Itzstedter See.....	51
3.4.1	Kurzcharakteristik.....	51
3.4.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	52
3.4.3	Transektkartierung Makrophyten	55
3.4.4	Bewertung und Empfehlungen	59
3.4.5	Anhang Artenliste.....	63
3.5	Postsee.....	64
3.5.1	Kurzcharakteristik.....	64
3.5.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	65
3.5.3	Transektkartierung Makrophyten	68
3.5.4	Bewertung und Empfehlungen	82
3.5.5	Anhang Artenliste.....	84
3.6	Schmalensee	85
3.6.1	Kurzcharakteristik.....	85
3.6.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	86
3.6.3	Transektkartierung Makrophyten	89
3.6.4	Bewertung und Empfehlungen	99
3.6.5	Anhang Artenliste.....	100
4	VERGLEICHENDE BEWERTUNG	101
5	LITERATURVERZEICHNIS.....	104
	ANHANG.....	106

1 EINLEITUNG

Im Rahmen des Monitorings nach WRRL und FFH-Richtlinie für aquatische Lebensraumtypen sollten im Jahr 2015 insgesamt 23 Seen Schleswig-Holsteins hinsichtlich der Ufer- und Unterwasservegetation untersucht werden. Die Bearbeitung wurde in insgesamt fünf Losen vergeben.

Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse des Loses 4 dar, welches die Erfassung der aquatischen Vegetation von sechs Seen beinhaltet. An den Gewässern wurden dabei jeweils die in den Vorjahren ausgewählten und beprobten Makrophytentransekte wiederkehrend bearbeitet. Darüber hinaus ist an fünf Seen eine Biotop- und Nutzungstypenkartierung des Seeufers und der angrenzenden Flächen erfolgt.

Die Ergebnisse bilden die Grundlage für eine aktuelle Einschätzung des Gewässerzustandes und die Ableitung von Entwicklungstendenzen anhand von Altdaten. Basierend darauf werden für die untersuchten Seen Maßnahmeempfehlungen zur Sicherung und ggf. Verbesserung des aktuellen ökologischen Zustandes nach WRRL und des Erhaltungszustandes nach FFH-RL erarbeitet.

Im nachfolgenden Bericht werden die Ergebnisse der Untersuchungen seeweise und zusammenfassend dargestellt und diskutiert.

2 METHODEN

Die Untersuchung der Gewässer- und Ufervegetation erfolgte im Juli und August 2015. An allen untersuchten Gewässern sind bereits bestehende Transekte wiederkehrend bearbeitet worden. Zusätzlich wurde an fünf Seen eine Biotop- und Nutzungstypenkartierung des Seeufers und der angrenzenden Flächen durchgeführt.

Während der Begehungen wurde für jedes Gewässer eine Fotodokumentation erstellt, wobei Fotos von Seeuferabschnitten, Störstellen und den Makrophytentransekten angefertigt wurden.

Transektkartierung der Monitoringstellen für Makrophyten

An den untersuchten Gewässern wurden definierte Probestellen für eine Transektkartierung der submersen Makrophyten ausgewählt. In den sechs untersuchten Seen waren dabei insgesamt 25 Transekte zu bearbeiten.

Die Erfassungen erfolgten nach der Methodik in SCHAUMBURG et al. (2011).

Untersucht wurden Bandtransekte von 20 - 30 m Breite. Kartiert wurde i.d.R. vom Ufer bis über die Tiefengrenze der Makrophyten hinaus. Bei Gewässern bzw. Probestellen an denen aufgrund der geringen Tiefe keine Vegetationsgrenze ausgebildet ist, erfolgte die Erfassung bis zur tiefsten Stelle des Sees in Transektrichtung. Die Bearbeitung der Makrophyten wurde in den durch das Verfahren vorgegebenen Tiefenstufen 0-1 m, 1-2 m, 2-4 m und 4-6 m vorgenommen. Die Positionen des Anfangs- und Endpunktes sowie relevanter Tiefenstufen sind mit einem GPS-Gerät eingemessen worden (Rechts- / Hochwerte in ETRS 89). Den Endpunkt des Transektes bildet hierbei die untere Verbreitungsgrenze der Vegetation.

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

- 1 = sehr selten
- 2 = selten
- 3 = verbreitet
- 4 = häufig
- 5 = sehr häufig bis massenhaft

Bei nicht vor Ort bestimmbar Arten (z.B. Armleuchteralgenarten) wurde deren Häufigkeit aufgrund entnommener und später bestimmter Proben geschätzt.

Zusätzlich waren weitere Standortparameter zu erfassen, wie z.B. Exposition, Litoralgefälle und -beschaffenheit und die Beschattung. Letztere wurde mittels einer fünfstufigen Skala nach WÖRLEIN (1992) geschätzt.

In Absprache mit dem Auftraggeber sind für ausgewählte bzw. kritische Arten Belegexemplare entnommen und konserviert worden (Herbarexemplare).

Bei der Beprobung kam, neben Boot und Sichtkasten, ein doppelseitiger Rechen zum Einsatz (DEPPE & LATHROP 1992). Soweit keine Determination vor Ort erfolgen konnte, wurden Proben für eine spätere Auswertung entnommen. Die Wassertiefen wurden mittels eines Lotes mit 10 cm-Markierungen ermittelt und notiert.

Bewertungsmethodik

Die Bewertung der Monitoringstellen richtet sich nach dem Verfahren von SCHAUMBURG et al. (2011). Zur Berechnung der ökologischen Zustandsklassen wurde das hierzu entwickelte Bewertungsprogramm (PHYLIB 4.1-DV-Tool) verwandt.

Die Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Lebensraumtypen erfolgte nach den Vorgaben der überarbeiteten Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise (SACHTELLEBEN & FARTMANN 2010) und landesspezifischen Ergänzungen im Rahmen der Steckbriefe des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LANU 2007).

3 ERGEBNISSE

3.1 Bornhöveder See

FFH-Gebiet: -

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 13.08./18.08.2015

Kartierung Biotop- und Nutzungstypen: 07.09.2015

Sichttiefe: 0,3 m (18.08.2015)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 0,9 m (*Potamogeton crispus*, vgl. 3.4.3, Trans. 3)

3.1.1 Kurzcharakteristik

Der Bornhöveder See liegt nördlich des Ortes Bornhöved im Kreis Segeberg. Der nur etwa 0,71 km² große See hat eine Uferlänge von 3,2 km. Die mittlere Tiefe wird mit etwa 5,2 m angegeben (LLUR 2016). Der See weist eine Maximaltiefe von 14,74 m auf, laut Tiefenkarte liegt die tiefste Stelle dabei etwa in der Seemitte (MELUR 2015).

Die Uferzonen fallen im Umfeld des Sees meist flach zum Gewässer hin ab und gehen in ein überwiegend flach ausgebildetes sandig-kiesiges Litoral über. Unterhalb von 1 - 2 m herrschen dann Detritusmudden vor.

Der Bornhöveder See wird von der Alten Schwentine durchflossen, die am Südwestufer einmündet. Der Abfluss liegt am Nordostufer oberhalb der Siedlungsbereiche von Clus. Bereits nach wenigen Metern mündet der Ablauf in den benachbarten Schmalensee. Am Westufer mündet zusätzlich ein größeres Grabensystem in den See, das zur Entwässerung größerer Grünland- und Ackerflächen bei Vorhof dient.

Das Umland des Sees wird im Süden von den Siedlungsbereichen von Bornhöved geprägt. Am Westufer liegen seenah ein Campingplatz und das örtliche Freibad mit großer Liegewiese und einem angrenzenden Sportplatz. Im Nordwesten (Vorhof) und im Nordosten liegen weitere einzelne Siedlungsgrundstücke. Ansonsten prägen landwirtschaftliche Nutzflächen das nähere Seeumfeld, wobei Grünlandflächen dominieren. Als Besonderheit des Bornhöveder Sees sind am Süd- und Ostufer diverse bewirtschaftete Fischteichanlagen vorhanden.

Ufergehölze treten am Bornhöveder See am Nordufer in der Regel als schmale bis einreihige Gehölzsäume auf, die häufig von Schwarz-Erle bestimmt werden. Reste der standorttypischen Ufervegetation sind darüber hinaus lediglich noch am Westufer in Form von 20 bis maximal 40 m breiten Bruch- bzw. Sumfwaldbereichen mit Erlen, Esche und lokal auch Weiden als häufigsten Baumarten vorhanden.

Der **Röhrichtgürtel** des Sees ist insbesondere am West-, Süd- und Ostufer noch in Form ausgedünnter Röhrichtsäume erhalten, die aber durch Seezugänge, Steganlagen etc. mehrfach unterbrochen werden. Die von Schilf dominierten Bestände weisen durchschnittliche Breiten von 8 - 10 m auf, die Besiedlungstiefe liegt meist bei weniger als einem Meter. Als Besonderheit ist im Südwestteil ein Röhrichtbestand auf einer Untiefe entwickelt, der eine Ausdehnung von ca. 70 x 20 m hat.

Schwimblattvegetation wurde aktuell nur noch vereinzelt in Form der Kleinen Wasserlinse (*Lemna minor*) in den Uferzonen gefunden.

Tauchblattvegetation fehlt im See fast vollständig. In einzelnen Seeabschnitten sind noch Einzelpflanzen bzw. inselartige Bestände von Kamm- und Krausem Laichkraut (*Potamogeton*

ton pectinatus, *Pot. crispus*) und der Dreifurchigen Wasserlinse (*Lemna trisulca*) zu finden, die maximalen Besiedlungstiefen liegen bei 0,9 m.

3.1.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Im Rahmen des WRRL-Seenmonitorings sind Zustandsuntersuchungen der Makrophyten 2002 und 2009 durchgeführt worden. STUHR (2002) nahm eine Übersichtskartierung der Gewässervegetation vor, darüber hinaus wurden zwei Makrophytentransekte ausgewählt und beprobt. Bei BIOTA (2010a) beschränkten sich die Untersuchungen auf fünf Makrophytentransekte und einzelne ergänzende Beobachtungen. 2015 wurde der letztgenannte Untersuchungsumfang wiederholt.

In Tabelle 1 sind die während der Altkartierungen im gesamten See nachgewiesenen Taxa und die im Rahmen der aktuellen Untersuchungen gefundenen Arten gegenübergestellt.

Tabelle 1: Vergleich des aktuell nachgewiesenen Artenspektrums im Bornhöveder See mit Altdaten von STUHR (2002) und BIOTA (2010a) mit Angabe der Häufigkeit und des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeit aus Gründen der Vergleichbarkeit in dreistufiger Skala angegeben (w = wenige Exemplare, z = zahlreich, d = dominant)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		STUHR (2002)	BIOTA (2010a)	2015
		SH	D			
Schwimtblattzone						
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			w	w	w
Tauchblattzone						
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			-	w	w
<i>Callitriche cophocarpa</i>	Stumpfkantiger Wasserstern			-	w	-
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern			w	w	-
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			-	w	-
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			-	w	w
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			w	w	w
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			w	w	-

Bei der ersten detaillierten Untersuchung 2002 waren nur drei submerse Taxa und eine Schwimtblattart nachweisbar, 2009 traten bei vergleichbar schwacher Ausprägung der Submersvegetation einzelne Arten in geringer Häufigkeit zusätzlich auf. Im Rahmen der aktuellen Untersuchungen konnten mit dem Stumpfkantigen Wasserstern (*Callitriche cophocarpa*), der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) und dem Durchwachsenen Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) drei dieser Arten nicht mehr gefunden werden, die Besiedlungstiefen submerse Arten erreichen aber vergleichbare Größenordnungen wie 2009.

Nachfolgend sollen die qualitativen und quantitativen Veränderungen innerhalb der einzelnen Makrophytentransekte und ggf. daraus resultierende Entwicklungstendenzen nochmals zusammenfassend dargestellt werden (Tabelle 2). Die Altdaten wurden nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2011) neu berechnet, um Artefakte aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen.

Tabelle 2: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2011) Neuberechneten Altdaten (STUHR 2002, BIOTA 2010a)

MSNR (Transekt)*	Jahr	UMG MP	UMG MP Ø	Taxa emers	Taxa submers	Taxa gesamt	Q	RI	RI _{kor.}	M _{MP}	ÖZK Phylib	ÖZK f.g.
129748 (1)	2002	0,7	0,6	0	1	1	8	0	0	-	n.g.	4
	2009	0,7	0,6	2	2	4	9	-100,00	-100,00	0,00	5	-
	2015	0,3	0,7	5	0	5	0	-100,00	-100,00	0,00	5	5
129749 (2)	2002	0,5	0,6	2	1	3	27	0	-50	-	n.g.	5
	2009	0,5	0,6	1	3	4	17	-100,00	-100,00	0,00	5	-
	2015	0,7	0,7	1	0	1	0	-100,00	-100,00	0,00	5	5
130391 (3)	2009	0,7	0,6	2	2	4	9	-100,00	-100,00	0,00	5	-
	2015	0,9	0,7	0	2	2	16	-100,00	-100,00	0,00	5	5
130392 (4)	2009	1,6	0,6	3	1	4	9	-100,00	-100,00	0,00	5	-
	2015	1,5	0,7	2	1	2	1	-100,00	-100,00	0,00	5	5
130390 (5)	2009	1,2	0,6	2	3	5	10	-100,00	-100,00	0,00	5	-
	2015	0,9	0,7	2	0	2	0	-100,00	-100,00	0,00	5	5

Bezogen auf die Vergleichstransekte wurden mit Ausnahme der Ergebnisse 2002 durchgängig schlechte Zustände ermittelt, die auf einer Einordnung der Abschnitte als verödet beruhen. Hinsichtlich der Bewertungsergebnisse sind dementsprechend keine Veränderungen ableitbar. Bezogen auf das Arteninventar und die Tiefenausdehnung ist an den Einzeltransekten 1, 2 und 5 ein Ausfall der auch 2009 nur rudimentär vorhandenen Schwimmblatt- und Submersvegetation festzustellen. Die maximalen Besiedlungstiefen submerser und emerger Arten weisen jedoch kaum Veränderungen auf. Insgesamt muss anhand der Transektbeprobungen von einer weiteren leichten Zustandsverschlechterung ausgegangen werden.

Bezogen auf den Wasserkörper werden die nachfolgend aufgeführten Ergebnisse innerhalb der einzelnen Jahre erreicht.

Tabelle 3: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 4.1 Neuberechneten Altdaten

WK_NAME	Untersuchungs-jahr	Ø Tiefengrenze Wk	Ø ÖZK _{fachgutachterlich}	ÖZK _{Phylib 4.1} dezimal	Ø ÖZK _{Phylib 4.1}
Bornhöveder See	2002	0,6	4,5	n.g.	n.g.
	2009	0,6	-	5,49	5,0
	2015	0,7	5,0	5,49	5,0

Bereits im Jahr 2002 wurde der Wasserkörper fachgutachterlich als unbefriedigend bis schlecht eingestuft. Die aktuelle Gesamtbewertung des Wasserkörpers entspricht vollständig den Ergebnissen des Jahres 2009. Die o.g. weitere leichte Zustandsverschlechterung hat keine Auswirkungen auf die Gesamtbewertung, welche den schlechtestmöglichen Zustand dokumentiert.

3.1.3 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Makrophytenverödung wg. trophischer Belastung	
ÖZK:	5		
Referenzindex:	-100,00	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : 0,00



Abbildung 1: Transekt 1 am Nordufer des Bornhöveder Sees unterhalb des Langberges (Abschnitt 2)

Die gerade Uferlinie steigt oberhalb der Wasserlinie zunächst flach an. Der Ufergehölzsaum wurde im Bereich des Transektes beseitigt. An der Uferlinie finden sich nun Hygrophyten wie *Epilobium hirsutum*, *Eupatorium cannabinum*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Phalaris arundinacea*, *Rubus fruticosus* agg., *Rumex crispus* und *Veronica beccabunga*. Es schließt sich eine etwa 5 m breite, ruderalisierte, hygrophile Staudenflur an, geprägt u.a. von *Mentha x rotundifolia*, *Eupatorium cannabinum*, *Rubus fruticosus* agg. sowie *Agrostis stolonifera*, *Carex hirta*, *Epilobium hirsutum*, *Juncus effusus* und *Phalaris arundinacea*. Anschließend steigt das Ufer steil auf 10 m an. Auf dem südexponierten Hang hat sich ein Sukzessionsgebüsch aus Hasel, Weißdorn, Esche, Pappel und Holunder entwickelt. Die nitrophytische Krautschicht wird dominiert von *Rubus fruticosus* agg. und *Urtica dioica* mit *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare*, *Dactylis glomerata* und *Galium aparine*. Hinter dem Hang grenzt frisches Grünland an.

Seeseitig fällt das im Flachwasser überwiegend kiesig-steinige Litoral zunächst flach später mäßig ab. Unterhalb von 0,7 m Tiefe wird das Substrat zunehmend sandiger. Ab der zweiten Tiefenstufe überwiegt Sand.

Der Flachwasserbereich wird in einer Breite von 2 bis 3 m nahezu durchgehend bis 0,2 m Tiefe von *Lysimachia thyrsiflora* besiedelt. Ein kleinerer wenige Quadratmeter großer Bereich wird von *Eleocharis palustris* dominiert. An der unmittelbaren Uferlinie finden sich zerstreut *Phalaris arundinacea* und sehr selten weitere Arten wie *Veronica beccabunga* und *Myosotis scorpioides*. Bis auf ein treibendes Exemplar von *Ceratophyllum demersum* konnte im Bereich des Transektes keine submerse Vegetation nachgewiesen werden.

Seenummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Bornhöveder See, Nordufer am Langberg		
Messstellennummer (MS_NR): 129748				
Datum	13.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	Lysimachia thyrsiflora	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	15	
Uferexposition	S	Deckung Submerse	-	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen: Makrophytenverödung		
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32581267	5993431	0,0	-
Vegetationsgrenze (UMG)	32581267	5993429	0,3	3
1 m Wassertiefe	32581267	5993422	1,0	10
Fotopunkt	32581258	5993392	Fotorichtung:	N

Wassertiefe (m)	0-1
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1
Sediment	
Steine	x
Grobkies	xxx
Feinkies	xx
Sand	x
Arten (Abundanz)	
<i>Eleocharis palustris</i> (-0,2 m)	2
<i>Lysimachia thyrsiflora</i> (-0,3 m)	4
<i>Myosotis scorpioides</i>	1
<i>Phalaris arundinacea</i>	3
<i>Veronica beccabunga</i>	1

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Makrophytenverödung wg. trophischer Belastung	
ÖZK:	5		
Referenzindex:	-100,00	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : 0,00



Abbildung 2: Transekt 2 am Nordufer östlich des Langberges (Abschnitt 2)

Das Transekt liegt am östlichen Nordufer des Bornhöveder Sees. Es wird durch die Außenkanten zweier markanter Röhrichtbestände begrenzt.

An die nur leicht ausgebuchtete Uferlinie schließt landseitig ein ca. 8 m breiter Gehölzsaum an, der aus zwei linearen Strukturen besteht. An der flach ansteigenden Uferkante wachsen überwiegend Schwarz-Erlen deren Äste z.T. die Flachwasserzonen überragen. Unter den Erlen ist eine Nitrophytenflur mit hoher Dominanz von *Urtica dioica* entwickelt. Begleiter sind *Carex riparia*, *Eupatorium cannabinum*, *Galeopsis spec.*, *Galium aparine*, *Glechoma hederacea*, *Phalaris arundinacea* und *Rubus fruticosus* agg.. Diese Krautschicht setzt sich in dem anschließenden, etwa 3 m breiten, offeneren, aber beschatteten Bereich fort. Hinter diesem schließt ein weiterer schmaler Gehölzsaum mit Weißdorn, Ulmen, Holunder und Feld-Ahorn an. Ein unbefestigter Wirtschaftsweg, gefolgt von etwa 2 m nitrophytischer Staudenflur, trennt das Gehölz vom angrenzenden Intensivgrünland.

Das flach abfallende Litoral wird von sandigen Substraten bestimmt.

Wasserseitig befindet sich ein etwa 6 m breites Schilfröhricht ohne Begleitarten. Dieses siedelt bis in 0,7 m Wassertiefe. Die ursprünglich getrennten Schilfbestände sind bereits zusammengewachsen. Submersvegetation konnte im Bereich des Transektes nicht nachgewiesen werden.

Seenummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Bornhöveder See, Nordufer östl. Langberg		
Messstellennummer (MS_NR): 129749				
Datum	13.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites aus- tralis</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	60	
Uferexposition	SSO	Deckung Submerse	-	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen: -		
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32581431	5993469	0,0	-
Vegetationsgrenze (UMG)	32581432	5993466	0,7	9
1 m Wassertiefe	32581434	5993462	1,0	10
Fotopunkt	32581438	5993444	Fotorichtung:	N

Wassertiefe (m)	0-1
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1
Sediment	
Sand	xxx
Arten (Abundanz)	
<i>Phragmites australis</i> (- 0,7 m)	5

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Makrophytenverödung wg. trophischer Belastung	
ÖZK:	5		
Referenzindex:	-100,00	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : 0,00



Abbildung 3: Transekt 3 am Ostufer südlich Clus (Abschnitt 3)

Das Transekt 3 liegt am Ostufer unmittelbar südlich eines kleinen Fischteiches bei Clus. Die linke Transektgrenze (in Richtung Seeufer gesehen) bildet der Rand des landseitigen Gehölzsaumes. Nach rechts wird das Transekt durch den Ausläufer des angrenzenden Schilf-Röhrichts begrenzt.

Oberhalb der zunächst flach ansteigenden Uferlinie ist ein ca. 10 m breiter Gehölzsaum mit Lorbeer-Weide, Gewöhnlicher und Spätblühender Traubenkirsche, Schwarzem Holunder und Brombeere ausgebildet. Die Krautschicht des lückigen Saumes wird durch eine ausgeprägte Ruderalflur mit *Urtica dioica*, *Epilobium hirsutum*, *Cirsium arvense*, *Juncus effusus* und *Rumex crispus* gebildet, der bis an die Uferlinie heranreicht. Hinter dem Gehölzsaum liegt die befestigte Zufahrtsstraße nach Clus. Daran schließt landseitig eine ca. 10 m breite steile Böschung mit Eichen und Eschen an.

Die Flachwasserzone ist überwiegend steinig-kiesig und fast durchgängig mit fädigen Grünalgen überzogen. Unterhalb von 0,5 m Tiefe nimmt der Sandanteil zu, ab 0,9 m herrschen sandige Substrate vor. Submersvegetation fehlt fast vollständig, lediglich zwischen 0,8 und 0,9 m konnten einzelne Pflanzen von *Potamogeton crispus* festgestellt werden. Darüber hinaus kommt nur noch *Lemna minor* selten im Bereich des Spülsaumes vor.

Seenummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Bornhöveder See, Ostufer südl. Clus		
Messstellennummer (MS_NR): 130391				
Datum	18.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton crispus</i>	
Abschnitt-Nr.	3	Gesamtdeckung Vegetation	1	
Ufer	Ostufer	Deckung Submerse	1	
Uferexposition	W	Störungen/Anmerkungen: -		
Transektbreite (m)	30			
Methodik	Rechen/ Sichtkas- ten			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32581763	5993005	0,0	-
Vegetationsgrenze (UMG)	32581749	5993014	0,9	18
1 m Wassertiefe	32581743	5993014	1,0	20
Tiefste beprobte Stelle	32581735	5993015	1,5	25
Fotopunkt	32581723	5993002	Fotorichtung:	ENE

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1
Sediment		
Steine	xxx	-
Grobkies	xx	-
Feinkies	x	-
Sand	xx	xxx
Grünalgen	xxx	-
Arten (Abundanz)		
<i>Lemna minor</i>	2	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 0,9 m)	2	-

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Makrophytenverödung wg. trophischer Belastung	
ÖZK:	5		
Referenzindex:	-100,00	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : 0,00



Abbildung 4: Transekt 4 am östlichen Südufer bei Bornhöved (Abschnitt 3)

Das Transekt liegt unterhalb eines Fischteichkomplexes am südöstlichen Ufer des Bornhöveder Sees. Die (in Uferichtung gesehen) rechte Transektgrenze bildet eine kleiner Holzsteg innerhalb der Röhrichtflächen.

Die gerade Uferböschung wurde oberhalb der Wasserlinie überwiegend angeschüttet, sie steigt daher mäßig an. Auf der Böschung ist ein etwa 3 - 4 m breiter Gehölzsaum aus einzelnen jüngeren Erlen mit dazwischen aufkommenden Bruch- und Grau-Weiden und Schwarzem Holunder ausgebildet. Die Krautschicht des Gehölzsaumes ist bereits stärker ruderal geprägt (*Urtica dioica*, *Galium aparine*), daneben kommen aber auch *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea* und einzelne Feuchthochstauden vor. Landseitig schließen Teichanlagen an, die aus parallelen Becken von 15 x 5 m Breite bestehen, welche von gemähten Dämmen und z.T. feuchten Rasenflächen eingefasst werden.

Das flach abfallende Litoral wird bis in 2 m Tiefe von Sand bestimmt. Vor der Röhrichtkante sind bis in ca. 1,5 m Tiefe ältere Röhrichtstoppeln vorhanden. Unterhalb davon nimmt der Anteil an Detritusmudde allmählich zu.

Wasserseitig ist vor der Uferkante ein dichtes Schilf-Röhricht von 10 - 12 m Breite entwickelt, welches in 1 m Tiefe eine scharfe Außengrenze aufweist. Davor sind nur noch wenige Einzelpflanzen bis in ca. 1,5 m Tiefe vorhanden. Submerse Vegetation fehlt vollständig. Vereinzelt konnten innerhalb der Röhrichtflächen einzelne treibende Wasserlinsen gefunden werden.

Seenummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Bornhöveder See, östl. Südufer bei Bornhöved		
Messstellennummer (MS_NR): 130392				
Datum	18.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites aus- tralis</i>	
Abschnitt-Nr.	3	Gesamtdeckung Vegetation	50	
Ufer	östliches Südufer	Deckung Submerse	0	
Uferexposition	NNW	Störungen/Anmerkungen: kleiner Seezugang an südlicher Transektgrenze		
Transektbreite (m)	30			
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32581629	5992761	0,0	-
1 m Wassertiefe	32581625	5992773	1,0	10
Vegetationsgrenze (UMG)	32581622	5992784	1,5	15
2 m Wassertiefe	32581614	5992800	2,0	20
Fotopunkt	32581599	5992796	Fotorichtung:	SSE

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1
Sediment		
Sand	xxx	xxx
(Fein)Detritusmudde	-	xx
Röhrichtstoppel	-	x
Arten (Abundanz)		
<i>Phragmites australis</i> (- 1,5 m)	5	2
<i>Mentha aquatica</i>	2	-
<i>Lemna minor</i>	1	-

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Makrophytenverödung wg. trophischer Belastung	
ÖZK:	5		
Referenzindex:	-100,00	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : 0,00



Abbildung 5: Transekt 5 am Südwestufer südlich des Strandbades (Abschnitt 1)

Das Transekt liegt vor einem Bruchwaldsaum unmittelbar südlich des Strandbades am Südwestufer des Bornhöveder Sees. Das Zentrum des Transektes ist durch einen röhrichtfreien Abschnitt gekennzeichnet.

Oberhalb der Uferlinie grenzt ein ca. 15 m breiter Erlenbruchwald-Saum mit diversen Feuchte- und Nässezeigern in der Krautschicht an. Der Bruchwald weist eine gut ausgebildete Strauchschicht mit Schwarzer Johannisbeere, Eingrifflichem Weißdorn, Eberesche, Faulbaum u.a. auf. In der Krautschicht treten z.B. Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), Breitblättriger Dornfarn (*Dryopteris dilatata*) oder Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) häufig auf. Landseitig grenzt ein aufgeschütteter Wanderweg mit westseitiger Erlenreihe an, dahinter liegen die Flächen des Campingplatzes. Im Zentrum des Transektes führt ein vegetationsloser Trampelpfad vom Wanderweg zum Seeufer hinab.

Die leicht gekrümmte Uferlinie ist durch einen Wechsel von Erlenwurzeln und dazwischen liegenden Ausbuchtungen gekennzeichnet. Das flach abfallende Litoral weist nur vereinzelt kleinere Steine und kiesige Zonen auf. Sand herrscht bis in 2 m Wassertiefe vor.

Die Flachwasserzone wird auf ca. 4 m Breite durch überhängende Gehölze beschattet und ist daher weitgehend vegetationsfrei. Davor hat sich bis auf den unbesiedelten Zentralteil beidseitig ein Schilf-Röhricht entwickelt, welches bis zu 10 m Breite erreicht und in ca. 0,9 m Tiefe ausläuft. Submerse Vegetation fehlt vollständig.

Seenummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Bornhöveder See, Südwest-ufer südl. des Strandba- des		
Messstellennummer (MS_NR): 130390				
Datum	18.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites aus-</i> <i>tralis</i>	
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	70	
Ufer	Südwestufer	Deckung Submerse	0	
Uferexposition	NO	Störungen/Anmerkungen: kleiner Seezugang im Zentrum des Transektes, Röhricht in diesem Bereich unterbrochen		
Transektbreite (m)	25			
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32580922	5992675	0,0	-
Vegetationsgrenze (UMG)	32580920	5992675	0,9	10
1 m Wassertiefe	32580921	5992676	1,0	10
Fotopunkt	32580955	5992674	Fotorichtung:	W

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1
Sediment		
Sand	xxx	xxx
Sandmudde	-	xx
Arten (Abundanz)		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,9m)	4	-
<i>Eurhynchium spec.</i>	1	-

3.1.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Über den Bewertungsansatz von SUCCOW & KOPP (1985) wird der Bornhöveder See mit einer maximalen Besiedlungstiefe submerser Arten von 0,9 m (emers 1,5) und einem Mittelwert der Besiedlungsgrenze von ca. 0,76 m bereits als polytropher See eingestuft, der sich nahe der Grenze zum hochpolytrophen Zustand befindet ($< 0,5$ m). Die anhand der monatlichen Sichttiefenmessungen im See gemittelte sommerliche Sichttiefe im Zeitraum Juni bis September (LLUR 2015) ergibt einen Wert von 1,13 m. Dies entspricht noch dem hocheutrophen Die zum Untersuchungszeitpunkt (Mitte August) festgestellten Sichttiefen lagen sogar nur im Bereich von 0,3 m und damit erheblich unter dem gemittelten Wert. Unter stärkerer Wichtung der unteren Makrophytengrenze wird jedoch aktuell bereits von einem polytrophen Zustand ausgegangen.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011):

In Tabelle 4 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 4: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für die 2015 bearbeiteten Makrophytentransekte des Bornhöveder Sees

Bornhöveder See (WRRL-Seetyp 11, Makrophytentyp TKp - 11)					
Makrophytentranspekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (129748)	-100,00	-100,00	0,00	5	5
Transekt 2 (129749)	-100,00	-100,00	0,00	5	5
Transekt 3 (130391)	-100,00	-100,00	0,00	5	5
Transekt 4 (130392)	-100,00	-100,00	0,00	5	5
Transekt 5 (130390)	-100,00	-100,00	0,00	5	5

Alle Untersuchungstransekte waren nach dem aktuellen Verfahrensstand gesichert bewertbar. In allen Fällen musste an den Probestellen von einer Makrophytenverödung ausgegangen. Dementsprechend resultiert durchgängig die ZK 5 (schlecht), die auch fachgutachterlich bestätigt wird

Aus den Einzelbewertungen resultiert insgesamt ein schlechter Zustand des Gesamtwasserkörpers (Zk 5).

Tabelle 5: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für den Bornhöveder See

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP Ø}	ÖZK _{Phylib}	ÖZK _{fachgut.}
Bornhöveder See	11	TKp - 11	0,76	5 (Ø 5,0)	5 (Ø 5,0)

Gesamtbewertung:

Der Bornhöveder See weist nur noch eine rudimentäre Gewässervegetation mit punktuellen Restvorkommen weniger Makrophyten auf. Aktuell konnten eine natante und drei submers vorkommende Taxa nachgewiesen werden. Submerse Vegetation wurde nur noch an einem Makrophytentranspekt festgestellt, die erreichte maximale Besiedlungstiefe beträgt 0,9 m und ist damit extrem gering. Insgesamt weist der Bornhöveder See massive Defizite in der Ausbildung der aquatischen Vegetation auf. Gewässertypische Röhrichtflächen kommen mit Ausnahme des Nordufers vorwiegend als schmale, mehrfach unterbrochene Säume entlang der Uferlinie vor, sie weisen jedoch kaum gefährdete Arten auf. Aufgrund der geringen Artdi-

versität und des Fehlens gefährdeter Makrophyten kommt dem Bornhöveder See gegenwärtig nur eine lokale Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Der Bornhöveder See erreicht aktuell nur einen schlechten Gesamtzustand, der auch für alle Einzeltransekte realistisch ist. Die aktuellen Untersuchungen belegen einen weiteren Rückgang der Gewässervegetation seit der letzten Untersuchung 2010. Ein Erreichen des Guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL (2000) ist angesichts der erheblichen ökomorphologischen Defizite nur langfristig und bei Umsetzung großflächiger Sanierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet möglich. Darüber hinaus sind bereits bei BIOTA (2010a) weitere ergänzende Maßnahmen aufgeführt, die nach wie vor als aktuell eingeschätzt werden müssen.

3.1.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf fünf Kartierungstransekten in den Abschnitten 2 und 3 sowie einzelnen Zufallsbeobachtungen.

Schwimtblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt		
		SH	D	1	2	3
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse	-	-	x	-	w

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt		
		SH	D	1	2	3
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse	-	-	-	-	x
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut	-	-	-	-	w
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut	-	-	-	-	x

3.2 Dobersdorfer See

FFH-Gebiet: Nr. 1627-391 „Kalkreiche Niedermoorwiese am Dobersdorfer See“

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 12.08.-13.08.2015

Übersichtskartierung Wasservegetation: -

Sichttiefe: 0,9 m (Ø 06/07/08.2015)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,0 m (*Elodea nuttallii*, vgl. 3.2.3, Transekt 3)

3.2.1 Kurzcharakteristik

Der Dobersdorfer See befindet sich nordöstlich von Kiel im Kreis Plön. Er ist bei einer Uferlänge von 10,1 km etwa 319 ha groß und hat eine mittlere Tiefe von 5,3 m (MELUR 2015). Der tiefste Punkt befindet sich mit 18,4 m im östlichen Teil des Sees.

Im Norden und Westen grenzen die Ortschaften Tökendorf und Dobersdorf direkt an den See an, am Ostufer der Ort Schlesen, im Süden ist es die Siedlung Jasdorf. Vor allem in diesen Bereichen sind Teiluferbefestigungen, Steganlagen, Angelplätze und kleinere Badestellen bildbestimmend. Das Seeufer ist insbesondere im Süden und Südwesten waldbestanden, während sonst die Siedlungsbereiche und landwirtschaftliche Nutzflächen das Ufer prägen. Dabei werden die seenahen Flächen vorwiegend als Grünland bewirtschaftet.

Der Dobersdorfer See besitzt mehrere kleinere Zuflüsse, wobei die am Ostufer einmündende Hüttener Au (Selkau) den Hauptzufluss bildet. Der Abfluss des Sees erfolgt im Norden über die Jarbek in den Passader See.

Die angrenzenden Ufer sind in der Regel als Flachufer ausgebildet, das Litoral fällt bei überwiegend sandigem, teilweise kiesig-steinigem Substrat ebenfalls flach ab. In einigen Buchtbereichen ist das Substrat von Muddeauflagen überdeckt.

Röhricht ist im Dobersdorfer See nahezu entlang der gesamten Uferlinie vorhanden. Lediglich an wenigen Uferabschnitten, insbesondere im Bereich der angrenzenden Ortschaften Schlesen und Tökendorf sowie an Seezugängen und beweideten Uferabschnitten ist das von Schilf (*Phragmites australis*) dominierte Röhricht unterbrochen. Neben Schilf treten in geringem Umfang auch Ersatzgesellschaften des Schmalblättrigen Rohrkolbens (*Typha angustifolia*) oder der Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) auf.

Weitere Arten wie Kalmus (*Acorus calamus*), Gewöhnliche Sumpfbirse (*Eleocharis palustris*), Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*), Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*) und Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) kommen nach STUHR (2005) nur vereinzelt vor.

Anzumerken ist an dieser Stelle, dass die Schilfröhrichtbestände in den meisten Uferbereichen zum Teil deutliche Rückgangstendenzen aufweisen.

Schwimblattvegetation ist in größerem Umfang vorwiegend am Westufer zwischen Tökendorf und Dobersdorf ausgebildet. In den Buchten finden sich großflächige Bestände der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*). Ufernah tritt auch die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) auf. In einzelnen geschützten Uferbereichen am Nordufer findet sich ebenfalls natante Vegetation. Am übrigen Südufer östlich von Jasdorf bis zum mittleren Nordufer auf Höhe Ziegelhof ist keine Schwimblattvegetation vorhanden. Die Schwimblattbestände enden zumeist zwischen 1,5 und 1,7 m, reichen in seltenen Fällen auch bis 1,9 m (BIOTA 2012). Im Vergleich zu den Untersuchungen von STUHR (2005) und BIOTA (2010a) scheint sich die Ausdehnung der Wasserrosen seit 2005 nicht verändert zu haben. Als weitere Schwimm-

blattart trat sehr selten die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) auf. Der Europäische Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*) konnte aktuell nicht nachgewiesen werden, was aber vermutlich methodisch bedingt ist, da die Art auch von STUHR (2005) nur im Bereich der Röhrichtkante angrenzend an die großflächigen Schwimmblattrasen gefunden wurde. Vermutlich ebenfalls methodisch bedingt ist der fehlende Nachweis der Teichlinse (*Spirodela polyrrhiza*), da diese Art in der Vergangenheit auch nur sehr vereinzelt festgestellt wurde.

Die **Submersvegetation** des Dobersdorfer Sees ist mit 13 submersen Taxa insgesamt mäßig artenreich.

Nach BIOTA (2012) traten Makrophyten nahezu entlang der gesamten Uferlinie auf. Nur an wenigen vor allem stärker beschatteten Uferbereichen, wie am Westufer auf Höhe der Möweninsel finden sich kleinflächig auch vegetationsfreie Abschnitte bzw. Bereiche mit spärlicher Besiedlung. In mittleren bis hohen Deckungsgraden waren Makrophyten insbesondere entlang des Nordostufers und im Bereich der nördlichen Bucht vertreten. Aufgrund der Ufermorphologie mit teilweise ausgedehnten Flachwasserzonen sind viele Uferabschnitte zudem in flächenmäßig großer Ausdehnung mit submerser Vegetation bewachsen. Aktuell liegt die mittlere Verbreitungsgrenze der Makrophytenbesiedlung bei 1,7 m.

Bei vielen im Dobersdorfer See vorkommenden Arten handelt es sich um weit verbreitete in Schleswig-Holstein häufige Taxa, allerdings finden sich auch einige seltenere Arten wie Glänzendes Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL SH 3), Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL SH 3/RL D 3+), Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL SH 3/RL D 3), Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, RL SH V) und der Grasblättrige Froschlöffel (*Alisma gramineum*, RL SH 2).

Dominiert wird die Tauchblattvegetation von Beständen des Kamm-Laichkrauts (*Potamogeton pectinatus*). Die Art tritt an allen Untersuchungstransekten zumindest zerstreut, teilweise auch häufig auf. Nach BIOTA (2012) besiedelt *Potamogeton pectinatus*, bis auf den Bereich am Westufer zwischen Dobersdorf und Jasdorf, wo die Art nur sporadisch und in vergleichsweise geringer Deckung auftritt, das übrige Ufer fast durchgehend in zum Teil sehr hoher Abundanz. Weitere verbreitete und punktuell häufige Makrophyten sind das Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*), Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) und die Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*). *Elodea nuttallii* die 2012 erstmalig im See aufgetreten ist und schon in allen Gewässerabschnitten, wenn auch in geringer Häufigkeit nachweisbar war, zeigt weiterhin einen deutlichen Verbreitungstrend. Bei der 2015 durchgeführten Erhebung trat *Elodea nuttallii* an allen vier Untersuchungstransekten auf und in einem Bereich am Ostufer konnte sie bereits in Massenbeständen nachgewiesen werden.

Neben Tauchblattarten siedeln im Dobersdorfer See auch zwei Armleuchteralgen. Zum einen die Gewöhnliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) und desweiteren die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL SH 3/RL D 3+). Letztere konnte an allen Transekten nachgewiesen werden. Hier bildet sie zum Teil auch größere rasige Bestände. Die Gewöhnliche Armleuchteralge findet sich zumeist in den tieferen Wasserstufen bis 1,5 m.

3.2.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Im Rahmen des Monitoringprogrammes wurde die Gewässervegetation des Dobersdorfer Sees zuletzt von STUHR (2005) und BIOTA (2010a, 2012) erhoben. Im Rahmen dieser Kartierungen wurden vier Makrophytentransekte untersucht. STUHR (2005) und BIOTA (2012) haben zusätzlich die Gewässervegetation überblicksartig erfasst. Ältere Daten einer 1991 durchgeführten Untersuchung liegen von KAISER & SPIEKER (1992) vor. 2001 wurden zudem drei Makrophytentransekte untersucht. Daten hierzu wurden durch LLUR (2011) zur Verfügung gestellt.

Während der aktuellen Untersuchung wurden ebenfalls die in den vergangenen Untersuchungsjahren betrachteten Makrophytentransekte beprobt. Eine der Messtellen wurde bereits 2001 untersucht. Aufgrund von Lokalisierungsschwierigkeiten (STUHR 2005) wurde letzt-

lich jedoch ein Bereich untersucht, dessen Lage etwas abweicht, so dass im aktuellen Bericht von einem unmittelbaren Vergleich der Transekte abgesehen wird.

In der nachfolgenden Tabelle sind die in den verschiedenen Untersuchungsjahren nachgewiesenen Arten mit Angabe von Häufigkeiten vergleichend gegenübergestellt. Ein direkter Vergleich der Ergebnisse der Transektkartierungen findet sich anschließend in Tabelle 6.

Tabelle 6: Darstellung der seit 1991 im Dobersdorfer See nachgewiesenen Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeitsangaben für die Seeabschnitte wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst; (w = wenig, z = zerstreut, d = dominant, x = keine Häufigkeit angegeben) RL = ausgestorben, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTNER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr					
		SH	D	1991	2001	2005	2009	2012	2015
Schwimmblattzone									
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V	3	-	-	w	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			-	-	w	w	-	w
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			x	x	z	z	z	z
<i>Nymphaea alba</i>	Weiße Seerose			x	-	w	w	w	w
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			-	-	w	w	-	-
Tauchblattzone									
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	-	x	z	z	z	z
<i>Chara globularis</i>	Gewöhnliche Armleuchteralge			-	x	z	z	z	z
<i>Chara delicatula</i>	Feine Armleuchteralge		3+	x	-	-	-	-	-
<i>"Chara gymnophylla / vulgaris var."</i>	-	0		x	-	-	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	Grasblättriger Froschlöffel	2		x	-	z	-	w	w
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			-	-	-	w	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			x	x	w	w	w	-
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			-	-	-	-	w	z
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Gewöhnliches Quellmoos	3		-	-	w	w	w	w
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			x	-	w	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		x	x	w	w	z	z
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			x	-	w	w	w	w
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	-	-	z	-	w	-
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		x	-	w	w	w	w

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr					
		SH	D	1991	2001	2005	2009	2012	2015
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			x	x	d	d	d	d
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsendes Laichkraut			x	x	z	z	z	z
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut			-	x	z	-	z	w
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		V	x	-	z	w	w	w
<i>Ranunculus</i> , aquatisch	Hahnenfuß (aquatisch)			-	x	-	-	-	
<i>Zannichellia palustris</i>	Teichfaden			x	x	z	z	w	w

Der Vergleich der Untersuchungen am Dobersdorfer See zeigt, dass die Vegetationsverhältnisse seit 2005 im Wesentlichen stabil geblieben sind. Zwar gab es innerhalb der verschiedenen Kartierungen geringfügige Abweichungen, bezüglich des erfassten Artenspektrums. In den meisten Fällen ist dies aber wohl auf methodische Abweichungen und dadurch bedingte Ausfälle zurückzuführen. So wurden 2001, 2009 und aktuell lediglich Makrophytentransekte untersucht. Von STUHR (2005) und BIOTA (2012) wurde die Gewässervegetation, wenn auch in abweichender Intensität, zusätzlich im Rahmen einer Überblickskartierung erhoben.

Bis auf Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) und Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*) konnten alle in der letzten Erhebung nachgewiesenen Arten auch aktuell bestätigt werden.

Hinsichtlich der Häufigkeiten der Makrophyten ergeben sich kaum Unterschiede. Ein erkennbarer Entwicklungstrend zeichnet sich allerdings bei der 2012 erstmals im See aufgetretenen Schmalblättrigen Wasserpest (*Elodea nuttallii*) ab. Die Art konnte aktuell an allen Untersuchungstransekten (2012, 2 Transekte) nachgewiesen werden und an einem Transekt im Bereich eines Schwimmblattbestandes bereits in Massen.

Zu der vermutlich falschen Artansprache der von KAISER & SPIEKER (1992) nachgewiesenen Characeen, finden sich weitergehende Angaben in STUHR (2005). Diese Theorie wird durch die übrigen Erhebungen gestützt.

Nachfolgend sollen die Ergebnisse der einzelnen Jahre durch den Vergleich der Bewertungsergebnisse und des Arteninventars der Untersuchungstransekte nochmals untersetzt werden (Tabelle 7). Um Veränderungen aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen, sind die vorliegenden Altdaten nach dem aktuellen Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2011) neu berechnet worden.

Tabelle 7: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2011) Neuberechneten Altdaten (STUHR 2005, BIOTA 2010a und 2012, aktuell 2015), * = Anzahl einbezogener Transekte weicht in den Untersuchungsjahren ab

MSNR (Transekt)*	Jahr	T.g. MP	T.g. MP Ø	Taxa emers	Taxa submers	Taxa gesamt	Q	RI	RI _{korr.}	M MP	ÖZK Phyllib	ÖZK f.g.
129765 (2)	2005	1,8	2	2	10	12	260	16,15	-33,85	0,33	3	k.A.
	2009	1,8	1,7	2	6	8	129	20,16	-29,85	0,35	3	3
	2012	1,5	1,8	2	8	10	260	13,08	-36,92	0,32	3	3
	2015	1,7	1,7	4	10	14	317	28,39	-21,61	0,39	3	3
129766 (3)	2005	2,1	2	1	7	8	312	-6,09	-56,09	0,22	4	k.A.
	2009	1,8	1,7	1	5	6	163	15,95	-34,05	0,33	3	3
	2012	1,8	1,8	1	5	6	92	7,61	-42,39	0,29	3	3
	2015	2,0	1,7	4	7	11	288	43,06	-6,94	0,47	3	3
129767 (4)	2005	2,1	2	1	10	11	347	21,04	-28,96	0,36	3	k.A.
	2009	1,6	1,7	1	14	15	303	9,24	-40,76	0,3	3	3
	2012	1,9	1,8	1	11	12	347	15,27	-34,73	0,33	3	3
	2015	1,6	1,7	1	10	11	645	14,11	-35,89	0,32	3	3
129761 (6)	2005	2,1	2	4	8	12	279	-22,58	-72,58	0,14	4	k.A.
	2009	1,6	1,7	1	6	7	141	-7,80	-57,80	0,21	4	3
	2012	1,9	1,8	2	7	9	303	0,00	-50,00	0,25	4	3
	2015	1,6	1,7	1	8	9	245	11,02	-38,98	0,31	3	3

Die mittlere untere Verbreitungsgrenze schwankt seit 2009 nahezu konstant zwischen 1,7 und 1,8 m. An den einzelnen Transekten ist hinsichtlich der Tiefenausdehnung der Makrophyten kein eindeutiger Trend ablesbar. Im Vergleich zur letzten Untersuchung hat sich die Vegetationsgrenze an zwei Transekten erhöht und in zwei Fällen verringert. Die Veränderungen sind aber als moderat einzustufen und lassen damit auch keine transektbezogenen Schlüsse zu.

Die Zahl submerser Taxa hat sich aktuell bis auf eine Ausnahme (Transekt 4) im Vergleich zu BIOTA (2010a) und BIOTA (2012) an allen Untersuchungstransekten erhöht. Die Anzahl stimmt exakt mit den in der Erstuntersuchung 2005 ermittelten Artenzahlen überein.

Die Quantität submerser Taxa ist mit Ausnahme von Transekt 6 aktuell an allen Transekten gestiegen. Über die Untersuchungsjahre hinweg ist aber kein eindeutiger Trend zu belegen. Abweichungen können demzufolge auch auf jahreszeitliche Schwankungen der Vegetationsausprägung zurückzuführen sein.

Der Makrophytenindex ist an drei von vier Transekten gestiegen. An Transekt 3 bereits signifikant von 0,29 (2012) auf aktuell 0,47. Damit befindet sich der Index an dieser Probestelle bereits im oberen Bereich des Wertintervalls der Zustandsklasse 3. An Transekt 4 hat sich der Indexwert nur minimal von 0,33 auf 0,32 verringert. An diesem Transekt kam es zu einer deutlichen Erhöhung der in der ersten Tiefenstufe als Störzeiger eingestufteten Art *Elodea nuttallii*.

Aktuell werden nach SCHAUMBURG et al (2011) alle Probestellen mit der Zustandsklasse 3 (mäßig) bewertet. Damit hat sich an Transekt 6 die Zustandsklasse erstmals vom unbefriedigenden zum mäßigen Zustand verbessert. Dies ist aber nur auf Differenzen der Häufigkeiten zurückzuführen. Bis auf eine Art stimmt das Artenspektrum überein und auch die Variationen der Abundanzen der Arten sind nicht ausgeprägt. Transekt 6 ist allerdings das einzige Untersuchungstransekt an dem über die Jahre hinweg eine konstant positive Entwicklung des Makrophytenindex konstatiert werden konnte.

Fachgutachterlich wurden über die Jahre hinweg, ausgenommen 2005, alle Probestellen bereits mit der Zustandsklasse 3 (mäßig) bewertet.

Bezogen auf den Wasserkörper resultieren dabei die nachfolgend aufgeführten Ergebnisse innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 8: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 4.1 Neuberechneten Altdaten; * = Anzahl einbezogener Transekte weicht in den Untersuchungsjahren ab

WK_NAME	Unter-suchungs-jahr*	Ø Tiefen-grenze _{wk}	Ø ÖZK _{fachgutachterlich}	ÖZK _{Phylib 4.1 dezimal}	Ø ÖZK _{Phylib 4.1}
Dobersdorfer See	2001	2,50	3,00	2,62	3,00
	2005	2,03	3,50	3,50	3,50
	2009	1,70	3,25	3,43	3,25
	2012	1,78	3,00	3,36	3,25
	2015	1,73	3,00	3,06	3,00

Seit 2009 befindet sich der ökologische Zustand des Gesamtwasserkörpers sowohl nach SCHAUMBURG et al. (2011), als auch aus fachgutachterlicher Sicht im Bereich der Zustandsklasse 3 (mäßig).

3.2.3 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	28,391	korr. Referenzindex: -21,609	M _{MP} : 0,39



Abbildung 6: Transekt 2 vor einer Halbinsel am mittleren Nordufer (Abschnitt 1)

Das Ufer ist landseitig als sumpfiges Flachufer ausgebildet und wird in der rechten und linken Transekthälfte von nassen Weiden-Erlen-Gebüschern begrenzt. Mittig liegt eine Offenfläche auf der sich ein geschlossenes Sumpfseggen-Ried (*Carex acutiformis*) etabliert hat. Landseitig schließt sich bis etwa 8 m von der Uferlinie ein Röhricht mit Dominanz von *Phalaris arundinacea* an. Häufige Begleitarten sind u.a. *Calystegia sepium*, *Galium palustre*, *Lycopus europaeus*, *Persicaria amphibia* oder *Phragmites australis*. An einer offeneren Stelle ist das Rohrglanzgras durch *Calamagrostis canescens* ersetzt. Das anschließende Weiden-Sumpfgebüsch aus *Salix cinerea* und *Salix pentandra* ist durch eine nitrophytische Kraut-/Strauchschicht gekennzeichnet.

Das flach abfallende Litoral wird vor der Röhrichtkante bis in 0,5 m Wassertiefe von einem Röhrichtstoppelfeld bestimmt. Ab dieser Tiefe finden sich zunehmend Auflagerungen von Sand und Kies. Ab etwa 0,7 m Tiefe dominiert Sand mit vereinzelt Steinen.

Wasserseitig siedelt bis in 0,3 m ein von *Phragmites australis* bestimmtes Röhricht, in dem gehäuft und im nördlichen Bereich des Transektes auch dominant *Typha angustifolia* auftritt. An einzelnen dem Schilfröhricht vorgelagerten Trieben sind deutliche Fraßschäden, vermutlich verursacht von Wasservögeln, erkennbar. Ein jüngeres Stoppelfeld reicht bis in 0,5 m Wassertiefe und kennzeichnet den Röhrichtrückgang der letzten Jahre. Auf diesem Stoppelfeld siedelt zerstreut und nur in geringer Abundanz *Chara contraria*.

Ab 0,5 m Wassertiefe findet sich auf dem zunehmend mit Sand überlagerten Altstoppelfeld zerstreut *Potamogeton pectinatus* und selten *Myriophyllum spicatum*.

In 0,8 m tritt häufig *Chara globularis* auf. Die lockeren Rasen reichen bis in 1,4 m Tiefe. Weitere Begleitarten sind *Potamogeton pusillus*, *P. perfoliatus*, *Zannichellia palustris*, *Ranunculus circinatus*, *Fontinalis antipyretica* und *Elodea nuttallii*. Die meisten der genannten Arten treten nur selten bzw. sehr selten auf. Lediglich *Elodea nuttallii* kommt in einem kurzen Vegetationsband zwischen 1,4 und 1,5 m unterhalb der Characeenrasen häufig vor. Ab 1,5 m nimmt die Vegetation deutlich ab. Die untere Verbreitungsgrenze bildet in 1,7 m *Fontinalis antipyretica*.

Seenummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Dobersdorfer See, Ostufer Höhe Ziegelhof		
Messstellennummer (MS_NR): 129765				
Datum	12.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Fontinalis antipyretica</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	NW	Gesamtdeckung Vegetation	45	
Uferexposition	S	Deckung Submerse	40	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen: -		
Methodik	Rechen/Sichtkasten			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32584807	6020515	0,0	-
1 m Wassertiefe	32584787	6020494	1,0	30
Vegetationsgrenze (UMG)	32584782	6020479	1,7	40
2 m Wassertiefe	32584780	6020467	2,0	55
Fotopunkt	32584785	6020441	Fotorichtung:	N

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	2	1
Sediment		
Steine	x	x
Grobkies	xx	x
Fein-/Mittelkies	xx	-
Sand	xxx	-
Sandmudde	-	xxx
Röhrichtstoppeln	xxx	-
Arten (Abundanz)		
<i>Carex acutiformis</i>	3	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,5 m)	4	-
<i>Sparganium emersum</i>	2	-
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,4 m)	4	-
<i>Chara contraria</i> (- 0,9 m)	3	1
<i>Chara globularis</i> (- 1,5 m)	4	4
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,6 m)	-	3
<i>Fontinalis antipyretica</i> (- 1,7 m)	-	3
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,2 m)	3	2
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,2 m)	3	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,1 m)	-	1
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,2 m)	-	2
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,5 m)	2	1
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,1 m)	1	1

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	43,056	korr. Referenzindex: -6,944	M _{MP} : 0,47



Abbildung 7: Transekt 3 am westlichen Südufer (Abschnitt 3)

Das Transekt 3 liegt am Südwestufer des Sees nordwestlich der kleinen Ortschaft Jasdorf. Im südlichen Abschnitt erstreckt sich das Schilfröhricht des Sees als Landröhricht bis etwa 2 m hinter die Geländekante. Neben *Phragmites australis* fanden sich weitere Arten wie *Calystegia sepium*, *Geranium robertianum*, *Mentha aquatica*, *Phalaris arundinacea* und *Stachys palustris*. Das Röhricht schließt an einen Erlen-Ufergehölzsaum von etwa 5 m Breite an, in dem neben dominantem Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) u.a. *Angelica archangelica*, *Calamagrostis canescens*, *Circaea lutetiana*, *Dactylis glomerata*, *Galium odoratum*, *Hedera helix* und *Rubus idaeus* die Kraut- und untere Strauchschicht bilden. Ein geschlossenes Sumpfseggen-Ried (*Carex acutiformis*) nimmt etwa 5 m² ein. Es folgt ein Geländeanstieg von etwa 0,5 m auf 3 m Länge. Auf der etwas höher gelegenen Fläche stockt ein Buchenwald mit Esche und Berg-Ahorn als Begleitgehölze.

Das flach abfallende Litoral ist im Flachwasserbereich vorwiegend kiesig-steinig, an der Uferlinie in etwa zwei Meter Breite steinig. Mit zunehmender Tiefe dominiert Sand. Bis in 0,6 m Tiefe befindet sich unter dem Substrat ein altes Stoppelfeld, welches den ursprünglichen Schilfbestand anzeigt.

Wasserseitig siedelt ein Schilfröhricht bis in 0,2 m Tiefe, davor aufgelöst bis in 0,4 m. Innerhalb des lückigen Röhrichtbestandes findet sich sehr selten *Chara contraria* (RL SH 3). Die Art siedelt davor in lockeren Rasen bis 1 m Wassertiefe. Als Begleitarten treten zerstreut *Potamogeton pectinatus* und sehr selten *Elodea nuttallii* auf. Zwischen 1,0 und 1,6 m bildet *Chara contraria* dichte Rasen. Weitere Arten wie *Potamogeton perfoliatus*, *Ranunculus circinatus*, *Myriophyllum spicatum* und *Elodea nuttallii* siedeln erst unterhalb der dichten Characeenbestände. Bis auf *Potamogeton perfoliatus*, die zwischen 1,7 und 1,9 m häufig ist, treten die übrigen Arten selten bzw. zerstreut auf. An der unteren Verbreitungsgrenze in 2,0 m Tiefe siedelt *Elodea nuttallii*.

Seenummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Dobersdorfer See, Südwestufer im Gehege Bockhorn		
Messstellennummer (MS_NR): 129766				
Datum	12.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	80	
Uferexposition	NE	Deckung Submerse	75	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen: -		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32584483	6019167	0,0	-
1 m Wassertiefe	32584505	6019190	1,0	35
Vegetationsgrenze (UMG)	32584525	6019212	2,0	60
4 m Wassertiefe	32584553	6019236	4,0	100
Fotopunkt	32584515	6019222	Fotorichtung:	SW

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	2	1
Sediment		
Steine	xx	x
Grobkies	xx	
Fein-/Mittelkies	xx	-
Sand	xx	xxx
Röhrichtstoppeln	xxx	-
Arten (Abundanz)		
<i>Phragmites australis</i> (- 1,2 m)	3	-
<i>Calystegia sepium</i>	2	-
<i>Lythrum salicaria</i>	2	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	-
<i>Chara contraria</i> (- 1,8 m)	4	5
<i>Elodea nuttallii</i> (- 2 m)	1	2
<i>Lemna minor</i>	1	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,8 m)	-	3
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,9 m)	3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,9 m)	-	3
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,9 m)	-	2

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	14,725	korr. Referenzindex: -35,275	M _{MP} : 0,32



Abbildung 8: Transekt 4 am mittleren Westufer zwischen Dobersdorf und Tökendorf

Transekt 4 befindet sich am nördlichen Westufer in einer Bucht zwischen Dobersdorf und Tökendorf. Das Ufer weist einen etwa 5 m breiten, weitgehend naturnahen Verlandungsbe-
reich mit bis an das Ufer reichendem, geschlossenem Grauweidengebüsch auf. In der lücki-
gen Kraut- und der unteren Strauchschicht treten häufig *Calystegia sepium*, *Carex acutiformis*, *Iris pseudacorus*, *Phragmites australis* und *Urtica dioica* auf. Selten bis zerstreut sind
Humulus lupulus, *Impatiens parviflora*, *Mentha aquatica*, *Ribes nigrum* und *Solanum dulca-*
mara. Zwischen dem Weidengebüsch und dem angrenzenden Wald erstreckt sich ein
Sumpfschilf-Ried von etwa 3 m Breite mit *Carex acutiformis* und weiteren Begleitarten wie
u.a. *Hedera helix*, *Lysimachia vulgaris*, *Phragmites australis*, *Ribes nigrum* oder *Urtica dioi-*
ca. Der angrenzende Wald ist als Buchen-Eschenwald mit Pappeln als Überhälter, Berg-
Ahorn im Unterstand sowie Hasel, Stachelbeere und Hopfen in der Strauchschicht ausgebil-
det. In der Krautschicht dominiert *Galium odoratum*, Begleiter sind *Eupatorium cannabinum*,
Impatiens parviflora, *Phragmites australis* und *Urtica dioica*.

Das Substrat des flach abfallenden Litorals besteht im Flachwasserbereich aus
Röhrichtstoppelfeldern die zunehmend mit Sand überlagert werden. In den weiteren Tiefen-
stufen dominiert Sand.

Wasserseitig erreicht der Röhrichtbestand eine Ausdehnung von etwa 10 m. Die
Röhrichtkante endet in 0,4 m Wassertiefe. Der davor liegende bis 0,6 m reichende
Röhrichtsaum ist deutlich ausgedünnt und vermutlich von Wasservögeln abgeweidet. Hierauf
deutet die Ausbildung von Sekundärsprossen hin, die im Vergleich zum übrigen Bestand
deutlich niedriger sind. Begleitarten wie *Potamogeton perfoliatus* siedeln zerstreut innerhalb
des aufgelösten Bestandes.

Ein etwa 2 m breiter Streifen, der sich zwischen der Röhrichtaußenkante und dem angren-
zenden Schwimmblattrasen befindet, ist mit lockeren Rasen von *Chara contraria* (RL SH 3)

bewachsen. Zerstreut siedeln weitere Arten wie *Potamogeton lucens* und *Fontinalis antipyretica*.

Die in 0,7 m Tiefe anschließende Schwimmblattzone wird von *Nuphar lutea* dominiert. In einem einzelnen Bestand tritt die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) auf. Innerhalb des dichten Schwimmblatttrassens siedeln in wechselnder Dominanz in hoher Abundanz *Elodea nuttallii* und *Fontinalis antipyretica*. In 1,4 m löst sich der Schwimmblatttrass auf. Einzelne Pflanzen siedeln noch in 1,5 m Tiefe.

Unterhalb des *Nuphar lutea*-Bestandes bildet *Elodea nuttallii* ausgeprägte Massenbestände. Punktuell häufig ist in diesem Bereich auch *Potamogeton pectinatus*, zerstreut und selten siedeln *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton crispus*.

In 1,6 m Tiefe endet die Vegetation abrupt. In dieser Tiefe fanden sich noch alle zuletzt genannten Arten.

Seennummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Dobersdorfer See, Westufer südl. Tökendorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129767				
Datum	13.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i> , <i>Potamogeton crispus</i> , <i>P. pectinatus</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i>	
Abschnitt-Nr.	4			
Ufer	W			
Uferexposition	ESE			
Transektbreite (m)	30	Gesamtdeckung Vegetation	80	
Methodik	Rechen, Sichtkasten	Deckung Submerse	60	
		Störungen/Anmerkungen: -		
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32583818	6020601	0,0	
1 m Wassertiefe	32583824	6020601	1,0	15
Vegetationsgrenze (UMG)	32583857	6020589	1,6	50
2 m Wassertiefe	32583879	6020578	2,0	70
Fotopunkt	32583880	6020556	Fotorichtung:	WNW

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	2	1	-	-
Sediment				
Sand	xx	xxx	-	-
Röhrichtstoppeln	xxx	-	-	-
Arten (Abundanz)	-	-		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	5	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (- 0,7 m)	-	3	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,6 m)	3	5	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i> (- 1,3 m)	3	4	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	-	-
<i>Nuphar lutea</i> (- 1,5 m)	4	5	-	-
<i>Nymphaea alba</i> (- 1,3 m)	3	3	-	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,6 m)	-	3	-	-
<i>Potamogeton lucens</i> (- 1,3 m)	2	3	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,6 m)	-	3	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,3 m)	2	2	-	-

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	11,02	korr. Referenzindex: -38,98	M _{MP} : 0,31



Abbildung 9: Transekt 6 vor einem größeren Röhrichtbestand am Ostufer (Abschnitt 2)

Transekt 6 wurde am Ostufer südlich der Ortschaft Schlesien aufgenommen. Das landseitige Ufer steigt flach an. Die ersten ein bis zwei Meter werden von Schilfröhricht eingenommen, das sich in den Flachwasserbereich fortsetzt. Landseitig treten häufig *Phalaris arundinacea*, *Potentilla anserina* und vereinzelt bis selten *Calystegia sepium*, *Lysimachia vulgaris* und *Rubus idaeus* als Begleitarten auf. Der sich anschließende, eutrophe, feuchte Erlenwald beschattet das Ufer und erstreckt sich über eine Breite von etwa 20 m bis zu einem befestigten Wirtschaftsweg. Häufigere Arten, der sehr artenreichen Krautschicht sind u.a. *Aegopodium podagraria*, *Alliaria petiolata*, *Calamagrostis canescens*, *Calystegia sepium*, *Phalaris arundinacea* und *Valeriana officinalis*. Unmittelbar vor dem Weg haben sich lockere Gebüsche aus *Crataegus laevigata*, *Crataegus monogyna* und *Sambucus nigra* entwickelt.

Das Litoral fällt im Bereich des Transektes flach ab und ist bis 0,7 m durch Röhrichtstoppeln geprägt. Bis zur zweiten Tiefenstufe ist das Substrat vorwiegend steinig-kiesig, vereinzelt treten auch Blöcke auf. Unterhalb von einem Meter dominiert Sand mit zerstreut Steinen.

Der Flachwasserbereich wird bis in 0,4 m von einem dichten, etwa 5 m breiten Schilfröhricht eingenommen. Ein etwa 1 m breiter Streifen an der Außenkante des Röhrichts ist gekennzeichnet durch Neuaustrieb. Einzelne angefressene Halme finden sich noch in 0,5 m Tiefe.

Bis 0,7 m siedelt in dem Bereich des Stoppelfeldes nur selten *Potamogeton pectinatus*. Zwischen 0,7 und einem Meter tritt die Art in lockeren kleineren Beständen auf. Weitere Arten wie *Chara contraria* (RL SH 3) und *Potamogeton perfoliatus* sind selten. Zwischen 1,2 und 1,6 m tritt *Potamogeton perfoliatus* häufig dominant auf. Zerstreut siedelt in diesem Bereich auch *Alisma gramineum* (RL SH 2). Weitere Begleitarten sind *Chara globularis*, *Chara contraria*, *Ranunculus circinatus*, *Myriophyllum spicatum* und *Elodea nuttallii*. Bis auf *Chara globularis*, die insgesamt zerstreut vorkommt, sind die übrigen nur selten bzw. sehr selten. Die

untere Vegetationsgrenze liegt in 1,6 m. Hier fanden sich noch *Chara globularis*, *Elodea nuttallii*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton perfoliatus*.

Seenummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Dobersdorfer See, Ostufer südl. Schlesien		
Messstellennummer (MS_NR): 129761				
Datum	12.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara globularis</i> , <i>Elodea nuttallii</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>P. perfoliatus</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	E			
Uferexposition	NW			
Transektbreite (m)	30			
Methodik	Rechen, Sichtkasten	Gesamtdeckung Vegetation	65	
		Deckung Submerse	50	
		Störungen/Anmerkungen: -		
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32586223	6019395	0,0	-
1 m Wassertiefe	32586193	6019405	1,0	30
Vegetationsgrenze (UMG)	32586180	6019410	1,6	45
2 m Wassertiefe	32586170	6019416	2,0	60
Fotopunkt	32586145	6019411	Fotorichtung:	ESE

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1
Sediment		
Blöcke	x	-
Steine	xx	x
Grobkies	xx	x
Fein-/Mittelkies	xx	x
Sand	xx	xxx
Röhrichtstoppeln	xx	-
Arten (Abundanz)		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,5 m)	4	-
<i>Alisma gramineum</i> (- 1,5 m)	-	3
<i>Chara contraria</i> (- 1,1 m)	2	1
<i>Chara globularis</i> (- 1,6 m)	-	3
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,6 m)	1	1
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,6 m)	1	2
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,6 m)	4	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,6 m)	2	4
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,3 m)	-	2

3.2.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist der Dobersdorfer See mit einer durchschnittlichen unteren Makrophytengrenze von 1,7 m als hocheutroph einzustufen. Die mittlere sommerliche Sichttiefe von 0,9 m befindet sich bereits im Bereich des polytrophen Zustandes. Die Verhältnisse vor Ort lassen aus Sicht der Bearbeiter auf einen hocheutrophen Zustand schließen.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011)

In Tabelle 9 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 9: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für die 2015 bearbeiteten Makrophytentransekte des Dobersdorfer Sees

Dobersdorfer See (WRRL-Seetyp 14, Makrophytentyp TKp - 14)					
Makrophytentranspekt	RI	RI kor	M MP	ÖZK Phylib 4.1	ÖZK fachgutachterlich
Transekt 2 (129765)	28,391	-21,609	0,39	3	3
Transekt 3 (129766)	43,056	-6,944	0,47	3	3
Transekt 4 (129767)	14,109	-35,891	0,32	3	3
Transekt 6 (129761)	11,02	-38,98	0,31	3	3

Eine gesicherte Bewertung konnte für alle vier untersuchten Probestellen erfolgen. Die im PHYLIB-Verfahren ermittelten Referenzindices wurden aufgrund der geringen mittleren Verbreitungsgrenze an allen Transektstellen um den Korrekturfaktor 50 herabgesetzt.

Es ergibt sich für vier Monitoringstellen die Zustandsklasse 3 („mäßig“). Aus fachgutachterlicher Sicht sind die Ergebnisse als plausibel einzustufen.

Tabelle 10: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für den Dobersdorfer See

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgut.}
Dobersdorfer See	14	TKp - 14	1,73	3 (3,0)	3 (3,0)

In der Gesamtbewertung ergibt sich für den Dobersdorfer See ein Mittelwert von 3,0 und damit die Zustandsklasse „mäßig“ (ÖZK 3). Aus fachgutachterlicher Sicht wird diese Einschätzung geteilt.

Gesamtbewertung:

Der Dobersdorfer See ist mit 13 nachgewiesenen submersen Makrophyten und 3 Schwimmblattarten als mäßig artenreiches Gewässer einzustufen. Die Gewässerzönose wird dominiert durch allgemein weit verbreitete Arten wie dem Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) oder Durchwachsenem Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*). Daneben treten aber, mitunter auch gehäuft, in Schleswig-Holstein und bundesweit seltene in den Roten Listen geführte Arten wie Glänzendes Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL SH 3), Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL SH 3/RL D 3), Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL SH 3/RL D 3), Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, RL SH V) oder der stark gefährdete Grasblättrige Froschlöffel (*Alisma gramineum*, RL SH 2) auf. Seit 2012 neu aufgetreten ist der Neophyt *Elodea nuttallii*. Diese Art breitet sich stetig im See aus und erreicht mitunter bereits hohe Besiedlungsdichten.

Die Gewässervegetation ist insgesamt individuenreich und die Uferbereiche sind nahezu flächendeckend mit Makrophyten bewachsen. Allerdings ist die an den

Untersuchungstransekten festgestellte mittlere Verbreitungsgrenze der Vegetation mit 1,7 m als gering und typisch für stärker eutrophierte Gewässer einzustufen. Die Ausprägung der Vegetation ist über die vergangenen Jahre hinweg als weitgehend stabil einzustufen.

Aufgrund der noch mäßig artenreichen und insgesamt individuenstarken Gewässervegetation mit diversen gefährdeten Taxa kommt dem Dobersdorfer See aus floristischer Sicht insgesamt eine mittlere Bedeutung zu.

Bei den aktuellen Untersuchungen wurde für den Dobersdorfer See ein mäßiger Zustand des Seewasserkörpers (Mittelwert 3,0) ermittelt, der aufgrund des Arteninventars aber insbesondere auch aufgrund der geringen Tiefenausdehnung der Vegetation nachvollziehbar ist. Im Vergleich mit den Altuntersuchungen zeigen sich nur geringfügige Abweichungen, die keine exakte Entwicklungstendenz erkennen lassen. Die Zielvorgaben der WRRL (guter ökologischer Zustand bis 2015) sind damit verfehlt worden. Dennoch besteht die Möglichkeit den Gewässerzustand so weit zu verbessern, dass der gute ökologische Zustand nach Fristverlängerung erreicht werden kann.

Empfehlungen:

Der See befindet sich seit den letzten Untersuchungsjahren konstant im Bereich des mäßigen ökologischen Zustandes. Zur Verbesserung wurden in den Berichten der letzten Jahre (BIOTA 2010a, 2012) bereits Hinweise gegeben. Die Maßnahmen beziehen sich dabei vorrangig auf die Sanierung des Einzugsgebietes.

3.2.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf der Kartierung von 4 Makrophytentransekten in den Abschnitten 1 bis 4 sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen.

Schwimtblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt				
		SH	D	1	2	3	4	5
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			2		4	4	
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			2		3		1
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse					1		

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt				
		SH	D	1	2	3	4	5
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	3	2	4	3	
<i>Chara globularis</i>	Gewöhnliche Armleuchteralge			4	3			
<i>Alisma gramineum</i>	Grasblättriger Froschlöffel	2			2			
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			3	1	2	4	
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Gewöhnliches Quellmoos	3		3				
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		3	2	3	2	
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut							
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3					3	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			3	4	3	4	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			1	3	3	3	
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut			2				
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			2	2	2		
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			1				

3.3 Gammellunder See

FFH-Gebiet: Nr. 1422-303 „Gammellunder See“

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 06.07.2015

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 01.09.2015

Sichttiefe: 0,2 m (06.07.2015)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,5 m (*Zannichellia palustris* vgl. 3.2.5, Transekt 1)

3.3.1 Kurzcharakteristik

Der Gammellunder See liegt im Landkreis Schleswig-Flensburg zwischen den Ortschaften Gammellund und Friedrichsau in der Gemeinde Bollingstedt. Der See hat eine Flächengröße von 24 ha und eine Uferlänge von etwa 1,9 km (LLUR 2009). Die durchschnittliche Tiefe beträgt 1,8 m, die maximale Tiefe wird mit 3,2 m angegeben (MLUR 2010a). Der See ist Bestandteil des FFH-Gebietes „Gammellunder See“ (1422-303). Nordwestlich des Sees mündet ein kleinerer Bach, die Rubek, in den See. Auf dem gegenüberliegenden Ufer speist der See die Jübek.

Der Gammellunder See wird von landwirtschaftlich bewirtschafteten Flächen umgeben. Vorwiegend im südwestlichen Teil des Sees befinden sich Ackerflächen, die durch einen breiten Bruchwaldgürtel vom See abgegrenzt werden. Im nördlichen und östlichen Uferbereich grenzen Ackerflächen nahezu unmittelbar an den See an. Die übrigen Areale werden vorwiegend als Weidegrünland bewirtschaftet. Im Südteil liegt zudem eine größere Badestelle.

Das seenahe Umfeld ist weitgehend frei von Bebauung. Lediglich im Westteil liegt in ca. 60 Metern Uferentfernung ein kleinerer landwirtschaftlicher Betrieb.

Neben dem Badebetrieb erfolgt eine Nutzung des Gewässers durch den Angelverein „ASV-Schleswig e.V.“. Allerdings wird nicht der gesamte See als Angelgewässer genutzt. So ist der Südwestteil ganzjährig frei von Bewirtschaftung. Auch das Befahren mit Motorbooten ist auf dem See untersagt.

Das Profil der angrenzenden Flächen sowie das des Litorals fällt flach ab. Im Nordteil ist eine kleine Uferkante ausgebildet. Das Substrat ist vorwiegend sanddominiert. Teilweise sind diese Substrate durch Detritus und Schlamm überlagert.

Auf etwa der Hälfte der Seeuferlänge sind **Ufergehölze** als Weidengebüschsaum ausgebildet. Im Süd- und Westteil erreicht dieser eine Ausdehnung von durchschnittlich 10 Metern. Die Weidengebüsche sind teilweise lückig, insbesondere in den Uferbereichen, die in der Vergangenheit beweidet wurden. Vorwiegend handelt es sich um Grauweiden-Gebüsch, vereinzelt kommen auch andere Strauchweiden vor. Im Nordteil stehen entlang der Uferböschung nur einzelne Gehölze. Dabei handelt es sich meist um Weiden wie Lorbeer- oder Korb-Weide (*Salix pentandra*, *S. viminalis*) und einzelne Erlen. Im Osten grenzen mehrere Weidenbruchwälder an das Seeufer an.

Röhrichte ziehen sich entlang des gesamten Seeufers. Lediglich im Bereich der Badestelle und kleinerer Angelschneisen ist der Röhrichtgürtel unterbrochen. Das Röhricht wird fast im gesamten See durch Schilf (*Phragmites australis*) aufgebaut, welches mit Feuchtstauden durchsetzt ist. Die größte Ausdehnung erreicht es im Bereich des Ostufers. Die maximale Breite liegt hier bei 25 Metern, in Durchschnitt werden meist 10 -15 m erreicht. Dabei handelt es sich aber überwiegend um Landröhrichtbestände. Entlang des übrigen Seeufers ist das Röhricht meist relativ schmal, bereichsweise treten andere Röhrichtarten wie Gewöhnliche Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) oder Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*) häufiger auf.

Typische **Schwimblattbestände** sind am Gammellunder See nicht vorhanden. Stellenweise treten Lemnaceen, wie *Lemna minor* oder *Spirodela polyrhiza* auf. Einzelvorkommen des gefährdeten Froschbisses (*Hydrocharis morsus-ranae*) konnten am Zufluss auf der der Ostseite des Sees nachgewiesen werden. Am Südufer traten im Randbereich der Badestelle vereinzelt auch natante Formen des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*) auf.

Mit sieben Taxa der **Tauchblattvegetation** ist der Gammellunder See bereits relativ artenarm. Dominierende Arten sind Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Sumpfteichfaden (*Zannichellia palustris*). Die übrigen Arten kommen nur zerstreut (*Potamogeton pusillus*) bis selten im Gewässer vor (*Potamogeton crispus*, *Elodea canadensis*). Das Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) ist aktuell nur noch in einem kleinen Bestand am Südufer nahe der Badestelle zu finden. Die einzige im Gewässer vorkommende Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3) tritt ebenfalls nur noch in Restbeständen am Ost- und Westufer überwiegend in der Flachwasserzone bis 1 m auf. Die übrigen, meist aufgelockerten, Vegetationsbestände reichen bis maximal 2,5 m Tiefe.

3.3.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Dezidierte Untersuchungen zur Gewässervegetation des Sees wurden bisher in den Jahren 1998 und 2009 durchgeführt. In der Tabelle 11 sind die bisher nachgewiesenen Arten mit ihren Häufigkeit aufgeführt und den aktuellen Nachweisen gegenübergestellt.

Tabelle 11: 1998, 2009 und 2015 nachgewiesene Arten im Gammellunder See und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeit aus Gründen der Vergleichbarkeit an KÖLBEL & STUHR (1998) angepasst (v = vereinzelt, z = zahlreich, d = dominant), RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTLER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		KÖLBEL & STUHR (1998)	BIOTA (2010b)	2015
		SH	D			
Schwimmblattzone						
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V	3	-	v	v
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			v	v	v
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			v	-	v
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			-	-	v
Tauchblattzone						
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern			v	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			-	z	-
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	z	z	v
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			v	z	v
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			v	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		v	-	-
<i>Potamogeton cf. natans</i>	Schwimmendes Laichkraut			v	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			z	v	v
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			z	d	d
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			v	v	v

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		KÖLBEL & STUHR (1998)	BIOTA (2010b)	2015
		SH	D			
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			z	z	z
<i>Ranunculus aquatilis</i> agg.	Wasserhahnenfuß			v	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			v	v	-
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			z	d	d

Die Gewässervegetation lässt innerhalb der letzten Jahre nur moderate Veränderungen erkennen. 2009 konnten im Vergleich zur Ersterfassung durch KÖLBEL & STUHR identische Artenzahlen hinsichtlich der Schwimmblattvegetation ermittelt werden. Bei den submersen Taxa war eine Abnahme der Artenzahlen von 13 auf 9 Arten festzustellen, was aber möglicherweise auch auf die unterschiedliche Bearbeitungsintensität (Überblickskartierung 2009) zurückzuführen war. Auch hinsichtlich der Besiedlungsdichten waren zusammenfassend nur moderate Veränderungen abzuleiten. Letztere basierten insbesondere auf der scheinbaren Zunahme des Anteils nitrophiler Arten wie Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*), Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) oder Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*). Im Rahmen der aktuellen Untersuchungen konnten die Ergebnisse des Jahres 2009 weitgehend bestätigt werden. 2015 nahm die Gesamtartenzahl weiter leicht ab, das Raue Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) und der Spreizende Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) wurden nicht mehr nachgewiesen. Die Abundanzen der im See häufigeren Arten zeigen keine wesentlichen Veränderungen. Hinsichtlich der Verbreitung der Armleuchteralgen war bei der der Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3) als einziger Art eine deutliche Abnahme der Häufigkeiten im See festzustellen.

Nachfolgend sollen die Ergebnisse der einzelnen Jahre durch den Vergleich der Bewertungsergebnisse und des Arteninventars der beiden Untersuchungstransekte nochmals untersetzt werden (Tab. 12). Um Veränderungen aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen, sind die vorliegenden Altdaten nach dem aktuellen Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2011) neu berechnet worden.

Tabelle 12: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2011) Neuberechneten Altdaten (BIOTA 2010b)

MS-Nr. (Transekt)	Jahr	T.g. MP	T.g. MP Ø	Taxa emers	Taxa submers	Taxa gesamt	Q	RI	RI _{korr.}	M _{MP}	ÖZK Phylib	ÖZK f.g.
130378	2009	3,0	2,75	1	8	9	609	-33,498	-33,498	0,33	3	-
	2015	2,5	2,4	1	5	6	306	-20,59	-70,59	0,15	4	3
130379	2009	2,5	2,75	3	10	13	740	-14,46	-14,46	0,43	3	-
	2015	2,3	2,4	3	5	6	254	-21,26	-71,26	0,14	4	4

Hinsichtlich der Taxazahlen und Quantitäten wurde im Vergleich zu 2006 an beiden Probestellen eine Abnahme festgestellt. Dies basiert vor allem auf einem Ausfall einzelner submerger Taxa in den relevanten Tiefenstufen, zusätzlich nahm auch die Gesamtquantität beider Transekte deutlich ab. Dies spiegelt sich auch in den Bewertungsergebnissen wieder, Beide Probestellen werden aktuell nur noch als unbefriedigend eingestuft. Letzteres basiert vor allem auf einer 2015 erstmals relevanten Abwertung des RI wegen der zu geringen durchschnittlichen Besiedlungstiefe des Sees. Fachgutachterlich wird dieses Ergebnis beim Transekt am Ostufer jedoch kritisch gesehen, eine Bewertung im unteren Bereich des mäßigen Zustandes erscheint hier insgesamt plausibler.

Bezogen auf den Wasserkörper ergeben sich dabei die nachfolgend aufgeführten Ergebnisse innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 13: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 4.1 neuberechneten Altdaten

WK_NAME	Untersuchungs-jahr	Ø Tiefengrenze Wk	Ø ÖZK fachgutach- terlich	ÖZK Phylib 4.1 dezimal	Ø ÖZK Phylib 4.1
Gammellunder See	2009	2,75	-	3,02	3,00
	2015	2,4	3,50	3,96	4,00

Über den Bewertungsansatz nach PHYLIB ergibt sich im Vergleich zur Voruntersuchung eine Zustandsverschlechterung des Seewasserkörpers von mäßig auf unbefriedigend. Diese wird insgesamt auch fachgutachterlich bestätigt, der Mittelwert liegt aber wegen der abweichenden Bewertung des Transektes 1 aktuell im Grenzbereich zur Zk 3 (mäßig).

3.3.3 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 [1024] und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >=2,5m --> RI = RI - 50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-20,59	korr. Referenzindex: -70,59	M _{MP} : 0,15



Abbildung 10: Transekt 1 am Ostufer des Gammellunder Sees (Abschnitt 3)

Transekt 1 liegt vor einem breiten Schilf-Röhricht am mittleren Ostufer des Gammellunder Sees. In der nördlichen Transekthälfte wächst bis an die Uferlinie ein größeres Weidengebüsch. Der übrige Bereich ist mit einem ca. 15 m breiten ruderalisierten Landschilfröhricht mit diversen Feuchtezeigern (*Phalaris arundinacea*, *Solanum dulcamara*, *Mentha aquatica*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Peucedanum palustre*, *Myosotis scorpioides*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Iris pseudacorus*) bewachsen. An das Landröhricht schließt sich ein etwa 4 m breiter von *Rubus fruticosus* dominierter Rudersaum an. Dahinter befinden sich Ackerflächen.

Das in der Tiefenstufe 1 flach, darunter steil bis mäßig abfallende Litoral wird bis in 2 m Tiefe von Sand dominiert, unterhalb davon kommt auch Seekreide vor. Im Flachwasserbereich treten vereinzelt auch kiesige Bereiche auf. Unterhalb von 1,5 m geht der Sand in Mudde über, ab 2 m steht überwiegend Sandmudde an.

Seeseitig der leicht gebuchteten Uferlinie ist ein bis 10 - 5 m breites Röhricht aufgebaut, dessen Außenlinie schräg zur Uferkante verläuft. Das bis maximal 0,25 m Tiefe reichende Röhricht wird ausschließlich von *Phragmites australis* aufgebaut. Lediglich *Lemna minor* tritt vereinzelt im Bereich des Spülsaumes auf.

Seeseitig der Röhrichtkante sind bis in ca. 1,5 m Tiefe vorwiegend lückige *Zannichellia*-Rasen sowie Bänke aus *Potamogeton pectinatus* entwickelt. Selten kommen auch *Potamogeton pusillus* bzw. *Chara globularis* vor. Unterhalb davon lockern die Bestände stark auf, ab 1,7 m Tiefe treten nur noch Einzelpflanzen auf. Die Besiedlungsgrenze liegt bei ca. 2,5 m (*Zannichellia palustris*).

Seenummer, -name: 0088 Gammellunder See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0088 Gammellunder See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Gammellunder See, Ostufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130378				
Datum	06.07.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Zannichellia palustris</i>	
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation	25	
Ufer	O	Deckung Submerse	20	
Uferexposition	W	Störungen/Anmerkungen:		
Transektbreite (m)	30			
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32529266	6046154	0	-
1 m Wassertiefe	32529208	6046166	1,0	55
2 m Wassertiefe	32529197	6046169	2,0	65
Vegetationsgrenze (UMG)	32529188	6046171	2,5	75
Tiefste beprobte Stelle	32529147	6046179	2,7	120
Fotopunkt	32529208	6046154	Fotorichtung:	E

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1
Sediment			
Fein-/ Mittelkies	x	-	-
Sand	xxx	xx	-
Seekreide	-	x	xx
Sandmudde	-	x	xxx
Grünalgen	xxx	xx	xx
Arten (Abundanz)			
<i>Phragmites australis</i> (- 0,2 m)	4	-	-
<i>Lemna minor</i>	2	-	-
<i>Chara contraria</i> (- 1,2 m)	2	1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 2,3 m)	4	3	3
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,5 m)	2	2	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 2,5 m)	4	4	3

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: TKp - 11 [1024] und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >=2,5m --> RI = RI - 50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-21,26	korr. Referenzindex: -71,26	M _{MP} : 0,14



Abbildung 11: Transekt 2 am Westufer des Gammellunder Sees (Abschnitt 4)

Das Transekt liegt am Westufer des Gammellunder Sees in einer flachen Bucht. Landseitig der flachen Uferlinie ist ein nasses Weidengebüsch mit einzelnen Erlen, Silber- und Bruchweiden sowie diversen Riedarten und Feuchthochstauden entwickelt (*Phragmites australis*, *Valeriana officinalis*, *Phalaris arundinacea*, *Mentha aquatica*, *Carex acutiformis*, *C. pseudocyperus*, *Lycopus europaeus*, *Ranunculus repens*, *Agrostis stolonifera*, *Iris pseudacorus*, *Solanum dulcamara* etc.). In ca. 10 m Uferentfernung verläuft ein unbefestigter, aufgeschütteter Rundwanderweg mit randlicher Erlenreihe, dahinter liegt ein feuchter Weiden-Erlenbruch.

Das durchgängig flach abfallende Litoral wird bis zu einer Tiefe von ca. 1,3 m von Sand dominiert. Unterhalb davon tritt zunehmend eine Auflage von Feindetritus/Schlamm in Erscheinung, welche die Tiefenstufe 3 bestimmt. Im Flachwasser kommen innerhalb der Röhrichtflächen auch Steine und Grobkiese vor.

Die leicht ausgebuchtete Uferlinie wird durch überhängende Gehölze beschattet. In den Flachwasserzonen ist ein bis zu 8 m breites Schilf-Röhricht entwickelt, das bis in ca. 0,4 m Tiefe reicht.

Die Submersvegetation wird bis in ca. 1,1 m Tiefe von *Potamogeton pectinatus* dominiert, regelmäßig kommen auch *Potamogeton crispus*, *P. pusillus* und *Zannichellia palustris* vor. Auffällig ist eine massenhafte Entwicklung von Darmalgen (*Ulva spec.*), die große Teile des Sediments bedecken. Unterhalb von 1,1 m Tiefe lockert die Vegetation deutlich auf, ab 1,3 m sind nur noch kleine Horste bzw. Einzelpflanzen diverser submerser Makrophyten erkennbar. Unterhalb davon sind bis in maximal 2,3 m Tiefe nur noch sporadisch *Potamogeton pectinatus* und *P. pusillus* anzutreffen.

Seenummer, -name: 0088 Gammellunder See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0088 Gammellunder See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Gammellunder See, Westufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130379				
Datum	06.07.2015	Art an der Vegetationsgrenze	Potamogeton pusillus	
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation	40	
Ufer	West	Deckung Submerse	30	
Uferexposition	O	Störungen/Anmerkungen:		
Transektbreite (m)	30			
Methodik	Rechen/ Sicht-kasten			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32528671	6046228	0,0	-
1 m Wassertiefe	32528712	6046229	1,0	50
2 m Wassertiefe	32528897	6046247	2,0	220
Vegetationsgrenze	32528970	6046252	2,3	300
Wassertiefe max.	32528998	6046253	2,5	330
Fotopunkt	32528753	6046222	Fotorichtung:	W

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	2	1	1
Sediment			
Steine	x	-	-
Grobkies	x	-	-
Fein-/Mittelkies	x	-	-
Sand	xxx	xx	-
Detritusmudde	-	xx	xxx
Grünalgenüberzüge	xxx	xx	-
Arten (Abundanz)			
<i>Phragmites australis</i> (- 0,4 m)	4	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	2	-	-
<i>Rumex hydrolapatum</i>	2	-	-
<i>Lemna minor</i>	2		
<i>Potamogeton crispus</i> (-2,0 m)	3	1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-2,0 m)	4	4	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 2,3 m)	3	3	1
<i>Zannichellia palustris</i> (-2,1 m)	3	2	1

3.3.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist der Gammellunder See mit einer Vegetationsgrenze von durchschnittlich 2,4 m als hocheutroph einzustufen. Der Wert liegt aber dicht unterhalb der Grenze zum eutrophen Zustand (2,5 m). Regelmäßige Sichttiefenmessungen erfolgen am Gammellunder See nicht, die während der Beprobungen ermittelten Sichttiefen von lediglich 0,2 m deuten jedoch auf eine erhebliche trophische Belastung hin. Anhand dieser Einzelwerte kann keine Einstufung über die Sichttiefe erfolgen. Insgesamt muss der Gammellunder See aktuell bereits als hocheutroph charakterisiert werden.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011)

In Tabelle 14 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 14: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für die 2015 bearbeiteten Makrophytentransekte des Gammellunder Sees

Gammellunder See (WRRL-Seetyp 11, Makrophytentyp TKp-11)					
Makrophytentranspekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (130378)	-20,59	-70,59	0,15	4	3
Transekt 2 (130379)	-21,26	-71,26	0,14	4	4

Beide Untersuchungstransekte sind nach aktuellem Verfahrensstand bewertbar. Die darauf basierenden Indices liegen im mittleren Bereich des Werteintervalls der Zustandsklasse 4. Dies beruht aber auf der Tatsache, dass an beiden Probestellen eine Abwertung des RI erfolgte. (Gewässertyp = TKp - 11 [1024] und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >=2,5m --> RI = RI - 50). Eine Pauschalabwertung der Probestellen anhand der mittleren Vegetationsgrenze erscheint jedoch insbesondere bei Seen mit lediglich zwei Transekten wenig zielführend. Fachgutachterlich wird daher für das Transekt 1 aufgrund der etwas höheren Besiedlungstiefe noch von einem mäßigen Zustand ausgegangen.

Aus den Einzelbewertungen nach PHYLIB resultiert insgesamt ein unbefriedigender Zustand des Gesamtwasserkörpers (Zk 4), der auch fachgutachterlich bestätigt wird. Aufgrund der abweichenden Bewertung des Transektes 1 ergibt sich jedoch gutachterlich ein Durchschnittswert im Übergangsbereich zur Zk 3 (mäßig).

Tabelle 15: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für den Gammellunder See

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{Phylib}	ÖZK _{fachgut.}
Gammellunder See	11	TKp-11	2,4	4 (Ø 4,0)	4 (Ø 3,5)

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Gammellunder See ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes „Gammellunder See“ (Nr. 1422-303). Er wurde als Lebensraumtyp 3150 (natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamion oder Hydrocharitions) laut Anhang I der FFH-RL (2003) eingestuft. Nach Vorgaben des LANA-Arbeitskreises Wasser (BFN 2005) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3150 gemäß der in Tabelle 3 aufgeführten Parameter. Beim Kriterium lebensraumtypisches Arteninventar wurden dabei die auf Landesebene konkretisierten Arten des aktuellen Steckbriefes (LANU 2007) einbezogen.

Der See ist als Lebensraumtyp 3150 (natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamion oder Hydrocharitions) laut Anhang I der FFH-RL eingestuft. Nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007) erfolgt die

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3150 gemäß den in Tabelle 16 aufgeführten Parametern. Dabei wird nur das o.g. westliche Seebecken in die Bewertung einbezogen.

Tabelle 16: Bewertungsschema des FFH-LRT 3150 nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen	hervorragende Ausprägung	gute Ausprägung	<u>mittlere bis schlechte Ausprägung</u>
In die Berechnung des Gesamtwertes dieses Kriteriums gehen „Verlandungsvegetation“ mit 1/3 und „aquatische Vegetation“ mit 2/3 ein.			
Anzahl typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente	Verlandungsvegetation: Flutrasen, <u>Röhricht</u> , Großseggenried, Feuchte Hochstaudenflur, <u>Weiden-(Faulbaum-)Gebüsch</u> , Erlen-Bruchwald (in Abhängigkeit von der Gewässermorphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein; in diesen Fällen gutachterliche Einschätzung)		
	≥ 3 verschiedene	<u>2 verschiedene</u>	1
	aquatische Vegetation: Grundrasen, Schwebematten, <u>Tauchfluren</u> , Schwimmdecken, Schwimmblattrasen		
	≥ 4 verschiedene	2-3 verschiedene	<u>1</u>
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars	vorhanden	weitgehend vorhanden	<u>nur in Teilen vorhanden</u>
Höhere Pflanzen: <i>Callitriche palustris</i> , <i>Callitriche palustris</i> agg., <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Ceratophyllum submersum</i> , <i>Elatine hydropiper</i> , <i>Hippuris vulgaris</i> , <i>Hottonia palustris</i> , <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> , <i>Lemna minor</i> , <i>Lemna trisulca</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Myriophyllum verticillatum</i> , <i>Najas marina</i> , <i>Nuphar lutea</i> , <i>Nymphaea alba</i> , <i>Potamogeton acutifolius</i> , <i>Potamogeton alpinus</i> , <i>Potamogeton berchtoldii</i> , <i>Potamogeton compressus</i> , <u><i>Potamogeton crispus</i></u> , <i>Potamogeton gramineus</i> , <i>Potamogeton lucens</i> , <i>Potamogeton natans</i> , <i>Potamogeton obtusifolius</i> , <u><i>Potamogeton pectinatus</i></u> , <u><i>Potamogeton perfoliatus</i></u> , <i>Potamogeton praelongus</i> , <u><i>Potamogeton pusillus</i> agg.</u> , <i>Potamogeton x angustifolium</i> , <i>Potamogeton trichoides</i> , <i>Potamogeton zizii</i> , <i>Ranunculus aquatilis</i> agg., <i>Ranunculus circinatus</i> , <i>Stratiotes aloides</i> , <u><i>Spirodela polyrhiza</i></u> , <i>Utricularia australis</i> , <i>Utricularia vulgaris</i> , <u><i>Zannichellia palustris</i></u> Moose: <i>Fontinalis antipyretica</i> , <i>Riccia fluitans</i> , <i>Riccia</i> spp., <i>Ricciocarpos natans</i> , <i>Ricciocarpos</i> spp. Algen: <u><i>Chara contraria</i></u> , <i>Chara delicatula</i> , <i>Chara globularis</i> , <i>Chara tomentosa</i> , <i>Nitellopsis obtusa</i>			
Arteninventar	≥ 10 Arten	<u>6 - 9 Arten</u>	≤ 5 Arten
Beeinträchtigungen	keine bis gering	mittel	<u>stark</u>
Wasserspiegelabsenkung (gutachterlich mit Begründung)	<u>nicht erkennbar</u>	vorhanden; als Folge mäßige Beeinträchtigung	vorhanden; als Folge starke Beeinträchtigung
Anteil Hypertrophierungszeiger an der Hydrophytenvegetation [%] (Arten nennen, Anteil in % angeben)	< 10	<u>10 - 50</u>	> 50
Anteil der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht: schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist [%]	< 10	10 - 25	<u>≥ 25</u>
untere Makrophyten-grenze	> 2,5 m	<u>1,8 - 2,5 m</u>	< 1,8 m
Grad der Störung	keine oder gering, d. h.	<u>mäßig (alle anderen</u>	stark (dauerhaft oder

durch Freizeitnutzung (gutachterlich mit Begründung)	höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (< 10 %)	<u>Kombinationen)</u>	auf > 25 % der Fläche)
Teichbewirtschaftung (Art und Umfang beschreiben; Bewertung gutachterlich)	...	...	...

Für den Gammellunder See ergibt sich für das Teilkriterium „Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen“ aktuell bereits der Erhaltungszustand C. Die Verlandungsvegetation weist mit ausgedehnten Röhrichtbereichen und Weiden-Gebüschern noch zwei typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente auf, im aquatischen Bereich sind aber nur noch die Tauchfluren als typisch einzuschätzen. Da die Gewässervegetation mit der Überwiegenden Gewichtung in die Bewertung eingeht, resultiert der Erhaltungszustand C für dieses Teilkriterium. Mit neun lebensraumtypischen Arten ist das lebensraumtypische Arteninventars noch weitgehend vorhanden, einige der genannten Taxa treten jedoch nur noch in Restvorkommen auf. Insgesamt resultiert für das Arteninventar der Erhaltungszustand B.

Da beim Teilkriterium „Beeinträchtigungen“ ist immer das schlechteste Ergebnis wertbestimmend ist, erreicht der Gammellunder See hier nur die Einstufung C. Vor allem der in großen Teilen des Sees anthropogen überformten Uferlinie und der oftmals unmittelbar an den Uferbereich angrenzenden, landwirtschaftlichen Flächen nur eine Einstufung in den Erhaltungszustand C möglich.

Das gemittelte Ergebnis der Teilkriterien ergibt für den See den Erhaltungszustand C, was einer mittleren bis schlechten Ausprägung entspricht.

Im aktuellen Managementplan (MLUR 2011) wird der Gammellunder Sees mit B (gut) bewertet. Die Ergebnisse basieren dabei im Wesentlichen auf den Ergebnissen der Altuntersuchungen in BIOTA (2010b). Damit ist aktuell eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes festzustellen. Diese basiert auf der negativen Entwicklung der aquatischen Vegetation, die letztlich zur Umstufung von B in C bei diesem Teilkriterium und bei der Gesamtbewertung führte.

Gesamtbewertung:

Mit sieben nachgewiesenen Submers- und vier Schwimmblattarten ist der Gammellunder See als relativ artenarm einzustufen. Die Tauchblattvegetation ist im gesamten See lückig entwickelt, das Gros der Arten kommt eher zerstreut bis selten vor. Mit Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) bestimmen zwei eutrophierungstolerante Taxa die Gewässervegetation. Eine typische Armleuchteralgenzone kommt im See nicht mehr vor. Die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3) als einzige Art siedelt vor allem am Ost- und Westufer überwiegend in flacheren Litoralbereichen. Die maximalen Besiedlungstiefen des insgesamt relativ flachen Sees liegen aktuell bei maximal 2,5 m und damit in typischen Bereichen hocheutropher Seen. Auch geringe Sichttiefen und eine offenbar stärkere Entwicklung planktischer Algen deuten auf stärkere trophische Belastungen hin. Gefährdete Pflanzenarten treten im See nur noch vereinzelt auf. In den Uferzonen sind am gesamten Seeufer überwiegend Landröhrichte unterschiedlicher Breite ausgebildet, die eingeschränkt noch Rückzugsräume für ufertypische und z.T. gefährdete Arten darstellen. Aus floristischer Sicht kommt dem Gammellunder See damit insgesamt nur noch eine mittlere Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Im Vergleich zur Voruntersuchung 2009 war sowohl im Rahmen der WRRL-Bewertung eine Zustandsverschlechterung von mäßig auf unbefriedigend festzustellen. Darüber hinaus hat sich auch der Erhaltungszustand des FFH-LRT von B (gut) auf C (mittel bis schlecht) verändert. Die Zielvorgabe der WRRL (2000) wird aktuell deutlich verfehlt. Damit ist am Gammellunder See dringender Handlungsbedarf gegeben.

Im Rahmen des aktuellen Managementplanes (LLUR 2011) sind bestehende Defizite dargestellt und entsprechende Maßnahmen formuliert. Diese umfassen u.a. eine Nutzungsrestriktion in großen Teilen des seenahen Umfeldes sowie eine Bruchwaldentwicklung landseitig der Röhrichte im Verlandungsbereich des Sees, um die Pufferwirkung zu verbessern. Zusätzlich ist am größten Zulauf (Rubek) die Errichtung eines Sedimentationsbeckens zur Minimierung von Nähr- und Schadstoffeinträgen geplant. Die Umsetzung dieser Maßnahmen dürfte die aktuellen stofflichen Belastungen reduzieren. Zusätzlich werden aber auch begleitende Maßnahmen zur Eintragsminimierung in die Rubek empfohlen. Weiterhin sollte das Belastungspotenzial der ebenfalls aus Intensivnutzungsflächen kommenden Heidkoppelbek am Nordufer geprüft und ggf. durch geeignete Maßnahmen minimiert werden.

3.3.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf zwei Kartierungstransekten in den Abschnitten 2 und 4 sowie einzelnen Zufallsbeobachtungen.

Schwimtblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt			
		SH	D	1	2	3	4
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse	-	-	-	2	-	2
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V	3	-	x	-	-
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich	-	-	-	-	x	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse	-	-	-	x	-	-

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt			
		SH	D	1	2	3	4
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	x	2	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest	-	-	-	-	-	x
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut	-	-	x	-	-	3
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut	-	-	x	3	-	4
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut	-	-	-	-	x	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut	-	-	-	2	-	3
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden	-	-	x	4	-	2

3.4 Itzstedter See

<u>FFH-Gebiet:</u> Nr. 2226-391 „Alstersystem bis Itzstedter See und Nienwohlder Moor“
<u>Naturschutzgebiet:</u> -
<u>Transektkartierung Makrophyten:</u> 14.08.2015
<u>Kartierung Biotop- und Nutzungstypen:</u> 28.09.2015
<u>Sichttiefe:</u> 2,5 m (14.08.2015)
<u>Pegel:</u> -
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: (<i>Chara globularis</i> , 4,0 m, vergl. 3.4.3, Transekt 2)

3.4.1 Kurzcharakteristik

Der Itzstedter See liegt in der Gemeinde Itzstedt im Kreis Segeberg. Der See hat eine Flächengröße von 0,136 km² und eine Uferlänge von 1,7 km. Die durchschnittliche Tiefe beträgt ca. 4,5 m, die tiefste Stelle des Sees liegt mit 7,2 m ca. 300 m vor dem Ostufer (MELUR 2015). Der See ist Teil des gemeldeten FFH-Gebietes „Alstersystem bis Itzstedter See und Nienwohlder Moor“ (Nr. 2226-391).

Das Umfeld des Itzstedter Sees ist vorwiegend agrarisch geprägt, wobei die Flächen, neben der Nutzung als Grünland, hauptsächlich ackerbaulich bewirtschaftet werden. Im Südwestteil des Sees schließen Äcker direkt an das Gewässer an, bzw. sind diese nur durch einen schmalen Ufergehölzstreifen vom See getrennt. Im Nordteil befinden sich, neben einer kleineren Waldfläche, noch größere Grünlandbereiche. Die Nutzflächen werden weitgehend von Knicks begrenzt.

Der Itzstedter See besitzt keinen Zulauf. Der Ablauf, die Rönne, liegt am nordwestlichen Seeufer.

Die Ufer des Itzstedter Sees sind vorwiegend flach. Lediglich das mit Gehölzen bestandene Südufer fällt relativ steil ab. Das Seelitoral ist bis 2 m Wassertiefe fast durchgängig flach ausgebildet, erst unterhalb davon fällt es bereichsweise steiler ab. Im Flachwasser herrschen sandige bis vereinzelt kiesige Substrate vor. Insbesondere am Westufer treten auch Detritusmudden auf.

Durch die Badeanstalt und den angrenzenden Campingplatz im Ostteil des Sees wird der See, vorwiegend im Sommer, intensiv touristisch genutzt. Daneben erfolgt eine fischereiliche Nutzung durch den Angelverein „SVF Itzstedt e.V.“.

Nach einem Fischsterben im Jahr 2010 wurde ein Sanierungs- und Restaurierungskonzept für den See erstellt. Wichtigste Maßnahme war eine im Februar 2015 durchgeführte Phosphatfällung.

Ufergehölze sind am Itzstedter See bis auf den Badebereich des Freibades, einen kleineren Uferabschnitt im Nordteil und am Südufer fast durchgängig vorhanden. Dort wurden im Rahmen der Sanierung 180 Ufergehölze gefällt. Die Ufergehölzsäume sind jedoch nur als schmaler Streifen ausgebildet. Im Nordteil besteht dieser Saum lediglich aus einer schmalen Baumreihe mit Schwarz-Erlen, Hybrid-Pappeln und Hänge-Birken. Im Bereich des Badeanstaltgeländes ist ein Ufergehölzsaum mit Schwarz-Erlen entwickelt, welcher aber nur eine maximale Ausdehnung von 20 m aufweist. Im Süd- bzw. Südwestabschnitt des Sees verläuft der Gehölzstreifen entlang einer steilen Böschung. Auch in diesem Bereich ist der Gehölzbestand nicht naturnah ausgeprägt. Die dominierenden Baumarten sind Stiel-Eiche, Hybrid-Pappel und Hänge-Birke. Im flacheren Uferbereich dominiert die Schwarz-Erle, daneben kommen auch diverse Sträucher wie Hasel und Strauchweiden vor.

Röhrichte und Riede sind wasserseitig im Bereich der Ufergehölze vorhanden, allerdings nur als schmaler Streifen. Die vorwiegend aus Schilf (*Phragmites australis*) aufgebauten

Röhrichtbestände überschreiten selten eine Breite von 5 m. Im Nordwestteil des Sees ist das Röhricht regelmäßig durch kleinere Schneisen unterbrochen, die vermutlich von Anglern genutzt werden. Bereichsweise wurde der Schilfbestand offenbar gemäht. Im Strandbereich der Badeanstalt fehlt das Röhricht auf ca. 70 m Breite vollständig. Daneben gibt es kleinere Offenbereiche im Südwestteil und im Uferbereich vor dem Privatgrundstück im Nordostteil des Sees. Am Nordwestufer des Sees kommen auch kleinflächig Riedsäume vor. Dies betrifft z.B. kleine Riede der Gewöhnlichen Sumpfbinsse (*Eleocharis palustris*). Daneben kommen auch Seggenriede mit Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) und Ufer-Segge (*Carex riparia*) vor.

Schwimblattbestände treten in größerer Ausprägung nur im Nordwestteil des Sees auf. Neben der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*) werden diese durch die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) dominiert. Darüber hinaus waren in einzelnen Röhrichtschneisen punktuell kleinere Bestände der Gelben Teichrose festzustellen.

Die **Tauchblattvegetation** ist in den Bereichen der Transekte und am Nordufer äußerst artenarm ausgeprägt. Die dominierende Art ist *Elodea canadensis*, die in den flacheren Litoralbereichen bis in etwa 2 bis 3 m Wassertiefe häufig auftritt. Ebenfalls häufig findet sich am Nordufer die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*). Die Art wurde bis in eine Wassertiefe von vier Metern nachgewiesen. Als weitere submerse Taxa fanden sich lediglich der Spreizenden Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) und das Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*). Beide Arten traten aber in sehr geringer Deckung auf.

3.4.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Altdaten zur Gewässervegetation liegen von GARNIEL (1995) und BIOTA (2010b) vor. In der nachfolgenden Tabelle 17 sind die während der Altkartierung nachgewiesenen Arten und ihre Häufigkeit aufgeführt und den aktuellen Nachweisen gegenübergestellt.

Tabelle 17: 1995, 2009 und 2015 nachgewiesene Arten im Itzstedter See und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeit aus Gründen der Vergleichbarkeit in dreistufiger Skala angegeben (w = wenige Exemplare, z = zahlreich, d = dominant), RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTLER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr		
		SH	D	1995	2009	2015
Schwimmblattzone						
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			w	w	w
<i>Nymphaea alba</i>	Weiße Seerose			-	w	w
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			w	w	-
Tauchblattzone						
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			-	w	z
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Gewöhnliches Raues Hornblatt			w	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbinsse	2	3	-	w	-
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			-	d	z
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		w	w	-
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			w	w	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			w	w	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			-	w	w

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr		
		SH	D	1995	2009	2015
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			w	z	w
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			w	w	-

Ein ausführlicher Vergleich der Untersuchungsergebnisse ist aufgrund der unterschiedlichen Bearbeitungsmethodiken nur eingeschränkt möglich.

Im Vergleich zur Erstuntersuchung durch GARNIEL (1995) konnten 2009 bis auf *Ceratophyllum demersum* alle Taxa nachgewiesen werden. In BIOTA (2010b) wird darauf hingewiesen, dass das Fehlen der schon 1995 nur in wenigen Exemplaren aufgetreten Art unter Umständen auch methodisch bedingt gewesen sein kann.

Zudem konnten 2009 fünf weitere Taxa gefunden werden. Die meisten dieser Taxa (*Chara globularis*, *Nymphaea alba*, *Eleocharis acicularis*, *Potamogeton pusillus*) kamen nur lokal und in geringer Häufigkeit im See vor. Deutliche Unterschiede zeigten sich aber bei der Abundanzzunahme von *Ranunculus circinatus* und der bis dahin noch nicht im See vorgekommenen Art *Elodea canadensis*, die 2009 bereits die Gewässervegetation dominierte. Nach BIOTA (2010b) hatte sich auch die Tiefenausdehnung erhöht.

Aktuell können nur fünf der zwölf 2009 gefundenen Arten bestätigt werden. Zum Teil sind die Ausfälle u.U. methodisch bedingt, da aktuell keine Übersichtskartierung wie in den vergangenen Untersuchungen sondern nur die Kartierung der zwei bestehenden Makrophytentransekte durchgeführt wurde.

Dennoch war auch an den untersuchten Transekten eine deutliche Veränderung der Vegetationsstruktur erkennbar und auch am Nordufer wo punktuell Einzelproben der Vegetation entnommen wurden waren die 2009 aufgetretenen Arten nicht nachweisbar.

Eine wesentliche Veränderung hat sich in der Zunahme der 2009 nur in geringer Abundanz siedelnden *Chara globularis* gezeigt. Nach BIOTA (2010b) war im See keine Armleuchteralgenzone vorhanden und die Art nur in Restvorkommen vorhanden. Aktuell fanden sich am Nordufer in mehreren Bereichen rasige Bestände der Art, die bis in vier Meter Wassertiefe reichten.

Die Besiedlungstiefen haben sich aktuell an beiden untersuchten Transekten verringert. Insbesondere an Transekt 2 ist eine genaue Lokalisierung der unteren Makrophytengrenze aufgrund des sehr steilen Litoralabfalls aber nur eingeschränkt möglich. An Transekt 1 scheint sich die untere Verbreitungsgrenze allerdings deutlich von 3,7 m auf 2,6 m verringert zu haben. Die mittlere Besiedlungstiefe ist von 4,05 m auf 3,3 m gesunken.

Die Ergebnisse der in den Untersuchungsjahren beprobten Transekten sind in Tabelle 18 vergleichend gegenübergestellt. Dabei wurden die Indexwerte für die 2009 bearbeiteten Transektstellen nach dem aktuellen Verfahrensstand neu berechnet (LLUR 2016).

Tabelle 18: Vergleich aktueller Transektkartierungen des Itzstedter Sees mit den nach SCHAUMBURG et. al (2011) Neuberechneten Altdaten (BIOTA 2010b)

MSNR* (Transekt)	Jahr	T.g. MP	T.g.** MP Ø	Taxa emers	Taxa submers	Taxa gesamt	Q	RI	RI _{korr.}	M _{MP}	ÖZK Phylib	ÖZK f.g.
130380 (1)	2009	3,7	4,05	3	6	9	510	-65,882	-65,882	3,86	4	-
	2015	2,6	3,3	2	4	6	274	-46,715	-46,715	0,27	3	3
130381 (2)	2009	4,4	4,05	4	5	9	528	-85,227	-85,227	4,24	4	-
	2015	4,0	3,3	1	4	5	346	-37,283	-37,283	0,31	3	3

2009 wurden für beide Stellen Indexwerte im Bereich des unbefriedigenden Zustandes ermittelt. Aktuell werden beide Transekte hingegen mit der Zustandsklasse 3 (mäßig) bewertet.

Grund hierfür ist vorrangig, dass Arten wie *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton pusillus* oder *Potamogeton crispus* entweder aktuell nur noch in deutlich geringerer Abundanz oder gar nicht mehr auftraten. Diese Arten gelten für den Gewässertyp TKg-13 in bestimmten Tiefenstufen als Störzeiger.

Die Zahl submerser Taxa hat sich geringfügig verändert. So konnte an Transekt 1 aktuell *Myriophyllum spicatum* und *Nymphaea alba* und an Transekt 2 *Potamogeton crispus* nicht mehr nachgewiesen werden. *Nymphaea alba* siedelt allerdings angrenzend an das Transekt.

Die Quantität hat sich hingegen an beiden Transekten deutlich reduziert. An Transekt 1 um 236 auf 274, was nahezu nur noch der halben Quantität der in der Erstuntersuchung ermittelten entspricht und an Transekt 2 um 182. Die Tiefenausdehnung ist ebenfalls teilweise deutlich zurückgegangen.

Bezogen auf den Wasserkörper ergeben sich dabei die nachfolgend aufgeführten Ergebnisse innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 19: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion Phylib 4.1 Neuberechneten Altdaten

WK_NAME	Untersuchungsjahr	Ø Tiefengrenze Wk	Ø ÖZK fachgutachterlich	ÖZK Phylib 4.1 dezimal	Ø ÖZK Phylib 4.1
Itzstedter See	2009	4,05	-	4,05	4,00
	2015	3,3	3,0	3,38	3,00

Nach SCHAUMBURG et al. (2011) wird der Gesamtwasserkörper aktuell mit der Zustandsklasse 3 (mäßig) bewertet. Dieses Ergebnis wird aus fachgutachterlicher Sicht bestätigt. Die Ergebnisse von 2009 führen zu der Bewertungsklasse 4 (unbefriedigend). Eine fachgutachterliche Bewertung liegt für diese Untersuchung nicht vor. Damit hat sich der ökologische Zustand um eine Zustandsklasse verbessert.

3.4.3 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-46,72	korr. Referenzindex: -46,72	M _{MP} : 0,27



Abbildung 12: Makrophytentransekt 1 am Westufer des Itzstedter Sees (Abschnitt 2)

Die Monitoringstelle liegt am Westufer des Itzstedter Sees in einer flachen Seebucht nahe des Rönneablaufes. Nördlich grenzt ein größerer Schwimmblattbestand der Weißen Seerose an.

An der leicht gebogenen Uferlinie stockt eine Reihe Erlen unter denen landseitig ein schmaler Röhricht-/Hochstaudensaum wächst. In das Landschilfröhricht sind diverse Feuchthochstauden und Begleitarten eingestreut. Häufig treten *Dryopteris dilatata*, *Geum urbanum*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Poa trivialis* und *Solanum dulcamara* auf. Selten bis zerstreut siedeln *Carex spec.*, *Scutellaria galericulata* und *Phalaris arundinacea*. Unter dem sich anschließenden, im Mittel 10 m breiten, Gebüsch aus Strauchweiden, Weißdorn und Hasel ist ein geschlossenes Brombeergestrüpp mit nitrophytischer Begleitflora (*Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Heracleum sphondylium*, *Phragmites australis*, *Urtica dioica*) entwickelt. An der Außenkante des Gehölzsaumes verläuft ein etwa 2 m breiter Wanderweg. An letzteren grenzen landseitig Ackerflächen.

Das Litoral des Sees wird in allen Tiefenstufen von Sand dominiert, daneben tritt auch Kies teilweise häufiger auf. Ab 2 m Tiefe finden sich dichte Feindetritusauflagen. Auf dem angrenzenden mit Detritus überlagerten Litoral fanden sich Massenansammlungen der Blaualge *Aphanothece stagnina*.

Wasserseitig ist ein etwa 1 - 3 m breiter Streifen aufgrund der Beschattung durch überhängende Gehölze vegetationsfrei. Davor ist ein ca. 4 m breites Schilf-Röhricht mit etwas *Typha latifolia* ausgebildet, das bis in 0,8 m Tiefe reicht. Einzelpflanzen siedeln vorgelagert bis in 0,9 m Tiefe.

Vor der Röhrichtkante ist bis in 1,2 m Tiefe ein etwa 5 m breiter Bestand von *Nuphar lutea* ausgebildet, der in der Transektmitte auf 15 m Breite unterbrochen ist. Bis 0,9 m tritt innerhalb des Röhrichts nur selten *Elodea canadensis* auf. Ab dieser Tiefe bildet die Art bis etwa 2,0 Meter Wassertiefe flächendeckend punktuell dichte Bestände. In der Tiefenstufe 3 siedelt *Elodea canadensis* nur noch zerstreut, selten tritt hier zudem *Chara globularis* auf. Die untere Vegetationsgrenze bildet *Elodea canadensis* in 2,6 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0171 Itzstedter See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0171 Itzstedter See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Itzstedter See, Nordwestufer südl. Rönne		
Messstellennummer (MS_NR): 130380				
Datum	14.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation	40	
Ufer	W	Deckung Submerse	30	
Uferexposition	O	Störungen/Anmerkungen: -		
Transektbreite (m)	30			
Methodik	Rechen, Sichtkassen, Schnorcheln			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32574825	5963039	0,0	-
1 m Wassertiefe	32574836	5963033	1,0	13
2 m Wassertiefe	32574841	5963030	2,0	18
Vegetationsgrenze (UMG)	32574858	5963021	2,6	37
4 m Wassertiefe	32574896	5962999	4,0	80
Fotopunkt	32574853	5963019	Fotorichtung:	WNW

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1
Sediment			
Grobkies	xx	xx	-
Fein-/Mittelkies	xx	xx	-
Sand	xxx	xxx	xx
(Fein-)Detritusmudde	-	-	xxx
Sandmudde	xx	-	-
Arten (Abundanz)			
<i>Phragmites australis</i> (- 0,8 m)	5	-	-
<i>Typha latifolia</i> (- 0,7 m)	2	-	-
<i>Chara globularis</i> (- 2,3 m)	-	-	3
<i>Nuphar lutea</i> (- 1,2 m)	4	3	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 2,6 m)	4	4	3
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 2,3 m)	-	-	1

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-37,28	korr. Referenzindex: -37,28	M _{MP} : 0,31



Abbildung 13: Makrophytentransekt 2 am mittleren Nordufer (Abschnitt 4)

Die Monitoringstelle repräsentiert einen typischen Abschnitt am mittleren Nordufer. Das Transekt liegt vor einem ehemaligen Nadelforst. Die linksseitige Begrenzung bildet eine kleine Zugangsstelle. Die gerade und bereichsweise mit Steinen gesicherte Uferlinie ist im Abstand von etwa 1,5 m mit einer Reihe Erlen bestanden, an die sich unmittelbar ein schmaler Fußweg anschließt. Unter den Erlen und einer Sand-Birke wächst ein ruderalisiertes Röhricht mit Arten wie u.a. *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Agrostis stolonifera*, *Scutellaria galericulata*, *Solanum dulcamara*, *Rubus fruticosus* agg. oder *Rubus idaeus*. Hinter dem Weg grenzt eine geschlossene, etwa 3 m hohe Rhododendron-Hecke mit einer regelmäßigen Reihe von Hybrid-Pappeln als Überhälter die Fläche vom angrenzenden ehemaligen Nadelforst mit weitgehend abgestorbenen Nadelgehölzen (Fichte), Hybrid-Pappeln und Birken ab. Die Strauchschicht und das Totholz sind entfernt. Auf der sehr lichten, ruderalisierten Fläche hat sich eine typische Brombeer-Brennnessel-Lichtungsflur mit einzelnen verbliebenen Haselsträuchern etabliert.

Das zunächst flach bis mäßig, ab 2,0 Meter Tiefe steil abfallende Litoral wird in allen Tiefenstufen von sandig-kiesigen Substraten bestimmt.

Wasserseitig ist bis 0,6 m Wassertiefe ein etwa 6 m breiter Röhrichtsaum ausgebildet. Einzelne Ausläufer siedeln bis in 0,8 m Tiefe. Die Submersvegetation wird bis 2,0 Meter Tiefe von lockeren Rasen von *Elodea canadensis* und *Chara globularis* dominiert. Erst unterhalb dieser Tiefe treten wenige weitere Arten wie *Ranunculus circinatus* und ab 2,5 m *Potamogeton pusillus* auf. Ab dieser Tiefe ist die Vegetation äußerst spärlich. Die untere Verbreitungsgrenze bildet *Chara globularis* in 4,0 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0171 Itzstedter See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0171 Itzstedter See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Itzstedter See, mittleres Nordufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130381				
Datum	14.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Chara globularis</i>
Abschnitt-Nr.	4			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation		75
Uferexposition	SW	Deckung Submerse		60
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen: -		
Methodik	Rechen, Sichtkassen, Schnorcheln			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32575115	5962948	0,0	-
1 m Wassertiefe	32575100	5962938	1,0	15
2 m Wassertiefe	32575091	5962935	2,0	25
Vegetationsgrenze (UMG)	32575087	5962932	4,0	30
tiefste beprobte Stelle	32575085	5962930	5,0	35
Fotopunkt	32575097	5962931	Fotorichtung:	NE

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1	-
Sediment				
Grobkies	xx	xx	xx	xx
Fein-/Mittelkies	xx	xx	xx	xx
Sand	xxx	xxx	xxx	xxx
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i> (- 0,8 m)	5	-	-	-
<i>Chara globularis</i> (- 4,0 m)	4	4	3	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 2,5 m)	4	4	3	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 2,5 m)	-	1	2	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 3,5 m)	-	-	3	-

3.4.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist der Itzstedter See mit einer Vegetationsgrenze von 4,0 m als eutroph einzustufen. Die zum Untersuchungszeitpunkt ermittelte Sichttiefe von ca. 2,5 m liegt ebenfalls im Bereich des eutrophen Zustandes. Daten zur mittleren sommerlichen Sichttiefe liegen allerdings nicht vor, so dass es sich hierbei um einen nicht repräsentativen Einzelwert handelt. Aus fachgutachterlicher Sicht wird der eutrophe Zustand aber bestätigt.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011)

In Tabelle 20 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 20: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für die 2015 bearbeiteten Makrophytentransekte des Itzstedter Sees

Itzstedter (WRRL-Seetyp 13, Makrophytentyp Tkg - 13)					
Makrophytentranspekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (130380)	-46,72	-46,72	0,27	3	3
Transekt 2 (130381)	-37,28	-37,28	0,31	3	3

Beide Untersuchungstransekte konnten nach SCHAUMBURG et al. (2011) sicher bewertet werden. In beiden Fällen ergibt sich ein Index, der dem mäßigen ökologischen Zustand entspricht (ÖZK 3). Fachgutachterlich ergeben sich keine Abweichungen.

Folglich resultiert aus den Einzelbewertungen auch für den Gesamtwasserkörpers der mäßige ökologische Zustand.

Tabelle 21: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für den Itzstedter See

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{Phylib}	ÖZK _{fachgut.}
Itzstedter See	13	Tkg - 13	3,3	3 (Ø 3,0)	3 (Ø 3,0)

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Itzstedter See ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes „Alstersystem bis Itzstedter See und Nienwohlder Moor“ (Nr. 2226-391). Er wurde als Lebensraumtyp 3150 („Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamion oder Hydrocharition“) laut Anhang I der FFH-RL eingestuft.

Nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3150 gemäß den in Tabelle 22 aufgeführten Parametern.

Tabelle 22: Bewertungsschema des FFH-LRT 3150 nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen	hervorragende Ausprägung	<u>gute Ausprägung</u>	mittlere bis schlechte Ausprägung
In die Berechnung des Gesamtwertes dieses Kriteriums gehen „Verlandungsvegetation“ mit 1/3 und „aquatische Vegetation“ mit 2/3 ein.			
Anzahl typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente	Verlandungsvegetation: Flutrasen, <u>Röhricht</u> , Großseggenried, Feuchte Hochstaudenflur, Weiden-(Faulbaum-)Gebüsch, Erlen-Bruchwald (in Abhängigkeit von der Gewässermorphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein; in diesen Fällen gutachterliche Einschätzung)		
	≥ 3 verschiedene	2 verschiedene	<u>1</u>
	aquatische Vegetation: <u>Grundrasen</u> , Schwebematten, Tauchfluren, Schwimmdecken, <u>Schwimtblattrasen</u>		
	≥ 4 verschiedene	<u>2-3 verschiedene</u>	1
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars	vorhanden	weitgehend vorhanden	<u>nur in Teilen vorhanden</u>
Höhere Pflanzen: <i>Callitriche palustris</i> , <i>Callitriche palustris</i> agg., <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Ceratophyllum submersum</i> , <i>Elatine hydropiper</i> , <i>Hippuris vulgaris</i> , <i>Hottonia palustris</i> , <i>Hydrocharis morsuranae</i> , <i>Lemna minor</i> , <i>Lemna trisulca</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Myriophyllum verticillatum</i> , <i>Najas marina</i> , <u><i>Nuphar lutea</i></u> , <u><i>Nymphaea alba</i></u> , <i>Potamogeton acutifolius</i> , <i>Potamogeton alpinus</i> , <i>Potamogeton berchtoldii</i> , <i>Potamogeton compressus</i> , <i>Potamogeton crispus</i> , <i>Potamogeton gramineus</i> , <i>Potamogeton lucens</i> , <i>Potamogeton natans</i> , <i>Potamogeton obtusifolius</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>Potamogeton praelongus</i> , <u><i>Potamogeton pusillus</i> agg.</u> , <i>Potamogeton x angustifolium</i> , <i>Potamogeton trichoides</i> , <i>Potamogeton zizii</i> , <i>Ranunculus aquatilis</i> agg., <u><i>Ranunculus circinatus</i></u> , <i>Stratiotes aloides</i> , <i>Spirodela polyrhiza</i> , <i>Utricularia australis</i> , <i>Utricularia vulgaris</i> , <i>Zannichellia palustris</i> Moose: <i>Fontinalis antipyretica</i> , <i>Riccia fluitans</i> , <i>Riccia</i> spp., <i>Ricciocarpos natans</i> , <i>Ricciocarpos</i> spp. Algen: <i>Chara contraria</i> , <i>Chara delicatula</i> , <u><i>Chara globularis</i></u> , <i>Chara tomentosa</i> , <i>Nitellopsis obtusa</i>			
Arteninventar	≥ 10 Arten	6 - 9 Arten	<u>≤ 5 Arten</u>
Beeinträchtigungen	keine bis gering	<u>mittel</u>	stark
Wasserspiegelabsenkung (gutachterlich mit Begründung)	<u>nicht erkennbar</u>	vorhanden; als Folge mäßige Beeinträchtigung	vorhanden; als Folge starke Beeinträchtigung
Anteil Hypertrophierungszeiger an der Hydrophytenvegetation [%] (Arten nennen, Anteil in % angeben)	<u><10</u>	10 - 50	> 50
Anteil der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht: schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist [%]	<10	<u>10-25</u>	>25
untere Makrophyten-grenze	> 2,5 m	<u>1,8 - 2,5 m</u>	< 1,8 m
Grad der Störung durch Freizeitnutzung (gutachterlich mit Begründung)	keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (< 10 %)	<u>mäßig (alle anderen Kombinationen)</u>	stark (dauerhaft oder auf > 25 % der Fläche)

Teichbewirtschaftung (Art und Umfang be- schreiben; Bewertung gutachterlich)	...	...	...
---	-----	-----	-----

Der Itzstedter See erreicht beim Kriterium „Vollständigkeit von lebensraumtypischen Habitatstrukturen“ den Erhaltungszustand B (gut). In der Verlandungsvegetation sind nur noch Röhrichte in größerem Umfang als typische Strukturelemente vorhanden. Die aquatische Vegetation wird von Schwimmblatt- und Grundrasen geprägt. Erstmals konnten aktuell wieder zusammenhängende Grundrasen von *Chara globularis* vorgefunden werden. Typische Tauchfluren wurden nicht mehr nachgewiesen, wobei bei der Bearbeitung aber nur Teile des Sees betrachtet wurden.

Das „lebensraumtypische Arteninventar“ ist mit fünf nachgewiesenen Arten nur noch in Teilen vorhanden (C). Es ist aber anzunehmen, dass noch weitere Arten im See vorkommen und diese nur methodisch bedingt nicht nachgewiesen wurden.

Bei den Beeinträchtigungen richtet sich die Bewertung nach dem am schlechtesten eingeschätzten Teilkriterium. Für den Itzstedter See ergeben sich vorwiegend mäßige Beeinträchtigungen oder Störungen, was zu einer mittleren Bewertung des Kriteriums führt.

Damit ergibt sich für den Itzstedter See insgesamt der Erhaltungszustand B (gut).

Im Vergleich mit BIOTA (2010b) ergeben sich hinsichtlich der Bewertung des Erhaltungszustandes keine Abweichungen. Allerdings waren zum damaligen Zeitpunkt weitere Arten nachweisbar, was aber auch darin begründet sein kann, dass 2009 neben der Kartierung von zwei Makrophytentransekten auch eine Übersichtskartierung der Gewässervegetation durchgeführt wurde.

Gesamtbewertung:

Der Itzstedter See weist als eutrophes Gewässer nur noch Teile des lebensraumtypischen Arteninventars auf. Die Gewässervegetation ist mit 4 submersen und zwei Schwimmblattarten sehr artenarm. Häufig treten nur *Elodea canadensis* und *Chara globularis* auf. Im Vergleich zur letzten Untersuchung wurden aktuell deutlich niedrigere Abundanzen der Wasserpest festgestellt, die Zerbrechliche Armleuchteralge trat erstmals wieder in rasigen Beständen auf. Die Veränderungen sind zumindest partiell auf die im Februar 2015 durchgeführte Phosphatfällung zurückzuführen. Die zukünftige Entwicklung der Vegetation ist gegenwärtig noch nicht eindeutig abzuschätzen.

Naturnahe Biotope der Verlandungsvegetation und typische Ufergehölzsäume sind am Itzstedter See bis auf die fast durchgängig ausgebildeten Röhrichtsäume weitgehend verschwunden. Innerhalb der Verlandungszonen konnten nur wenige gefährdete und geschützte Arten gefunden werden. Aufgrund der sehr artenarm ausgebildeten Gewässervegetation mit überwiegend häufigen und weit verbreiteten Taxa kommt dem Itzstedter See aus vegetationskundlicher Sicht nur eine geringe Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Durch KLS (2011) wurde ein Gutachten zur Verbesserung der Wasserqualität und zur Sicherung des ökologischen Wertes und des Freizeitwertes erstellt. Anstoß zu dieser Maßnahme war eine im Juni 2010 aufgetretene Hypoxie, die zu einem Fischsterben führte.

Maßnahmen waren unter anderem die Begrenzung der Besucherzahlen des Freibades, die Beseitigung wilder Badestellen, die Anlage eines Pufferstreifens am Südufer, die Beseitigung von Ufergehölzen und eine Nährstofffällung.

Teile der Maßnahmen wurden bereits durchgeführt. Andere wie die Anlage von Pufferstreifen waren bisher nicht umsetzbar.

Die Nährstofffällung erfolgte im Jahr 2015 durch den Einsatz eines Mittels zur Phosphatreduzierung.

Auch wenn sich durch diese Maßnahme die Nährstoffverfügbarkeit reduziert hat, was in einem Gutachten zum Monitoring der Maßnahme durch KLS (2015) festgestellt wurde, weisen die Bearbeiter auch daraufhin, dass die Maßnahme aufgrund des hohen Phosphatrücklösungspotenzials aus dem Sediment nur kurzfristig Erfolg haben wird.

Weitere Maßnahmen sind im Managementplan des FFH Gebietes 2226-391 für das Teilgebiet „Itzstedter See und Rönne“ festgelegt (MLUR 2012).

Um die weitere Entwicklung der Gewässervegetation zu beobachten wird empfohlen, die Intervalle des bestehenden Makrophytenmonitorings zu verkürzen und bei der nächsten Untersuchung auch eine Überblickskartierung der Gewässervegetation durchzuführen.

3.4.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf 2 Kartierungstransekten in den Abschnitten 2 und 4 sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen.

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt			
		SH	D	1	2	3	4
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose				3	2	
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose				2		

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt			
		SH	D	1	2	3	4
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge				2	2	4
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			3	4	4	4
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut				1		2
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß						2

3.5 Postsee

<u>FFH-Gebiet:</u> -
<u>Naturschutzgebiet:</u> -
<u>Transektkartierung Makrophyten:</u> 29.07./13.08.2015
<u>Biotop- und Nutzungstypenkartierung:</u> 02.09. - 08.09. 2015
<u>Sichttiefe:</u> 0,5 m (29.07.2015)
<u>Pegel:</u> -
<u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten:</u> 2,0 m (<i>Elodea nuttallii</i> , vgl. 3.4.3, Trans. 5)

3.5.1 Kurzcharakteristik

Der Postsee liegt im Kreis Plön am Westrand der Stadt Preetz. Der See weist eine Flächengröße von 2,9 km² auf, seine Uferlänge beträgt 13,9 km (LLUR 2015). Der aus zwei großen Becken bestehende Postsee hat eine durchschnittliche Tiefe von 3,3 m, sein tiefster Punkt (8,49 m) liegt im Nordteil des südlichen Seebeckens (MELUR 2015).

Das Seeumfeld wird im Nordosten durch die Siedlungsbereiche von Preetz bestimmt, am West- bzw. Südufer liegen mit Pohnsdorf und Sieversdorf sowie Postfeld drei weitere Dörfer in Seenähe. Ansonsten wird das Umfeld fast durchgängig durch landwirtschaftliche Nutzflächen (insb. Grünländer) geprägt. Bereichsweise sind größere Teilflächen in unmittelbarer Seenähe jedoch bereits seit längerem unbewirtschaftet, dort konnten sich z.T. niederungstypische Offenlandbiotope etablieren. Waldflächen spielen im Seeumfeld nur noch eine geringere Rolle, insbesondere im nördlichen Seebecken sind Laubwaldflächen unterschiedlicher Zusammensetzung aber meist in Form uferbegleitender Säume ausgebildet.

Der Postsee weist mit der Alten Schwentine als Hauptzufluss sowie der Nettelau und Honigau im Süden und der Neuwührener Au im Norden mehrere relevante Zuflüsse auf. Neben den o.g. münden noch diverse weitere Grabensysteme in beide Seeteile ein. Den Seeablauf bildet die Schwentine im Norden.

Ufergehölze treten am Postsee vorwiegend in Form z.T. großflächigerer Weidenbrüche und Gebüsche auf, welche insbesondere für die Niederungsbereichen im Südteil typisch sind. In Teilbereichen (z.B. südlich der Pohnsdorfer Stauung, saumartig am Westrand von Preetz) kommen auch Bruch- und Sumpfwälder mit Schwarz-Erle und Esche vor. Darüber hinaus sind auf dem alten Steilhängen im nördlichen Seeteil bereichsweise schmale, typische Laubwälder erhalten.

Ein **Röhrichtgürtel** ist entlang des Seeufers in weiten Teilen vorhanden. Die von *Phragmites australis* und lokal auch *Typha angustifolia* aufgebauten Bestände sind wasserseitig nur schmal ausgebildet, vielfach schließen daran aber ausgedehnte und z. T. artenreiche Landröhrichte an. Diese können in Teilbereichen (z.B. im Umfeld des Dammes bzw. am süd- und Südostufer des Sees breiten von über 100 m erreichen. Innerhalb der Röhrichtflächen bzw. punktuell auch im Niederungsbereich treten auch kleinere Bult- bzw. rasige Seggenriede auf mit Rispen-, Steif-, Sumpf-, Schlank-Segge (*Carex paniculata*, *C. elata*, *C. acutiformis*, *C. acuta*) und weiteren Arten auf.

Schwimmbblattvegetation tritt in Teilbereich des Sees noch in Form von schwimmblattrasen auf. Der größte Bestand liegt nördlich des Dammes in der Verengung des südlichen Seeteils. Dort ist ein bis zu hundert Meter langer und z. T. sehr breite breiter Schwimmbblattgürtel ausgebildet, der von der Teichrose (*Nuphar lutea*) dominiert wird. Darüber hinaus tritt aber auch die Seerose (*Nymphaea alba*) häufiger auf. Weitere kleine Schwimmblattrasen sind im Anschluss an die Röhrichtsäume in viele Seeabschnitten entwickelt. Darüber hinaus

treten bereichsweise Lemnaceen, wie *Lemna minor* oder *Spirodela polyrhiza* in einzelnen Seeabschnitten auf. .

Die **Tauchblattvegetation** des Postsees tritt gegenwärtig in nur in relativ lückigen Beständen in den flacheren Litoralbereichen bis in ca. 1,5 m Tiefe auf. Mit 13 Submersarten können die Bestände noch als mäßig artenreich charakterisiert werden. Von diesen kommen aber nur wenige, typische Taxa wie eutropher Seen wie die Kanadische und Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea canadensis*, *E. nuttallii*) oder das Kamm- und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*, *Pot. pusillus*) etwas häufiger vor. Die weiteren neun Tauchblattarten wurden nur vereinzelt in Teilen des Sees gefunden. Gefährdete Arten treten im See nur vereinzelt auf, neben der Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL SH 3, RL D 3) ist dies noch der am Nordostufer gefundene Herbst-Wasserstern (*Callitriche hermaphroditica*, RL SH 3, RL D G).

3.5.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Genauere Untersuchungen zur Gewässervegetation des Postsees wurden erstmalig von STUHR (2002) vorgenommen. Dabei erfolgte neben einer Übersichtskartierung auch die Auswahl und Bearbeitung von drei Makrophyten transekten mittels Tauchgerät. Im Rahmen der Wiederholungskartierung (STUHR 2009) sind insgesamt sieben Makrophyten transekte mittels Rechenbeprobung bearbeitet worden. Diese bildeten auch die Grundlage für die aktuelle Untersuchung. In Tabelle 23 sind die Artenspektren früherer Untersuchungsjahre und der aktuellen Beprobung vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 23: Im Rahmen bisheriger Untersuchungen nachgewiesene Arten im Postsee und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeit aus Gründen der Vergleichbarkeit in dreistufiger Skala angegeben (w = wenige Exemplare, z = zahlreich, d = dominant), RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTLER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr		
		SH	D	STUHR 2002	STUHR 2009	2015
Schwimmbblattzone						
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			z	w	z
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose			d	z	z
<i>Nymphaea alba</i>	Weiße Seerose			d	w	z
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			w	w	w
Tauchblattzone						
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			w	-	w
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	Herbst-Wasserstern	3	G	w	w	w
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern			w	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Gewöhnliches Raues Hornblatt			-	-	w
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	w	w	w
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			z	w	z
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			z	-	z
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			w	-	w
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			-	w	w
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			d	z	z
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Duchwachsenes Laichkraut			w	w	w

<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			d	z	z
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			w	w	w
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			d	z	w

Bezogen auf das Gesamtartenspektrum lassen sich zwischen den Untersuchungsjahren kaum grundlegende Veränderungen erkennen. Einige der 2009 nicht mehr nachgewiesenen Arten (*Butomus umbellatus*, *Elodea nuttallii*, *Lemna trisulca*) traten 2015 in den Vergleichstransekten wieder auf. Zusätzlich kam 2015 erstmals das Gewöhnliche Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) in wenigen Exemplaren im See vor. Gewisse Verschiebungen deuten sich bei den Häufigkeiten an. Diese scheinen bei einzelnen Schwimmblatt- und submersen Arten wie dem Kamm- und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*, *Pot. pusillus*) oder dem Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) zwischen 2002 und 2009 abgenommen zu haben. Möglicherweise basieren diese Unterschiede aber weitgehend auf der unterschiedlichen Bearbeitungsintensität beider Jahre. Zumindest bei der letztgenannten Art setzt sich dieser Trend auch aktuell fort. Dagegen lassen die beiden 2009 nicht oder vereinzelt nachgewiesenen Wasserpest-Arten aktuell eine Häufigkeitszunahme erkennen. Insgesamt sind die Unterschiede in der Gesamtbesiedlung des Sees aber als relativ gering und eher uneinheitlich einzuschätzen.

Nachfolgend sollen Veränderungen in Ausprägung und Verbreitung der Gewässervegetation nochmals anhand der Daten vorliegender Vergleichstransekte betrachtet werden. In Tabelle 24 sind die Ergebnisse vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 24: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2011) Neuberechneten Altdaten (STUHR 2002, 2009)

MSNR (Transekt)*	Jahr	UMG MP	UMG MP Ø	Taxa emers	Taxa submers	Taxa gesamt	Q	RI	RI _{korr.}	M _{MP}	ÖZK Phylib	ÖZK f.g.
129892 (1)	2002	1,25	1,75	0	4	5	163	-39,26	-89,26	0,05	4	-
	2009	1,2	1,3	0	3	4	80	-80,00	-100,00	0,00	5	-
	2015	1,8	1,55	1	6	7	221	-28,05	-78,05	0,11	4	4
129893 (2)	2002	1,65	1,75	1	6	7	48	-2,08	-52,08	0,24	4	-
	2009	1,2	1,3	2	2	4	24	0,00*	-50,00*	0,25*	n.g.	4
	2015	1,6	1,55	2	4	6	89	0,00	-50,00	0,25	4	4
129891 (3)	2002	2,35	1,75	0	3	3	443	-14,45	-64,45	0,18	4	-
	2009	1,5	1,3	2	4	6	480	-11,67	-61,67	0,19	4	-
	2015	1,0	1,55	1	5	6	52	-15,39	-65,39	0,17	4	4
130364 (4)	2009	0,9	1,3	5	2	7	9	-100,00	-100,00	0,00	5	-
	2015	1,3	1,55	3	5	8	54	-66,67	-100,00	0,00	5	4
130365 (5)	2009	1,0	1,3	2	4	6	187	-100,00	-100,00	0,00	5	-
	2015	2,0	1,55	2	8	10	316	-22,78	-72,78	0,14	4	4
130366 (6)	2009	1,7	1,3	2	7	9	138	-45,65	-95,65	0,02	4	-
	2015	1,6	1,55	5	6	11	161	-34,16	-84,16	0,08	4	4
130367 (7)	2009	1,7	1,3	2	2	4	80	-10,00*	-60,00*	0,20*	n.g.	4
	2015	1,6	1,55	4	7	11	197	-13,71	-63,71	0,18	4	4

Hinsichtlich der Bewertungsergebnisse wurden an den Transekten innerhalb der Untersuchungsjahre keine wesentlichen Unterschiede festgestellt. Die Indizes zeigen meist nur leichte Schwankungen, in Einzelfällen ergaben sich Veränderungen der Zustandsklassen. So

wurde das Transekt 1 2009 bereits als schlecht bewertet (hohe Anteile an C-Arten, zusätzlich Abwertung des RI wegen zu geringer durchschnittlicher Vegetationsgrenze). 2015 konnten aber wieder ähnliche Ausprägungen wie bei der Erstuntersuchung 2002 festgestellt werden. Beim Transekt 4 wurde in beiden Jahren ein schlechter Zustand über das PHYLIB-Verfahren ermittelt. Gegenüber der letzten Untersuchung hat sich aber sowohl hinsichtlich der Artenzahlen als auch der Quantitäten eine positive Entwicklung abgezeichnet (Neuauf-treten von *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Elodea nuttallii* und *Potamogeton crispus* in zwei Tiefenstufen, deutlicher Anstieg der Gesamtquantität). Der durch die Abwertung bedingte schlechte Zustand wird fachgutachterlich aber kritisch gesehen. Insgesamt ist an diesem Transekt von einer Zustandsverbesserung auszugehen. Positive Entwicklungen lassen sich auch für das Transekt 5 am Westufer belegen. 2009 wurde trotz einer gut entwickelten Schwimmblattvegetation von einer Makrophytenverödung ausgegangen, submerse Arten fehlen. Aktuell traten zusätzlich *Elodea canadensis*, *Elodea nuttallii* und *Potamogeton pusillus* auf, die Besiedlungstiefe stieg auf 2 m an. Damit sind punktuell positive Entwicklungstendenzen erkennbar, die sich jedoch in vielen Seeabschnitten nicht nachvollziehen lassen.

Hinsichtlich der Besiedlungstiefen ergeben sich leichte Verbesserungen gegenüber der letzten Untersuchung, bei einem Maximalwert von 2,0 m (2009 = 1,5 m) werden aktuelle Mittelwerte von 1,55 m erreicht. Diese liegen leicht über den Werten des Jahres 2009 (Ø 1,3 m). Insgesamt kann damit von einer marginalen Zustandsverbesserung ausgegangen werden, die aber nur in einzelnen Teilbereichen wirksam wird.

Bezogen auf den Wasserkörper ergeben sich dabei die nachfolgend aufgeführten Ergebnisse innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 25: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 4.1 Neuberechneten Altdaten

WK_NAME	Untersuchungs-jahr	Ø Tiefengrenze Wk	Ø ÖZK fachgutach- terlich	ÖZK Phylib 4.1 dezimal	Ø ÖZK Phylib 4.1
Postsee	2002	1,75	-	4 (3,9)	4 (4,0)
	2009	1,3	-	4 (4,4)	4 (4,4)
	2015	1,55	4 (4,0)	4 (4,1)	4 (4,1)

Im Vergleich mit den Neuberechneten Altdaten ergebe sich für den Wasserkörper keine Veränderungen des Gesamtzustandes seit der Erstuntersuchung 2002. Bei Betrachtung der dezimalen Bewertung sind nach einer leichten Verschlechterung 2009 aktuell wieder geringfügig positivere Tendenzen feststellbar.

3.5.3 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe > = 2,5 m → RI = RI - 50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-28,05	korr. Referenzindex: -78,05	M _{MP} : 0,11



Abbildung 14: Transekt 1 wurde am beweideten Westufer des Postsees bei Preetz aufgenommen (Abschnitt 1)

Transekt 1 wurde im Nordteil des Postsees am Westufer bei Preetz aufgenommen. Das landseitige Flachufer ist auf 2 m Breite mit einer feuchten Hochstaudenflur bewachsen. Feuchtezeiger, die in diesem Bereich siedeln, sind u.a. *Lycopus europaeus*, *Eupatorium cannabinum*, *Mentha aquatica*, *Calystegia sepium*, *Eleocharis palustris*. Daneben treten auch Arten auf, die auf die ursprüngliche Grünlandnutzung (Beweidung) hindeuten, wie *Lotus corniculatus*, *Alopecurus pratensis* oder *Ranunculus ficaria*.

An die Feuchstaudenflur schließen sich Gebüsche mit Schlehe, Hunds-Rose, Holunder, und Hasel. Im hinteren Bereich des Gebüsches finden sich größere Einzelgehölze (Ahorn).

Das mäßig steil abfallende Litoral wird bis in 1 m Wassertiefe von steinig-kiesigen Substraten bestimmt, vereinzelt treten auch größere Blöcke auf. Sandige Substrate nehmen zunächst eher geringere Anteile ein, bereits ab ca. 0,5 m Tiefe steigt der Anteil jedoch deutlich an. Insbesondere Grobkies ist in der Tiefenstufe 2 aber ebenfalls häufig.

An der Uferlinie kommen vereinzelt kleine Bestände von *Eleocharis palustris* vor, Wasserröhrichte fehlen. Die Tauchblattvegetation ist im Flachwasser nur lückig in Bereichen mit etwas feinkörnigeren Substraten entwickelt, bis ca. 0,3 m Tiefe treten insbesondere Zannichellia-Rasen auf. Unterhalb davon kommen weitere Arten wie *Callitriche hermaphrodita*, *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton pusillus* und *Pot. pectinatus* hinzu. Mit Ausnahme der letztgenannten bilden sie ab 1 m Tiefe relativ dichte Submersbestände aus, welche ab 1,5 m jedoch relativ abrupt enden. Unterhalb davon konnten nur noch Einzelpflanzen von *Callitriche hermaphrodita* und *Potamogeton pusillus* gefunden werden, die Vegetationsgrenze lag bei 1,8 m.

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Postsee, Nordufer westl. Preetz		
Messstellennummer (MS_NR): 129892				
Datum	29.07.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pu-sillus</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	Nordufer	Gesamtdeckung Vegetation	33	
Uferexposition	SO	Deckung Submerse	30	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen: -		
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32582242	6011249	0,0	-
1 m Wassertiefe	32582246	6011243	1,0	10
Vegetationsgrenze (UMG)	32582250	6011238	1,8	16
2 m Wassertiefe	32582252	6011235	2,0	20
Fotopunkt	32582255	6011240	Fotorichtung:	NNE

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1
Sediment		
Blöcke	x	-
Steine	xx	x
Grobkies	xxx	xx
Fein-/ Mittelkies	xx	-
Sand	xx	xxx
Röhrichtstoppeln	x	-
Grünlagen	xx	x
Arten (Abundanz)		
<i>Eleocharis palustris</i> (- 0,2 m)	2	-
<i>Callitriche hermaphrodita</i> (- 1,6 m)	3	3
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,5 m)	3	3
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,5 m)	2	2
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,8 m)	3	3
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,9 m)	2	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,6 m)	3	2

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5 m und maximale Seetiefe > = 2,5 m → RI = RI - 50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-0,00	korr. Referenzindex: -50,00	M _{MP} : 0,25



Abbildung 15: Transekt 2 wurde im Nordteil des Postsees im Bereich einer kleinen Bucht bei Preetz untersucht (Abschnitt 2)

Transekt 2 wurde direkt westlich einer kleinen Badestelle kartiert. Entlang der Uferlinie zieht sich ein Gehölzsaum aus Grau-Weide, Erle und Esche. In der Strauchschicht des Gehölzsaumes siedeln Weißdorn, Berg-Ahorn, Holunder und Schlehe. Die ruderal geprägte Krautschicht wird von *Glechoma hederacea* und *Geranium robertianum* besiedelt. Im Uferbereich treten in geringer Häufigkeit *Eupatorium cannabinum*, *Lysimachia vulgaris* und *Alliaria petiolata* auf. In 10 m Uferabstand verläuft parallel zur Uferlinie ein 3 m breiter Fußweg.

Das Litoral fällt im Untersuchungsbereich mäßig steil ab. In der Tiefenstufe 1 herrschen sandige Substrate vor, insbesondere in den Flachwasserzonen sind aber auch Steine und Kiese verschiedener Körnung häufig. Unterhalb von 1m Tiefe kommen letztere nur noch vereinzelt vor, ab 1,5 m tritt nur noch Sand auf.

Die Uferlinie wird mit Ausnahme des Seezugangs am südlichen Transekttrand von Weiden dominiert, welche die Flachwasserzone bis zu 4 m Breite überragen. Diesen vorgelagert sind nur noch wenige Einzelpflanzen von *Phragmites australis*, die bis in maximal 0,4 m Tiefe siedeln. Vor dem Seezugang ist die Flachwasserzone bis in 0,3 m Tiefe völlig vegetationsfrei, erst unterhalb davon treten punktuell Einzelpflanzen von *Potamogeton perfoliatus* auf. Auch seeseitig der Weidengebüsche beginnt die Besiedlung mit submerser Vegetation erst bei ca. 0,4 m, bis in 0,8 m Tiefe sind kleine Flecken mit *Potamogeton perfoliatus* besiedelt, daneben kommt sporadisch *Potamogeton pectinatus* vor. In der Tiefenstufe 2 ist neben Restvorkommen der beiden letztgenannten Arten eine Ansiedlung von Wasserpest festzustellen, wobei *Elodea canadensis* höhere Anteile erreicht. *E. nuttallii* konnte bisher nur Einzelexemplaren gefunden werden, letztere weist aber mit 1,7 m die höchste Besiedlungstiefe auf.

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Postsee, südlich Schwimmhalle Preetz		
Messstellennummer (MS_NR): 129893				
Datum	29.07.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation	15	
Ufer	Ostufer	Deckung Submerse	8	
Uferexposition	SW	Störungen/Anmerkungen: Seezugang am Südrand des Transektes , dort auch kleiner Grabenzufluss		
Transektbreite (m)	25			
Methodik	Rechen/ Sichtkas-ten			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32582394	6011026	0,0	-
1 m Wassertiefe	32582402	6011020	1,0	15
Vegetationsgrenze (UMG)	32582394	6011015	1,6	25
2 m Wassertiefe	32582388	6011011	2,0	30
Fotopunkt	32582381	6011017	Fotorichtung:	ENE

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1
Sediment		
Steine	XX	-
Grobkies	XX	X
Fein-/ Mittelkies	XX	X
Sand	XXX	XXX
Grünalgen	XX	XX
Arten (Abundanz)		
<i>Salix cinerea</i>	3	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,4 m)	1	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,5 m)	-	3
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,6 m)	-	1
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,2 m)	3	2
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,3 m)	3	2

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5 m und maximale Seetiefe > = 2,5 m → RI = RI - 50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-15,39	korr. Referenzindex: -65,39	M _{MP} : 0,17



Abbildung 16: Transekt 3 am Ostufer im Süden des Postsees (Abschnitt 6)

Der untersuchte Bereich befindet sich vor einer ehemaligen Viehtränke. Das flach ansteigende Ufer ist in etwa 12 m Abstand von der Wasserlinie abgezaunt. Ein schmaler Uferstreifen wird landseitig von einem Schilfröhricht mit Begleitarten wie *Calystegia sepium*, *Stachys palustris* und *Urtica dioica* eingenommen. Bis zum Weidezaun hat sich auf einer Feuchtbrauche eine artenreiche Staudenflur entwickelt. Häufige Arten sind u.a. *Calamagrostis canescens*, *Calystegia sepium*, *Carex riparia*, *Cirsium arvense*, *Dactylis glomerata*, *Eupatorium cannabinum*, *Festuca pratensis*, *Phalaris arundinacea* oder *Galeopsis tetrahit*. Das Feuchtgrünland hinter dem Weidezaun ist durch Dominanz von *Juncus effusus* geprägt. Am linken Rand der Untersuchungsfläche ist ein junges Grauweidengebüsch entwickelt.

Das Litoral fällt durchgehend sehr flach ab. Das Substrat besteht im Flachwasserbereich aus Sandmudde mit sandig-kiesigen Bereichen. In der zweiten Tiefenstufe dominiert Sand. Im gesamten Transektbereich finden sich gehäuft Muschelschalen.

Das landseitige Röhricht endet abrupt an der Uferlinie. Lediglich Einzelpflanzen besiedeln auch den unmittelbar angrenzenden Flachwasserbereich. Ein etwa 2 m breiter Uferstreifen ist mit dichten Auflagen von Grünalgen bedeckt. Diese finden sich bis 0,8 m häufig im Transekt. Ansonsten ist der übrige Transektbereich weitgehend vegetationslos. Lediglich in der ersten Tiefenstufe fanden sich selten bzw. sehr selten *Elodea nuttallii* und *Potamogeton pusillus*. Daneben traten nur Wasserlinsen wie *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza* auf.

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Postsee, Ostufer im Südteil		
Messstellenummer (MS_NR): 129891				
Datum	13.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	6	Gesamtdeckung Vegetation	2	
Ufer	E	Deckung Submerse	1	
Uferexposition	W	Störungen/Anmerkungen: -		
Transektbreite (m)	25			
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32580673	6008515	0,0	-
1 m Wassertiefe	32580522	6008521	1,0	150
Vegetationsgrenze (UMG)	32580522	6008521	1,0	150
2 m Wassertiefe	32580384	6008529	2,0	290
Fotopunkt	32580506	6008540	Fotorichtung:	E

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1
Sediment		
Grobkies	-	x
Fein-/ Mittelkies	xx	-
Sand	xx	xxx
Sandmudde	xxx	-
Arten (Abundanz)		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,1 m)	2	-
<i>Lemna minor</i>	3	-
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,0 m)	2	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 0,9 m)	1	-
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	2	-

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe > = 2,5 m → RI = RI – 50, RI < -100 --> RI = -100	
ÖZK:	5		
Referenzindex:	-66,67	korr. Referenzindex: -10000	M _{MP} : 0,00



Abbildung 17: Transekt 4 vor einer großen Ackerfläche westlich von Pohnsdorf (Abschnitt 1)

Transekt 4 befindet sich am mittleren Nordufer im nördlichen Teil des Postsees. In der Transektmitte befindet sich ein einzelnes Grauweidengebüsch. An der unmittelbaren Uferlinie siedeln Feuchtezeiger wie *Carex acutiformis*, *Phragmites australis*, *Lysimachia vulgaris*, *Glyceria maxima* oder *Sparganium emersum* und zerstreut weitere Arten wie *Urtica dioica* und *Rubus idaeus*. Das landseitige Flachufer ist auf einer Breite von 15 m mit einem Erlen-Eschen-Gehölzsaum bestanden, in dem sich zerstreut auch einzelne Weiden befinden. Die Krautschicht wird vorwiegend durch *Glechoma hederacea* besiedelt. Hinter dem Gehölzsaum steigt die Uferlinie steil auf 2 m an. Auf den oberhalb gelegenen Flächen befinden sich landwirtschaftlich genutzte Ackerflächen.

Das Litoral fällt im Transektbereich mäßig steil ab. Bereits im Flachwasser dominieren sandige Substrate, punktuell sind Steine bzw. fein- bis mittelkiesige Substrate vorhanden. Letztere konnten auch vereinzelt unterhalb der 1 m Linie festgestellt werden. Der dort vorherrschende Sand geht aber bereits ab 1,5 m zunehmend in Sandmudde über.

Das im Flachwasser ehemals vorhandene Schilf-Röhricht ist aktuell nur noch rudimentär vorhanden, einzelne Halme siedeln bis in 0,3 m Tiefe. Die vorgelagerte Flachwasserzone ist bis auf ein Einzelexemplar von *Potamogeton crispus* zunächst vegetationsfrei. Erst unterhalb von 0,6 m kommen einzelne Pflanzen von *Nymphaea alba* vor, zusätzlich treten ab 0,7 m schütterere bis lückige Wasserpest-Bestände mit *Elodea nuttallii* und *E. canadensis* auf, deren letzte Pflanzen bei 1,5 m Tiefe gefunden wurden. Als weitere submerse Begleitart konnten nur Einzelpflanzen von *Ceratophyllum demersum* in 1,3 m Tiefe gefunden werden.

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Postsee, östl. Pohnsdorf		
Messstellennummer (MS_NR): 130364				
Datum	29.07.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	10	
Ufer	Nordufer	Deckung Submerse	5	
Uferexposition	SSO	Störungen/Anmerkungen: -		
Transektbreite (m)	25			
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32581542	6010555	0,0	-
1 m Wassertiefe	32581547	6010540	1,0	15
Vegetationsgrenze (UMG)	32581550	6010533	1,5	25
2 m Wassertiefe	32581553	6010526	2,0	30
Fotopunkt	32581544	6010537	Fotorichtung:	N

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1
Sediment		
Steine	x	-
Fein-/ Mittelkies	x	x
Sand	xxx	xxx
Sandmudde		xx
Grünalgen	xx	x
Arten (Abundanz)		
<i>Carex acuta</i>	2	-
<i>Glyceria maxima</i> (- 0,2 m)	2	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,3 m)	3	-
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 1,3 m)	-	1
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,5 m)	2	1
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,5 m)	3	2
<i>Nymphaea alba</i> (- 0,7 m)	2	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 0,3 m)	1	-

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5 m und maximale Seetiefe > = 2,5 m → RI = RI - 50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-22,78	korr. Referenzindex: -72,78	M _{MP} : 0,14



Abbildung 18: Transekt 5 am Westufer zwischen Sieversdorf und Pohnsdorf (Abschnitt 4)

Transekt 5 wurde am Westufer im nördlichen Teil des Postsees aufgenommen. Landseitig ist der Uferbereich auf etwa 40 m Breite mit Landschilfröhricht bestanden, in dem auch einzelne Weiden und Erlen aufwachsen. Neben *Phragmites australis* finden sich Begleitarten wie *Lysimachia thyrsiflora*, *Galium palustre*, *Solanum dulcamara*, *Peucedanum palustre* oder *Myosotis scorpioides*. Hinter der Landröhrichtfläche befindet sich ein Saum aus Grauweiden, der einem Erlenbruchwald vorgelagert ist.

Das durchgängig flach abfallende Litoral wird zunächst vollständig von sandigen Substraten dominiert, unter denen Torfmudde ansteht. Bereits ab 1 m Tiefe herrscht dann aber Detritusmudde vor.

Seeseitig der o.g., in ca. 0,6 m Tiefe liegenden Röhrichtaußenkante sind dichte Schwimmblattbestände mit *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* entwickelt, die in 0,8 m Tiefe enden. Submerse Begleitarten fehlen weitgehend, es treten aber massenhaft verschiedene Grünalgen auf. Daran schließen wuchskräftige Submersbestände mit *Elodea canadensis* und *E. nuttallii* an, die mit *Potamogeton pusillus* nur eine weitere Begleitart aufweisen. Unterhalb von 1,8 m sind bis zur Besiedlungsgrenze (2,0 m) nur noch einzelne Wasserpest-Pflanzen vorhanden, darüber hinaus haben sich Massenbestände fädiger Grünalgen entwickelt.

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Postsee, nordöstl. Sieversdorf		
Messstellennummer (MS_NR): 130365				
Datum	29.07.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation	50	
Ufer	Westufer	Deckung Submerse	30	
Uferexposition	OSO	Störungen/Anmerkungen:-		
Transektbreite (m)	25			
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32580812	6010077	0,0	-
1 m Wassertiefe	32580818	6010069	1,0	15
Vegetationsgrenze (UMG)	32580859	6010027	2,0	75
2 m Wassertiefe	32580859	6010027	2,0	75
Tiefste beprobte Stelle	32580883	6010000	3,0	110
Fotopunkt	32580826	6010049	Fotorichtung:	NNE

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1
Sediment			
Sand	xxx	xxx	xxx
Detritusmudde	-	xx	xx
Grünalgen	xx	xx	x
Arten (Abundanz)			
<i>Phragmites australis</i> (- 0,4 m)	2	-	-
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,6 m)	3	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,9 m)	4	3	-
<i>Elodea nuttallii</i> (- 2,0 m)	2	3	-
<i>Lemna minor</i>	4	3	-
<i>Nuphar lutea</i> (- 0,8 m)	4	-	-
<i>Nymphaea alba</i> (- 0,8 m)	4	-	-
<i>Nymphaea alba</i> (- 0,7 m)	2	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,8 m)	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	3	-	-

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5 m → RI = RI - 50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-34,16	korr. Referenzindex: -84,16	M _{MP} : 0,08



Abbildung 19: Transekt 6 am Nordufer des Postsees (Abschnitt 5)

Transekt 6 wurde am Südufer des Postsees zwischen der Einmündung der Kührener Au und der Alten Schwentine untersucht. Die sehr breite Verlandungszone wird hier von Schilfröhricht und landseitig nach etwa 30 m von anschließendem Weidengebüsch geprägt. Auf dem sumpfigen Boden wachsen als Begleitarten des Schilfs u.a. *Angelica archangelica*, *Calystegia sepium*, *Galium palustre*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*, *Myosotis scorpioides*, *Peucedanum palustre* und *Phalaris arundinacea*.

Der Flachwasserbereich wird bis in eine Tiefe von 0,5 m von einem 10 m breiten Schilfröhricht eingenommen. Vorgelagert siedelt saumartig bis in 0,6 m *Typha angustifolia*. Die Art findet sich zerstreut auch innerhalb des Schilfbestandes. Einzelpflanzen beider Arten siedeln noch in 0,7 m Wassertiefe. Weitere Begleitarten sind *Rorippa amphibia*, *Myosotis scorpioides* und *Solanum dulcamara*.

In der Transektmitte ist dem Röhricht ein kleinerer Schwimmblattbestand von *Nuphar lutea* vorgelagert. Innerhalb des Schwimmblatttrasens der bis in 0,9 m reicht siedelt zerstreut *Elodea nuttallii*. Im übrigen Bereich der ersten Tiefenstufe ist die Art hingegen selten. Dafür findet sich hier zerstreut und punktuell häufig die insgesamt individuenreicher auftretende *Elodea canadensis*. Weitere Arten die in der ersten Tiefenstufe auftreten sind *Butomus umbellatus*, *Potamogeton crispus* und *Lemna trisulca*. Bis auf die letztgenannte Art, die hier auch zerstreut auftritt, sind die beiden anderen nur selten bzw. sehr selten. Die erste Tiefenstufe wird zudem massiv von Grünalgen wie *Enteromorpha spec.* und *Hydrodictyon spec.* besiedelt. In 1,3 m nimmt deren Häufigkeit ab.

In der zweiten Tiefenstufe ist die Vegetation insgesamt sehr spärlich. Selten finden sich bis in 1,4 m *Lemna trisulca* und *Elodea nuttallii*. In 1,6 m konnten noch Einzelexemplare von *Elodea canadensis* und *Butomus umbellatus* nachgewiesen werden.

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Postsee, östlich Postfeld		
Messstellennummer (MS_NR): 130366				
Datum	13.08.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i> , <i>Butomus umbellatus</i>	
Abschnitt-Nr.	5			
Uferexposition	N	Gesamtdeckung Vegetation	15	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse	5	
Methodik	Rechen	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32580137	6007931	0,0	-
1 m Wassertiefe	32580138	6007961	1,0	30
Vegetationsgrenze (UMG)	32580138	6007974	1,6	40
2 m Wassertiefe	32580138	6007986	2,0	55
Fotopunkt	32580145	6007956	Fotorichtung:	S

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1
Sediment		
Sandmudde	x	xxx
Detritusmudde	xxx	xx
Arten (Abundanz)		
<i>Myosotis scorpioides</i>	3	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,7 m)	5	-
<i>Rorippa amphibia</i>	1	-
<i>Solanum dulcamara</i>	3	-
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,7 m)	3	-
<i>Butomus umbellatus</i> (- 1,6 m)	2	1
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,6 m)	3	3
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,4 m)	3	2
<i>Lemna trisulca</i> (- 1,4 m)	3	2
<i>Nuphar lutea</i> (- 0,9 m)	3	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 0,9 m)	1	-

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5 m und maximale Seetiefe > = 2,5 m → RI = RI - 50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-13,71	korr. Referenzindex: -63,71	M _{MP} : 0,18



Abbildung 20: Transekt 7 am Westufer des Postsees südlich Sieversdorf (Abschnitt 5)

Transekt 7 wurde am Westufer des Südteils des Postsees aufgenommen. Landseitig wird ein Teil des Transektbereiches von einem Grauweidengebüsch eingenommen. Der übrige sumpfige Uferbereich ist von Schilfröhrich bewachsen. Häufig treten hier Begleitarten wie *Glyceria maxima* und *Carex elata* auf. Selten bis zerstreut sind *Solanum dulcamara*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Peucedanum palustre* und *Rumex hydrolapathum*. An das Landröhrich schließt eine Reihe Erlen an, welche die dahinter liegenden Ackerflächen abgrenzt.

Das im Transektbereich flach abfallende Litoral wird von Sand dominiert. Vereinzelt kommen fein- bis mittelkiesige Substrate auf, unterhalb von 1 m lokal auch Grobkies.

Seeseitig schließt sich an die unausgeprägte Uferlinie ein bis zu 5 m breites Schilfröhrich an, das im Flachwasser nur wenige Begleitarten aufweist (*Glyceria maxima*, *Sparganium emersum*). Vor allem an der wasserseitigen Uferlinie in 0,4 m Tiefe kommt darüber hinaus auch noch *Typha angustifolia* saumartig vor. Der Röhrichtaußenkante vorgelagert ist ein bis zu 5 m breiter lückiger Schwimmblattbestand von *Nuphar lutea*, der bis in maximal 0,7 Tiefe reicht. Seeseitig ist eine lückige Tauchblattvegetation ausgebildet, die in der Tiefenstufe 1 mit *Zannichellia palustris* und *Potamogeton crispus* nur zwei verbreitet vorkommende Arten aufweist. Ab 1 m Tiefe treten bis zur Vegetationsgrenze bei 1,6 m neben der erstgenannten nur noch Einzelbestände von *Chara globularis* (bis 1,4 m) in Erscheinung.

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 7		
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Postsee, südl. Sieversdorf		
Messstellenummer (MS_NR): 130367				
Datum	29.07.2015	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Zannichellia palustris</i>
Abschnitt-Nr.	5			
Ufer	Westufer	Gesamtdeckung Vegetation		35
Uferexposition	SO	Deckung Submerse		25
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen/Sichtkasten			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32579826	6009025	0,0	-
1 m Wassertiefe	32579861	6008997	1,0	45
Vegetationsgrenze (UMG)	32579892	6008971	1,6	85
2 m Wassertiefe	32579915	6008955	2,0	110
Fotopunkt	32579856	6008993	Fotorichtung:	NNW

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	3	1
Sediment		
Grobkies	-	x
Fein-/Mittelkies	x	x
Sand	x	xxx
Röhrichtstoppeln	xx	-
Grünalgen	xxx	xxx
Arten (Abundanz)		
<i>Glyceria maxima</i>	2	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,4 m)	4	-
<i>Sparganium emersum</i>	2	-
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,4 m)	3	-
<i>Chara contraria</i> (- 1,4 m)	2	3
<i>Lemna minor</i>	2	-
<i>Nuphar lutea</i> (- 0,7 m)	4	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 0,9 m)	3	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,8 m)	-	2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,6 m)	3	3

3.5.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) kann der der Postsee anhand der aus sieben Monitoringstellen gemittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten ($\emptyset$ -Wert 1,55 m) noch als hocheutroph eingestuft werden, der Wert liegt aber bereits im Grenzbereich zum polytrophen Zustand. Die aus sechs Einzelwerten gemittelten sommerlichen Sichttiefen liegen bei 1,3 m. Dies kennzeichnet ebenfalls einen hocheutrophen Zustand.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011)

In Tabelle 26 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 26: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für die 2015 bearbeiteten Makrophytentransekte des Postsees

Postsee (WRRL-Seotyp 11, Makrophytentyp TKp - 11)					
Makrophytentransekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (129892)	-28,05	-78,05	0,11	4	4
Transekt 2 (129893)	0,00	-50,00	0,25	4	4
Transekt 3 (129891)	-15,39	-65,39	0,17	4	4
Transekt 4 (130364)	-66,67	-100,00	0,00	5	4
Transekt 5 (130365)	-22,78	-72,78	0,14	4	4
Transekt 6 (130366)	-34,16	-84,16	0,08	4	4
Transekt 7 (130367)	-13,71	-63,71	0,18	4	4

Die Zustandsbewertung des Postsees ergab weitgehend identische Ergebnisse. Mit Ausnahme einer Probestelle wurde ein unbefriedigender Gesamtzustand ermittelt, die Indices decken dabei das Werteintervall der Zustandsklasse fast vollständig ab. Weil alle Referenzindices aufgrund der vergleichsweise geringen Besiedlungstiefe des Sees verfahrenskonform jeweils um den Wert 50 abgewertet wurden, basieren die Unterschiede nur auf den Mengenverhältnissen der vorkommenden, fast ausschließlich als indifferent bzw. Störzeiger eingestuften Arten.

Beim Transekt 4 führt die o.g. Abwertung (Gewässertyp = TKp - 11 [1024] und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe $\geq$ 2,5m $\rightarrow$ RI = RI - 50) bereits zum niedrigsten möglichen Makrophytenindex. Dementsprechend ergibt sich für diese Probestelle bereits ein schlechter Zustand. Fachgutachterlich wird diese Ergebnis jedoch kritisch gesehen, angesichts der aus fünf als indifferent oder Störzeiger eingestuften aquatischen Taxa bestehenden Besiedlung wird ein unbefriedigender Gesamtzustand als realistisch betrachtet.

Aus den Einzelbewertungen resultiert für den Wasserkörper aktuell ein unbefriedigender Zustand. Die an einer Probestelle abweichende fachgutachterliche Bewertung führt zu einem geringfügig höheren Durchschnittswert, sie hat aber keine Auswirkung auf die Gesamtbewertung des Wasserkörpers.

Tabelle 27: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für den Postsee

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} $\emptyset$	ÖZK _{Phylib}	ÖZK _{fachgut.}
Postsee	11	TKp - 11	1,55	4 (4,1)	4 (4,0)

Gesamtbewertung:

Der Postsee muss aktuell als hocheutropher See mit einer mäßig artenreichen, aber nur schwach entwickelten Gewässervegetation charakterisiert werden. Von den vorkommenden vier Schwimm- und 13 Submersarten kommen nur wenige typische Taxa eutropher Seen etwas häufiger vor. Allein neun Tauchblattarten wurden nur vereinzelt in Teilen des Sees gefunden. Die mittlere Besiedlungsgrenze liegt aktuell bei 1,55 m, was ebenfalls auf deutliche Defizite in der Ausprägung der Makrophytenvegetation hinweist. Gefährdete Arten treten im See nur vereinzelt auf, neben der Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL SH 3, RL D 3) kommt punktuell noch der Herbst-Wasserstern (*Callitriche hermaphrodita*, RL SH 3, RL D G) vor. Die z.T. ausgeprägten Verlandungszonen des Sees stellen darüber hinaus Rückzugsräume für einige weitere gefährdete Arten der Niederungsbereiche dar. Insgesamt kommt dem Postsee aus vegetationskundlicher Sicht aber nur eine mittlere Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Aktuell weist der Postsee einen unbefriedigenden Gesamtzustand auf, der trotz einiger punktueller Verbesserungstendenzen seit 2009 keine grundsätzliche positive Entwicklung erkennen lässt. Die Zielvorgabe der WRRL (2000) wird damit deutlich verfehlt. Eine nachhaltige Verbesserung des ökologischen Zustandes kann daher nur mittel bis langfristig bei Planung und Umsetzung komplexer Sanierungsmaßnahmen erfolgen, welche auch die relevanten Zuflüsse im Seeinzugsgebiet und intensiv bewirtschaftete, ufernahe Nutzflächen mit einbeziehen. Direkte Maßnahmeempfehlungen ergeben sich daher nicht.

3.5.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf 7 Kartierungstransekten in den Abschnitten 1, 2 und 4 - 6 sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen.

Schwimblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt					
		SH	D	1	2	3	4	5	6
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse						3	2	3
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose					4		4	
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			2		4			
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	Vielwurzlige Teichlinse						3	2	2

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt					
		SH	D	1	2	3	4	5	6
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume							2	
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	Herbst-Wasserstern	3	G	3					
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Gewöhnliches Raues Hornblatt			1					
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+					2	
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			3					
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			2	2		4	3	
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			3	1		3	3	2
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse							3	
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			1				3	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			2	3				
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Duchwachsenes Laichkraut				3				
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			3		2		2	1
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			3				3	

3.6 Schmalensee

<u>FFH-Gebiet:</u> -
<u>Naturschutzgebiet:</u> -
<u>Transektkartierung Makrophyten:</u> 07.07.2015
<u>Kartierung Biotop- und Nutzungstypen:</u> 07.09.2015
<u>Sichttiefe:</u> 0,5 m (07.07.2015)
<u>Pegel:</u> -
<u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten:</u> 1,5 m (<i>Potamogeton pectinatus</i> , vgl. 3.4.3, Trans. 1)

3.6.1 Kurzcharakteristik

Der Schmalensee liegt westlich des gleichnamigen Dorfes im Norden des Kreises Segeberg. Seine Seefläche beträgt 0,88 km², die Uferlänge von 5,84 km. Die mittlere Tiefe des Sees wird mit ca. 4,18 m angegeben (LLUR 2015). Die tiefste Stelle (ca. 7,9 m) liegt laut Tiefenkarte (MLUR 2015) im mittleren Becken des Sees südlich einer alten Gärtnerei.

Der Schmalensee verfügt über einen grabenartigen Zulauf aus dem südlich benachbarten Bornhöveder See (Alte Schwentine). In der Nordostbucht liegt der Ablauf der Alten Schwentine aus dem Schmalensee. Darüber hinaus sind am Südostufer mehrere Grabenzuflüsse vorhanden, die landwirtschaftliche Nutzflächen entwässern.

Das östliche Seeumfeld wird durch Siedlungsbereiche geprägt, die sich an der nordöstlichen Uferkante bis auf Höhe der ersten Seeverengung ziehen. Darüber hinaus grenzen am mittleren Südufer (Cluis) sowie am Westufer punktuell Einzelgehöfte an. In den Randzonen der Siedlungsflächen befinden sich im Uferbereich mehrere kleine Stege sowie eine öffentliche Badestelle. Ansonsten wird das Seeumfeld durch landwirtschaftliche Nutzflächen bestimmt (Acker- bzw. Grünlandnutzung). Waldflächen spielen im Uferbereich nur eine untergeordnete Rolle. Kleinere Restflächen kommen am östlichen Südufer und in der Nordwestbucht am Schwentine-Ablauf vor.

Ufergehölze in typischer Ausprägung sind am Schmalensee in der Regel nur noch im Form schmaler Säume entwickelt. Diese weisen Breiten zwischen 10 und 20 m auf. Kleinere Bruchwaldbereiche mit Dominanz der Schwarz-Erle kommen nur noch am Nordwestufer im Umfeld der Alten Schwentine vor. Vor allem im östlichsten der drei Seebecken sind Ufergehölze aber überwiegend auf kleine Restflächen reduziert bzw. sie fehlen lokal vollständig.

Der **Röhrichtgürtel** ist nur noch im westlichen Seebecken z.T. stärker ausgebildet. Vor allem im Einmündungsbereich der Alten Schwentine sind von Schilf dominierte Röhrichtflächen mit Maximalbreiten von 25 m vorhanden, im Mittel werden ca. 10 - 15 m erreicht. Entlang des Nordufers und inselartig am weitgehend durch Gehölze abgeschatteten Südufer kommen vielfach unterbrochene Säume mit Breiten zwischen 5 und 10 m vor, am durch Siedlungsflächen geprägten Ostufer fehlen sie fast vollständig.

Schwimblattvegetation mit Dominanz der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) kommt lokal im Form kleinerer Bestände am Süd- West- und Ostufer vor. Neben der erstgenannten Art tritt lokal auch die Seerose (*Nymphaea alba*) in Erscheinung. Darüber hinaus wurde vereinzelt die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) im Uferbereich des Sees gefunden.

Tauchblattvegetation kommt in den flacheren Litoralbereichen des Sees nur noch in meist kleinflächigen Restbeständen vor. Die Besiedlungstiefen erreichen dabei im Maximum 1,5 m. Von den sechs nachgewiesenen Submersarten tritt nur das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) nach aktuellem Kenntnisstand noch lokal etwas häufiger auf, bei allen anderen Taxa konnten nur punktuell kleinere Bestände (z.B. Sumpf-Teichfaden [Sumpf-Teichfaden], Krauses Laichkraut [*Potamogeton crispus*] oder Einzelvorkommen (z.B. Spreizender Was-

serhahnenfuß [*Ranunculus circinatus*] gefunden werden. Armleuchteralgen fehlen im See vollständig.

3.6.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Im Rahmen des WRRL-Seenmonitorings sind Zustandsuntersuchungen der Makrophyten 2002 und 2009 durchgeführt worden. STUHR (2002) nahm eine Übersichtskartierung der Gewässervegetation vor, darüber hinaus wurden drei Makrophytentransekte ausgewählt und beprobt. Bei BIOTA (2010a) beschränkten sich die Untersuchungen auf fünf Makrophytentransekte und einzelne ergänzende Beobachtungen. 2015 wurde der letztgenannte Untersuchungsumfang wiederholt.

In Tabelle 28 sind die während der Altkartierungen im gesamten See nachgewiesenen Taxa und die im Rahmen der aktuellen Untersuchungen gefundenen Arten gegenübergestellt.

Tabelle 28: Vergleich des aktuell nachgewiesenen Artenspektrums im Schmalensee mit Altdaten von STUHR (2002) und BIOTA (2010a) mit Angabe der Häufigkeit und des aktuellen Gefährdungsgrades, x = Nachweise ohne Häufigkeitsangabe, Häufigkeit aus Gründen der Vergleichbarkeit in dreistufiger Skala angegeben (w = wenige Exemplare, z = zahlreich, d = dominant), RL 1 = von Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet (HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTNER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		STUHR (2002)	BIOTA 2010a	2015
		SH	D			
Schwimmblattzone						
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			z	w	w
<i>Nymphaea alba</i>	Weiße Seerose			d	z	z
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			d	d	z
Tauchblattzone						
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			-	w	-
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern			w	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			w	w	w
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			w	w	w
<i>Potamogeton filiformis</i>	Faden-Laichkraut	1	2	w	w	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			z	z	z
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			w	w	w
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			-	-	w
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			z	z	w

Bezüglich des vorgefundenen Artenspektrums und der Häufigkeit sind insbesondere bei der Tauchblattvegetation moderate Veränderungen erkennbar. Aktuell konnten mit dem Faden-Laichkraut (*Potamogeton filiformis*, RL D 1) und der Dreifurchigen Wasserlinse (*Lemna trisulca*) zwei Arten nicht mehr nachgewiesen werden. Zusätzlich trat erstmalig der Spreizende Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) im See auf. Auch bezüglich der grob abgeschätzten Häufigkeiten ergeben sich nur geringe Verschiebungen. (Abundanzabnahme von *Nuphar lutea* und *Zannichellia palustris*).

Nachfolgend sollen mögliche Veränderungen nochmals bezogen auf die wiederkehrend beprobten Monitoringtransekte diskutiert und beschrieben werden.

Die Ergebnisse aktueller und früherer Beprobungen sind in Tabelle 29 vergleichend gegenübergestellt. Dabei wurden die Indexwerte für die 2004 bearbeiteten Transektstellen nach dem aktuellen Verfahrensstand neu berechnet (LLUR 2015).

Tabelle 29: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2011) Neuberechneten Altdaten (STUHR 2002), BIOTA (2010a)

MSNR (Transekt)	Jahr	T.g. MP	T.g. MP Ø	Taxa emers	Taxa submers	Taxa gesamt	Q	RI	RI _{korr.}	M _{MP}	ÖZK Phylib	ÖZK f.g.
129905 (1)	2002	1,20	1,47	0	3	3	126	21,43	-28,57	0,36	3	-
	2009	1,50	1,26	3	3	6	115	-16,52	-66,52	0,17	4	-
	2015	1,50	1,20	1	4	5	83	-32,53	-82,53	0,09	4	4
129906 (2)	2002	0,90	1,47	2	2	4	54	-50,00	-100,0	0,00	5	-
	2009	1,10	1,26	2	2	4	92	-69,57	-100,0	0,00	5	-
	2015	1,00	1,20	2	0	2	0	-100,0	-	0,00	5	5
129907 (3)	2002	2,30	1,47	1	1	2	160	0,00*	-50,00*	-	n.g.	-
	2009	1,80	1,26	2	1	3	54	0,00*	-50,00*	-	n.g.	4
	2015	1,00	1,20	2	1	3	1	-100,0	-	0,00	5	5
130410 (4)	2009	1,2	1,26	1	3	4	11	-100,0	-	0,00	5	-
	2015	1,3	1,20	2	2	4	17	-100,0	-	0,00	5	5
130409 (5)	2009	1,9	1,26	1	4	5	189	0,00*	-50,00*	-	n.g.	4
	2015	1,2	1,20	1	2	3	99	0,00*	-50,00*	0,00*	n.g.	4

Bei den Transekten 2 am westlichen Nordufer und 4 am Nordostufer ergibt sich in allen Untersuchungsjahren ein schlechter Zustand. Im Transekt 2 war darüber hinaus im Jahr 2015 erstmals ein vollständiger Ausfall der Submersvegetation festzustellen. Bei den Makrophytentransekten 1 am Südufer und 3 am Nordufer muss seit 2002 von einer sukzessiven Zustandsverschlechterung ausgegangen werden. Beim Transekt 1 basiert dies bei vergleichbaren Besiedlungstiefen und leicht gesunkenen Gesamtquantitäten vor allem auf dem Rückgang bzw. Ausfall von Positiv- oder indifferenten Arten (*Potamogeton filiformis*, *Pot. perfoliatus*). Im Transekt 4 hat dagegen das fast völlige Verschwinden von *Nuphar lutea* eine Veränderung des Bewertungsergebnisses von ungesichert auf schlecht bewirkt. Auch der Rückgang der Besiedlungstiefen und Quantitäten belegt eine Zustandsverschlechterung. Das Transekt 5 war in beiden Jahren nicht gesichert bewertbar, sowohl die Besiedlungstiefen als auch die Gesamtquantitäten aquatischer Arten haben seit der Erstuntersuchung 2009 jedoch deutlich abgenommen.

Insgesamt belegen die Ergebnisse der Einzeltransekte Zustandsverschlechterungen hinsichtlich der qualitativen und quantitativen Ausprägung der Gewässervegetation, die sich auch in den Bewertungsergebnissen widerspiegeln. Bezogen auf den Wasserkörper ergeben sich dabei die nachfolgend aufgeführten Ergebnisse innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 30: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 4.1 Neuberechneten Altdaten

WK_NAME	Untersuchungs- jahr	Ø Tiefengrenze Wk	Ø ÖZK _{fachgutachterlich}	ÖZK _{Phylib 4.1} dezimal	Ø ÖZK _{Phylib 4.1}
Schmalensee	2002	1,47	-	4,05	4 (4,0)
	2009	1,26	-	4,59	4 (4,5)
	2015	1,20	5 (4,6)	5,16	5 (4,75)

Der Zustand des Wasserkörpers hat sich seit 2002 sukzessive weiter verschlechtert. 2009 wurde noch ein unbefriedigender Zustand konstatiert, die Werte lagen jedoch bereits auf der Klassengrenze zur Zk 5 (schlecht). 2015 konnte dann nur noch ein schlechter Gesamtzustand des Wasserkörpers ermittelt werden, der auch nach fachgutachterlicher Einschätzung realistisch ist.

3.6.3 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 [1024] und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5 m und maximale Seetiefe > = 2,5 m --> RI = RI - 50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-32,53	korr. Referenzindex: -82,53	M _{MP} : 0,09



Abbildung 21: Transekt 1 am mittleren Südufer des Schmalensees (Abschnitt 1)

Die Probestelle liegt auf einer breiten Landzunge am mittleren Südufer des Schmalensees.

Das zunächst flache Ufer ist unmittelbar an der Uferlinie nur von einzelnen Feuchtezeigern besiedelt (*Juncus effusus*, *Mentha aquatica*, *Rumex hydrolapathum*).

Die ufernahen Zonen sind mit Weidegrünland bestanden, welche vorwiegend durch Trittra-senvegetation (*Cynosurus cristatus*, *Poa annua*, *Dactylus glomerata*, *Trifolium repens*) und diverse Taxa feuchter Standorte (*Ranunculus repens*, *Mentha aquatica*, *Veronica beccabunga*, *Cardamine amara* etc.) bestimmt sind. Es sind gehäuft Trittschäden durch Weidevieh erkennbar. Nach etwa 5 m steigt das Ufer mäßig steil auf 3 m an. Die Böschung ist mit Weißdorn, Holunder und Eberesche bewachsen.

Oberhalb befinden sich extensiv genutzte Grünlandflächen.

Das flach abfallende Litoral wird im Flachwasserbereich des Transektes von kiesigen bis sandigen Substraten dominiert, vereinzelt treten Steine auf. In der Tiefenstufe 2 steht dann neben wenigen grobkiesigen Substraten durchgängig Sand an.

Die Flachwasserzone unterhalb der Mittelwasserlinie weist im Uferbereich nur einzelne Vor-kommen emerser Arten auf (*Juncus inflexus*). Die Schwimmblattvegetation fehlt. Submersvegetation tritt mit mäßig dichten, aber stark mit Grünalgen überzogenen Beständen von *Potamogeton pectinatus* und *Zannichellia palustris* bis in ca. 1,0 m Wassertiefe durch-gängig auf. Unterhalb von 1 m kommt dann nur noch *Potamogeton pectinatus* regelmäßiger vor. Von *Zannichellia palustris* und *Ranunculus circinatus* konnten nur noch einzelne Exemp-lare in 1,1 bzw. 1,2 m Tiefe gefunden werden. Die Vegetationsgrenze liegt bei 1,5 m.

Seenummer, -name: 0355 Schmalensee		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0355 Schmalensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Schmalensee, Südufer westl. Schmalensee		
Messstellennummer (MS_NR): 129905				
Datum	07.07.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	8	
Uferexposition	N	Deckung Submerse	8	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen: -		
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32582153	5993572	0	-
1 m Wassertiefe	32582150	5993590	1,0	20
Vegetationsgrenze (UMG)	32582151	5993595	1,5	25
2 m Wassertiefe	32582151	5993599	2,0	30
Fotopunkt	32582148	5993587	Fotorichtung:	S

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1
Sediment		
Steine	x	-
Grobkies	xx	x
Fein-/Mittelkies	xx	-
Sand	xx	xxx
Grünalgen	xx	x
Arten (Abundanz)		
<i>Juncus inflexus</i>	1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,5 m)	3	3
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,2 m)	-	1
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,1 m)	3	1

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Makrophytenverödung wg. trophischer Belastung	
ÖZK:	5		
Referenzindex:	-100,00	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : 0,00



Abbildung 22: Transekt 2 in einer Bucht nahe des Schwentine-Ablaufes in der Nordwestbucht des Schmalensees (Abschnitt 3)

Das untersuchte Transekt liegt in der Nordwestbucht des Schmalensees östlich des Ablaufes der Alten Schwentine. Die Uferlinie liegt im Randbereich eines dichten Schilf-Röhrichts. Landseitig grenzt ein etwa 20 m breiter Gehölzsaum mit einzelnen Grau-Weiden und Schwarz-Erlen an. In der Krautschicht des Bruchwaldsaumes herrschen Röhrichtarten und typische Taxa feuchter Standorte vor (*Phragmites australis*, *Carex acutiformis*, *Iris pseudacorus*, *Galium palustre* etc.).

Das flach abfallende Litoral wird zunächst von Schilftorf bestimmt, der in ca. 1m Tiefe endet. Im Flachwasser finden sich vereinzelt Sande und Kiese. Vor der Röhrichtkante zwischen 0,9 und 1 m Tiefe ist ein altes Stoppelfeld vorhanden. Unterhalb von 1 m steht dann überwiegend Detritusmudde an.

Vor der unausgeprägten Uferlinie ist ein 8 - 12 m breites dichtes Schilf-Röhricht ausgebildet, das im Flachwasser als einzige Begleitart *Typha angustifolia* aufweist. Submersvegetation fehlt innerhalb der Röhrichtflächen, die in ca. 0,9 m Tiefe enden. Auf dem vorgelagerten alten Stoppelfeld kommen einzelne Pflanzen bis in maximal 1 m Tiefe vor. Submerse oder Schwimmblattvegetation fehlt im Abschnitt jedoch vollständig.

Seenummer, -name: 0355 Schmalensee		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0355 Schmalensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Schmalensee, am Auslauf Alte Schwentine		
Messstellennummer (MS_NR): 129906				
Datum	07.07.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>	
Abschnitt-Nr.	3	Gesamtdeckung Vegetation	80	
Ufer	Nordwest	Deckung Submerse	0	
Uferexposition	S	Störungen/Anmerkungen: Einmündung der Schwentine parallel zum Transekt in ca. 60 m Entfernung, 1,5 m = tiefste Stelle im Transektbereich		
Transektbreite (m)	30			
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32581210	5994263	0	-
Vegetationsgrenze (UMG)	32581202	5994234	1,0	30
Tiefste beprobte Stelle	32581183	5994176	1,5	90
Fotopunkt	32581195	5994190	Fotorichtung:	N

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1
Sediment		
Grobkies	x	-
Sand	x	-
Schilftorf	xxx	-
Röhrichtstoppel	x	-
Grünalgen	x	x
Sonstige Algen	x	x
Arten (Abundanz)		
<i>Phragmites australis</i> (- 1,0 m)	5	-
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,3 m)	3	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Makrophytenverödung wg. trophischer Belastung	
ÖZK:	5		
Referenzindex:	-100,00	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : 0,00



Abbildung 23: Transekt 3 am Nordwestrand der Schmalenseer Bucht (Abschnitt 5)

Die Probestelle liegt im östlichen Seeteil am Nordwestrand der Schmalenseer Bucht.

Oberhalb der flach ansteigenden Uferlinie ist ein etwa 15 m breiter Gehölzsaum mit Dominanz der Schwarz-Erle und einzelnen Eschen entwickelt, den ein unbefestigter Weg quert. In der Krautschicht bestimmen im ufernahen Teil hygrophile Arten das Bild (insb. *Eupatorium cannabinum*, *Carex acutiformis*, *Humulus lupulus*). Im hinteren Teil des Gehölzes herrschen Taxa frischer und ruderaler Standorte vor (*Geranium robertianum*, *Glechoma hederacea*, *Urtica dioica*, *Hedera helix*, *Stellaria media* etc.). Dahinter grenzen landseitig Rasenflächen von Privatgrundstücken an.

Das im Bereich der Tiefenstufe 1 flach abfallende Litoral ist sandig mit kleineren kiesigen Abschnitten. Unterhalb von 1 m Wassertiefe fällt der Seeboden relativ steil ab, auch dort herrschen sandige Substrate vor.

Die Flachwasserzonen unterhalb der leicht ausgebuchteten Wasserlinie sind aufgrund der Beschattung durch überhängende Gehölze vegetationsfrei. In der rechten Transekhälfte (in Uferrichtung gesehen) und an den beiden Außengrenzen haben sich Strauchweiden angesiedelt, die bis zu 4 m in die Flachwasserzonen hineinragen. Zwischen den Gehölzen haben sich beidseitig maximal 4 - 5 m breite Schilf-Röhrichte unterschiedlicher Größe entwickelt, die bis in 0,7 m Wassertiefe reichen. Vor der Röhrichtkante konnten nur noch wenige Pflanzen von *Nuphar lutea* in 1 m Tiefe nachgewiesen werden. .

Seenummer, -name: 0355 Schmalensee		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0355 Schmalensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Schmalensee, Nordufer westl. Schmalensee		
Messstellennummer (MS_NR): 129907				
Datum	07.07.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nuphar lutea</i>	
Abschnitt-Nr.	5	Gesamtdeckung Vegetation	20	
Ufer	Nordufer	Deckung Submerse	0	
Uferexposition	O	Störungen/Anmerkungen: -		
Transektbreite (m)	30			
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32582437	5993828	0	-
1 m Wassertiefe	32582446	5993828	1,0	10
Vegetationsgrenze (UMG)	32582446	5993828	1,0	10
2 m Wassertiefe	32582450	5993827	2,0	15
Fotopunkt	32582453	5993824	Fotorichtung:	W

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	3	1
Sediment		
Fein-/Mittelkies	x	-
Sand	xxx	xxx
Grünalgen	-	-
Arten (Abundanz)		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,7 m)	4	-
<i>Salix cinerea</i>	2	-
<i>Nuphar lutea</i> (- 1,0 m)	1	-

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Makrophytenverödung wg. trophischer Belastung	
ÖZK:	5		
Referenzindex:	-100,00	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : 0,00



Abbildung 24: Transekt 4 am Nordostufer im Bereich der Ortslage Schmalensee (Abschnitt 5)

Die Probestelle liegt unterhalb der Siedlungsbereiche am Nordostufer in der Schmalenseer Bucht. Die Uferböschung ist mit einer 1 m breiten Steinschüttung gesichert.

In der nördlichen Transekthälfte befindet sich eine Baumgruppe mit Erlen und Weiden, die in der Krautschicht von Feuchthochstauden und ruderalen Arten bestimmt wird (*Eupatorium cannabinum*, *Solanum dulcamara*, *Rumex hydrolapathum*, *Ribes nigrum*). Im südlichen Bereich siedeln an der Uferlinie Zierstauden und die genannten Arten. An den Ufersaum grenzen Wochenendgrundstücke mit Zierrasen.

Die Flachwasserzone unterhalb der künstlich angeschütteten Uferkante ist überwiegend steinig, wobei es sich wahrscheinlich um künstlich eingebrachtes Material handelt (Feldsteine, vereinzelt Bauschutt). Unterhalb von 0,5 m Wassertiefe nimmt der Sandanteil sukzessive zu. In der Tiefenstufe 2 herrschen sandige Substrate vor.

Die z.T. durch überhängende Äste beschatteten Flachwasserzonen sind weitgehend makrophytenfrei, weisen aber starke Algenüberzüge auf. Submersvegetation tritt nur punktuell in Form von wenigen Pflanzen von *Potamogeton crispus* in 0,8 bis 0,9 m und *Potamogeton perfoliatus* zwischen 0,9 und 1,3 m (Vegetationsgrenze) auf.

Seenummer, -name: 0355 Schmalensee		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0355 Schmalensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Schmalensee, Nordostufer bei Schmalensee		
Messstellennummer (MS_NR): 130410				
Datum	07.07.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	
Abschnitt-Nr.	5			
Ufer	Nordost			
Uferexposition	S	Gesamtdeckung Vegetation	1	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse	1	
Methodik	Rechen	Störungen/Anmerkungen: Am Transekttrand beidseitig Seezugänge von den Privatgrundstücken, z.T. mit Holztreppe		
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32582883	5993829	0	-
1 m Wassertiefe	32582877	5993814	1,0	15
Vegetationsgrenze (UMG)	32582876	5993811	1,3	20
2 m Wassertiefe	32582873	5993804	2,0	25
Fotopunkt	32582880	5993803	Fotorichtung:	N

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1
Sediment		
Steine	xx	-
Grobkies	xx	x
Fein-/Mittelkies	xx	-
Sand	x	xxx
Grünalgen	xxx	x
Arten (Abundanz)		
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	-
<i>Solanum dulcamara</i>	2	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 0,9 m)	2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,3 m)	2	1

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Anteil <i>Nuphar lutea</i> (2021), <i>Nymphaea</i> (2072) und <i>Persicaria amphibia</i> (2358) $\geq 80\%$ --> Modul Makrophyten nicht gesichert	
ÖZK:	n.g.		
Referenzindex:	-	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : -



Abbildung 25: Transekt 5 am südlichen Westufer des Schmalensees (Abschnitt 2)

Der Untersuchungsabschnitt liegt am Südwestufer des westlichen Seeteils des Schmalensees. Die flache Uferlinie weist durch Gehölzwurzeln eine kleine Kante auf. An der Uferlinie befindet sich eine Reihe Schwarz-Erlen. In der stark beschatteten Krautschicht siedeln (*Lonicera periclymenum*, *Urtica dioica*, *Rubus idaeus*, *Rubus fruticosus*, *Humulus lupulus* und *Dryopteris spec.*). An den etwa 8 m breiten flachen Uferstreifen schließt sich eine mit Hasel und Erlenaufwuchs bestandene Böschung an. Die oberhalb gelegenen Flächen werden als Acker genutzt.

Das flach abfallende Litoral wird von sandigen Substraten dominiert, vereinzelt treten Grobkiese und Steine auf. Ab 1,3 m Tiefe nimmt der Anteil an Detritusmudde dann allmählich zu.

Die durch Ufergehölze beschattete Flachwasserzone ist auf einer Breite von 1 - 3 m vegetationsfrei. Davor hat sich ein bis ca. 8 m breites, lockeres Schilf-Röhrich entwickelt, das bis in 0,7 m Wassertiefe reicht. Innerhalb des Bestandes treten bereits ab 0,5 m Tiefe einzelne Schwimmblattpflanzen auf. Vor der Röhrichkante sind bis zu 8 m breite Bestände von *Nymphaea alba* entwickelt, *Nuphar lutea* tritt als einzige Begleitart zerstreut auf. Die dichten Schwimmblattdecken reichen bis in etwa 1 m Tiefe, davor kommen bis 1,3 m nur noch einzelne Pflanzen von *Nymphaea alba* vor. Tauchblattarten fehlen im Untersuchungsabschnitt.

Seenummer, -name: 0355 Schmalensee		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0355 Schmalensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Schmalensee, Südwestufer am Langberg		
Messstellennummer (MS_NR): 130409				
Datum	07.07.2015	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nymphaea alba</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	Südwest			
Uferexposition	NO	Gesamtdeckung Vegetation	70	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse	35	
Methodik	Rechen	Störungen/Anmerkungen: Ufergehölzsaum bereichsweise eingeschlagen		
Lagepunkte	East_UTM	North_UTM	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32581065	5993719	0	-
1 m Wassertiefe	32581080	5993727	1,0	15
Vegetationsgrenze (UMG)	32581082	5993728	1,2	20
2 m Wassertiefe	32581101	5993740	2,0	40
Fotopunkt	32581095	5993745	Fotorichtung:	S

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	3	1
Sediment		
Sand	xxx	xx
Detritusmudde	x	xxx
Torfmudde	x	xx
Röhrichtstoppeln	xx	-
Grünalgen	xx	x
Sonstige Algen	x	-
Arten (Abundanz)		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,7 m)	4	-
<i>Nuphar lutea</i> (- 0,8 m)	3	-
<i>Nymphaea alba</i> (- 1,2 m)	4	2

3.6.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) muss der Schmalensee mit einer maximalen unteren Besiedlungsgrenze von 1,5 m bereits als hocheutroph bis polytroph eingestuft werden. Im Mittel aller bearbeiteten Transekte ergibt sich ein Durchschnittswert von 1,2 m, der bereits den polytrophen Zustand kennzeichnet. Die gemittelten sommerlichen Sichttiefen von 1,16 m kennzeichnen bereits den unteren Bereich des hocheutrophen Zustandes. Zusammenfassend wird für den Schmalensee wegen der bereits weitgehend ausgefallenen Makrophytenvegetation von einem polytrophen Zustand ausgegangen.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011)

In Tabelle 31 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 31: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für die 2015 bearbeiteten Makrophytentransekte des Schmalensees

Schmalensee (WRRL-Seetyp 11, Makrophytentyp TKp-11)					
Makrophytentransekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (129905)	-32,53	-82,53	0,09	4	4
Transekt 2 (129906)	-100,00	-	0	5	5
Transekt 3 (129907)	-100,00	-	0	5	5
Transekt 4 (130410)	-100,00	-	0	5	5
Transekt 5 (130409)	0,00*	-50,00*	0,00*	nicht gesichert	4

Eine Bewertung war nur für vier der fünf Makrophytentransekte möglich. Beim Transekt 5 konnte kein gesicherter Index ermittelt werden, weil die aquatische Vegetation ausschließlich von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* gebildet wird. Von einer Makrophytenverödung wird wegen der dicht ausgebildeten Schwimmblattdecken dieser Arten aber nicht ausgegangen. Ein noch unbefriedigender Zustand erscheint aus gutachterlicher Sicht realistisch.

Lediglich ein Transekt wird nach PHYLIB als unbefriedigend bewertet. Dieses weist einen Gesamtindex von 0,09 auf, welcher bereits im unteren Bereich des Werteintervalls angesiedelt ist. Bei drei weiteren Transekten wird gegenwärtig wegen der vollständig bzw. weitgehend fehlenden Gewässervegetation von einer Makrophytenverödung aufgrund trophischer Belastung ausgegangen. Damit ergibt sich für drei weitere Probestellen ein schlechter Zustand (Zk 5).

Mit vier von 5 gesicherten Indexwerten ergibt sich für den Seewasserkörper ein Mittelwert von 4,75 und somit insgesamt ein schlechter Zustand. Dieses Bewertungsergebnis kann aufgrund der o.g. Aussagen auch fachgutachterlich als plausibel eingeschätzt werden.

Bezogen auf den Wasserkörper ergibt sich damit insgesamt noch ein mäßiger Gesamtzustand.

Tabelle 32: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für den Schmalensee

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{Phylib}	ÖZK _{fachgut.}
Schmalensee	11	TKp - 11	1,2	5	5

Nach SCHAUMBURG et al. (2011) wird ein Mittelwert von 4,75 und somit ein schlechter Zustand der QK Makrophyten ermittelt. Fachgutachterlich liegt der Durchschnittswert bei glei-

chem Gesamtergebnis etwas höher. Insgesamt muss aber von sehr starken Abweichungen von leitbildgerechten Ausprägungen der QK Makrophyten ausgegangen werden.

Gesamtbewertung:

Der Schmalensee ist aktuell als stark beeinträchtigtes Gewässer mit einer artenarmen und nur schwach entwickelten Gewässervegetation einzustufen. Die Submers- und Schwimmblattvegetation erreicht maximal Besiedlungstiefen von etwa 1,5 m, im Mittel liegt die untere Besiedlungsgrenze bei nur 1,2 m. Damit ist der Schmalensee bereits als polytrophes Gewässer einzustufen. Die Gewässer- und Ufervegetation weist keine gefährdeten Arten auf. Darüber hinaus ist die naturnahe Vegetation der Seeufer und Verlandungszonen mit Ausnahme der noch gut ausgebildeten Röhrichte nur als schmaler Gehölzsaum erhalten. Insgesamt kommt dem Schmalensee damit nur eine lokale Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Der Schmalensee weist gegenwärtig massive Abweichungen von leitbildgerechten Ausprägungen der Qk Makrophyten auf. Der Zustand des Wasserkörpers hat sich seit der Erstuntersuchung 2002 sukzessive weiter verschlechtert. Nur innerhalb eines längeren Umsetzungszeitraumes und bei Umsetzung komplexer Sanierungsmaßnahmen kann langfristig ein guter Zustand angestrebt werden. Die Schwerpunkte müssen dabei in der Verbesserung des trophischen Zustandes liegen, um eine schrittweise Wiederausbreitung der Gewässervegetation zu ermöglichen. Dabei müssen die relevanten Zuflüsse (insb. Alte Schwentine) sowie der unmittelbar benachbarte Bornhöveder See in die Sanierungsbestrebungen mit einbezogen werden. Für die Verbesserung des Zustandes sind komplexe Sanierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet notwendig, die im Rahmen dieser Betrachtungen nicht weiter untersetzt werden können.

3.6.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf 5 Kartierungstransekten in den Abschnitten 1 - 3 und 5 sowie ergänzenden Einzelbeobachtungen

Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt				
		SH	D	1	2	3	4	5
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse					x	x	
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose				3	x		2
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerosen				3			

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt				
		SH	D	1	2	3	4	5
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest				x			x
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut							2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			3			x	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut							2
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			1				
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			3				

4 VERGLEICHENDE BEWERTUNG

Im Untersuchungsjahr 2015 wurde die Vegetation von 6 im Rahmen des WRRL-Monitorings berichtspflichtigen Seen Schleswig-Holsteins untersucht. In der nachfolgenden Tabelle 33 sind die Ergebnisse der Bearbeitung vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 33: Vergleichende Darstellung der 2015 untersuchten Seen mit Angabe der ermittelten Zustandsklassen und weiterer Parameter

Kriterium	Gammellunder See	Postsee	Schmalensee	Bornhöveder See	Itzstedter See	Dobersdorfer See
Seetyp-WRRL	11	11	11	11	13	14
FFH-LRT	3150	-	-	-	3150	3150
Anzahl Monitoringstellen	2	7	5	5	2	4
Tiefengrenze _{MP} Ø	2,4	1,6	0,8	0	3,3	1,7
Tiefengrenze _{MP} max.	2,5	1,8	1,5	0	4	2
Anzahl Taxa _{submers} ¹⁾	8	12	6	3	4	13
Anteil Characeen	1	1	-	-	1	2
Anzahl Taxa _{Schwimblatt}	4	4	3	1	2	3
Anzahl landesweit gefährdeter Arten ²⁾	2	2	-	-	-	5
Anzahl bundesweit gefährdeter Arten ²⁾	2	2	-	-	-	1
Trophiestufe ³⁾	e ^h	p	p	p	e	e ^h
ÖZK _{Phylib 4.1 (dezimal)}	3,96	4,14	4,64	5,0	3,38	3,06
ÖZK _{Phylib 4.1}	4	4	5	5	3	3
ÖZK _{fachgutachterlich}	4	4	5	5	3	3
Erhaltungszustand FFH-LRT	C	-	-	-	B	-
Entwicklungstendenz Submersvegetation	▼	(▲)	▼	(▼)	▲	—

1) = ohne Submersformen von Helophyten

2) = Gewässervegetation, Vorwarnstufe nicht berücksichtigt

3) = Trophiestufe nach SUCCOW & KOPP (1985); , m = mesotroph , e = eutroph, e^h = hocheutroph p = polytroph, h = hypertroph

4) ▲ = Verbesserung, — = unverändert, ▼ = Verschlechterung, Angaben in Klammern kennzeichnen schwache Tendenzen

Unter den sechs untersuchten Seen wurde der überwiegende Teil dem WRRL-Typ 11 (karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflandes mit großem Einzugsgebiet [$VQ > 1,5$]) zugeordnet

Mit sieben nachgewiesenen Submers- und vier Schwimmblattarten ist der **Gammellunder See** als relativ artenarm einzustufen. Die Tauchblattvegetation ist im gesamten See lückig entwickelt, das Gros der Arten kommt eher zerstreut bis selten vor. Mit Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) bestimmen zwei eutrophierungstolerante Taxa die Gewässervegetation. Eine typische Armleuchteralgenzone kommt im See nicht mehr vor. Die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3) als einzige Art siedelt vor allem am Ost- und Westufer überwiegend in flacheren Litoralbereichen. Die maximalen Besiedlungstiefen des insgesamt relativ flachen Sees liegen aktuell bei maximal 2,5 m und damit in typischen Bereichen hocheutropher Seen. Auch geringe Sichttiefen und eine offenbar stärkere Entwicklung planktischer Algen deuten auf stärkere trophische Belastungen hin. Gefährdete Pflanzenarten treten im See nur noch vereinzelt auf. In den Uferzonen sind am gesamten Seeufer überwiegend Landröhrichte unterschiedlicher Breite ausgebildet, die eingeschränkt noch Rückzugsräume für ufertypische und z.T. gefährdete Arten darstellen. Aus floristischer Sicht kommt dem Gammellunder See damit insgesamt nur noch eine mittlere Bedeutung zu.

Im Vergleich zur Voruntersuchung 2009 war sowohl im Rahmen der WRRL-Bewertung eine Zustandsverschlechterung von mäßig auf unbefriedigend festzustellen. Darüber hinaus hat sich auch der Erhaltungszustand des FFH-LRT von B (gut) auf C (mittel bis schlecht) verändert. Die Zielvorgabe der WRRL (2000) wird aktuell deutlich verfehlt. Damit ist am Gammellunder See dringender Handlungsbedarf gegeben.

Der **Postsee** muss aktuell als hocheutropher See mit einer mäßig artenreichen, aber nur schwach entwickelten Gewässervegetation charakterisiert werden. Von den vorkommenden vier Schwimm- und 13 Submersarten kommen nur wenige typische Taxa eutropher Seen etwas häufiger vor. Allein neun Tauchblattarten wurden nur vereinzelt in Teilen des Sees gefunden. Die mittlere Besiedlungsgrenze liegt aktuell bei 1,55 m, was ebenfalls auf deutliche Defizite in der Ausprägung der Makrophytenvegetation hinweist. Gefährdete Arten treten im See nur vereinzelt auf, neben der Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL SH 3, RL D 3) kommt punktuell noch der Herbst-Wasserstern (*Callitriche hermaphrodita*, RL SH 3, RL D G) vor. Die z.T. ausgeprägten Verlandungszonen des Sees stellen darüber hinaus Rückzugsräume für einige weitere gefährdete Arten der Niederungsbereiche dar. Insgesamt kommt dem Postsee aus vegetationskundlicher Sicht aber nur eine mittlere Bedeutung zu.

Aktuell weist der Postsee einen unbefriedigenden Gesamtzustand auf, der trotz einiger punktueller Verbesserungstendenzen seit 2009 keine grundsätzliche positive Entwicklung erkennen lässt. Die Zielvorgabe der WRRL (2000) wird gegenwärtig noch deutlich verfehlt. Eine nachhaltige Verbesserung des ökologischen Zustandes kann daher nur mittel bis langfristig bei Planung und Umsetzung komplexer Sanierungsmaßnahmen erfolgen.

Der **Schmalensee** ist aktuell als stark beeinträchtigtes Gewässer mit einer artenarmen und nur schwach entwickelten Gewässervegetation einzustufen. Die Submers- und Schwimmblattvegetation erreicht maximal Besiedlungstiefen von etwa 1,5 m, im Mittel liegt die untere Besiedlungsgrenze bei nur 1,2 m. Damit ist der Schmalensee bereits als polytrophes Gewässer einzustufen. Die Gewässer- und Ufervegetation weist keine gefährdeten Arten auf. Darüber hinaus ist die naturnahe Vegetation der Seeufer und Verlandungszonen mit Ausnahme der noch gut ausgebildeten Röhrichte nur als schmaler Gehölzsaum erhalten. Insgesamt kommt dem Schmalensee damit nur eine lokale Bedeutung zu.

Der See weist gegenwärtig massive Abweichungen von leitbildgerechten Ausprägungen der Qk Makrophyten auf. Der Zustand des Wasserkörpers hat sich seit der Erstuntersuchung 2002 sukzessive weiter verschlechtert. Nur innerhalb eines längeren Umsetzungszeitraumes und bei Umsetzung komplexer Sanierungsmaßnahmen kann langfristig ein guter Zustand angestrebt werden.

Der **Bornhöveder See** weist nur noch eine rudimentäre Gewässervegetation mit punktuellen Restvorkommen weniger Makrophyten auf. Aktuell konnten eine natante und drei submers vorkommende Taxa nachgewiesen werden. Submerse Vegetation wurde nur noch an einem Makrophyten transekt festgestellt, die erreichte maximale Besiedlungstiefe beträgt 0,9 m und ist damit extrem gering. Insgesamt weist der Bornhöveder See massive Defizite in der Ausbildung der aquatischen Vegetation auf. Gewässertypische Röhrichtflächen kommen mit Ausnahme des Nordufers vorwiegend als schmale, mehrfach unterbrochene Säume entlang der Uferlinie vor, sie weisen jedoch kaum gefährdete Arten auf. Aufgrund der geringen Artdiversität und des Fehlens gefährdeter Makrophyten kommt dem Bornhöveder See gegenwärtig nur eine lokale Bedeutung zu.

Der Bornhöveder See erreicht aktuell nur einen schlechten Gesamtzustand, der auch für alle Einzeltransekte realistisch ist. Die aktuellen Untersuchungen belegen einen weiteren Rückgang der Gewässervegetation seit der letzten Untersuchung 2010. Ein Erreichen des guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL (2000) ist angesichts der erheblichen ökomorphologischen Defizite nur langfristig und bei Umsetzung großflächiger Sanierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet möglich.

Der **Itzstedter See** wird als einziger dem WRRL-Typ 13 (stabil geschichtete karbonatische Wasserkörper des Tieflandes mit relativ kleinem Einzugsgebiet) ausgewiesen.

Die Gewässervegetation des Sees ist mit 4 submersen und zwei Schwimmblattarten sehr artenarm. Häufig treten nur *Elodea canadensis* und *Chara globularis* auf. Im Vergleich zur letzten Untersuchung wurden aktuell deutlich niedrigere Abundanzen der Wasserpest festgestellt, die Zerbrechliche Armleuchteralge trat erstmals wieder in rasigen Beständen auf. Die Veränderungen sind zumindest partiell auf die im Februar 2015 durchgeführte Phosphatfällung zurückzuführen. Die zukünftige Entwicklung der Vegetation ist gegenwärtig noch nicht eindeutig abzuschätzen. Naturnahe Biotope der Verlandungsvegetation und typische Ufergehölzsäume sind am Itzstedter See bis auf die fast durchgängig ausgebildeten Röhrichtsäume weitgehend verschwunden. Aufgrund der sehr artenarm ausgebildeten Gewässervegetation mit überwiegend häufigen und weit verbreiteten Taxa kommt dem Itzstedter See aus vegetationskundlicher Sicht nur eine mittlere Bedeutung zu.

Aktuell wird der Wasserkörper mit der Zustandsklasse 3 (mäßig) bewertet. Damit hat sich der ökologische Zustand seit 2009 um eine Zustandsklasse verbessert. Nach wie vor wird die Zielvorgabe der WRRL (2000) aber noch verfehlt.

Der **Dobersdorfer See** ist als WRRL-Typ 14 (polymiktische karbonatische Wasserkörper des Tieflandes) ausgewiesen.

Letzterer ist mit 13 nachgewiesenen submersen Makrophyten und 3 Schwimmblattarten als mäßig artenreiches Gewässer einzustufen. Neben allgemein weit verbreitete Arten wie dem Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) oder Durchwachsenem Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) treten aber auch in den Roten Listen geführte Arten wie z. B. Glänzendes Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL SH 3), Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL SH 3/RL D 3), Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL SH 3/RL D 3), oder der stark gefährdete Grasblättrige Froschlöffel (*Alisma gramineum*, RL SH 2) auf. Die an den Untersuchungstransekten festgestellte mittlere Verbreitungsgrenze der Vegetation von 1,7 m ist als gering und typisch für stärker eutrophierte Gewässer einzustufen. Aufgrund der noch mäßig artenreichen und insgesamt individuenstarken Gewässervegetation mit diversen gefährdeten Taxa kommt dem Dobersdorfer See aus floristischer Sicht insgesamt eine mittlere Bedeutung zu.

Bei den aktuellen Untersuchungen wurde für den Dobersdorfer See ein mäßiger Zustand des Seewasserkörpers ermittelt. Im Vergleich mit den Altuntersuchungen zeigen sich nur geringfügige Abweichungen, die keine exakte Entwicklungstendenz erkennen lassen. Die Zielvorgaben der WRRL (guter ökologischer Zustand) sind damit aktuell verfehlt worden. Bei Umsetzung geeigneter Maßnahmen besteht mittelfristig die Möglichkeit den Gewässerzustand in Richtung des angestrebten Zielzustandes zu verbessern.

5 LITERATURVERZEICHNIS

- BIOTA (2010a): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2009 - Los 3 - Endbericht 2009; - biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, im Auftrag des Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
- BIOTA (2010b): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2010 - Los 2 - Endbericht 2010; - biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Gutachten im Auftrag des Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
- BIOTA (2012): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2012 - Los 2 - Endbericht 2012; - biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Studie im Auftrag des Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
- DEPPE, E. & LATHROP, R.C. (1992): A comparison of two rake sampling techniques for sampling aquatic macrophytes. Bureau of research - Wisconsin Department. Research management findings 32:1-4.
- FFH-RL: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21.05.1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206, 22.7.1992, p.7), zuletzt geändert durch RL 2013/17/EU des Rates vom 13.05.2013.
- GARNIEL, A. (1995): Die Ufer- und Unterwasservegetation des Ankerschen Sees, des Itzstedter Sees, des Langsees, des Lustsees, des Neukirchener Sees, des Poggensees, des Schwonausees, des Süseler Sees und des Taschensees.- Bericht im Auftrag des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holstein, unveröffentlicht.
- HAMANN, U. & GARNIEL, A. (2002): Die Armleuchteralgen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- KLS (2011): Itzstedter See – Gutachten zur Verbesserung der Wasserqualität und zur Sicherung des ökologischen Wertes und Freizeitwertes. KLS – Planungsbüro für Gewässerschutz. im Auftrag des Amtes Itzstedt. unveröffentl.
- KLS (2015): Itzstedter See – Monitoring der Restaurierungsmaßnahme „Phosphatfällung mittels Benthophos“ 2015. Verbesserung der Wasserqualität und zur Sicherung des ökologischen Wertes und Freizeitwertes. KLS – Planungsbüro für Gewässerschutz. im Auftrag des Amtes Itzstedt. unveröffentl.
- KÖLBEL, A. & STUHR, J. (1998): Untersuchung der Ufer- und Unterwasservegetation des Winderatter Sees, des Gammelunder Sees, des Owschlagers Sees, des Schüllendorfer Sees und des Bordersholmer Sees. - Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, In: LANU (1998): Seenkurzprogramm 1998. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holsteins (Hrsg.)
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Seenberichte_LANU/LANU_B50_Seenkurzprogramm_1998.pdf (15.02.2015)
- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. In: Landschaft + Stadt, 10 (2): 73-85.
- LANU (2003): Standardliste der Biotoptypen in Schleswig-Holstein. 2. Fassung. Hrsg. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- LANU (2007): Steckbriefe der FFH-Lebensraumtypen 3130 bis 3160. - unveröffentlichtes Material des Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.
- LLUR (2015): ergänzende Daten und Unterlagen zu den bearbeiteten Seen. - unveröffentlichtes Material
- LLUR (2016): ergänzende Daten und Unterlagen zu den bearbeiteten Seen. - unveröffentlichtes Material
- LUDWIG, G. & SCHNITTLER, M. (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 1-744.
- KAISER, J. & J. SPIEKER (1992): Die Makrophytenvegetation des Dobersdorfer Sees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten des Landes Schleswig-Holstein. Pinneberg. In: LWK (1995): Der Dobersdorfer See. Bericht über die Untersuchung des Zustandes des Dobersdorfer Sees von Januar bis Dezember 1991. Landesamt für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holsteins (Hrsg.), Kiel.

- http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Seenberichte_LANU/LANU_B34_Dobersdorfer_See_1995.pdf (15.02.2015)
- MLUR (2011): Managementplan für das Flora-Fauna-Habitat-Gebiet DE-1422-303 „Gammellunder See“ - Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.
http://www.umweltdaten.landsh.de/public/natura/pdf/mplan_inet/1422-303 (20.02.2015)
- MLUR (2012): Managementplan für das Fauna-Flora-Habitat-Gebiet 2226-391 „Alstersystem bis Itzstedter See und Nienwohlder Moor“ Teilgebiet B: Itzstedter See und Rönne
http://www.umweltdaten.landsh.de/public/natura/pdf/mplan_inet/2226-391/tgitzstedtroenne/2226-391Mplan_TGItzstedtRoenne_Text.pdf (15.02.2015)
- MELUR (2015): Detailinformationen zu den bearbeiteten Seen, - Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume.
<http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php?smodus=long>. (06.01.2015)
- MIERWALD, U. & ROHMAN, K. (2006): Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. 4. Fassung. Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein (Hrsg.), Kiel.
- NIXDORF, B., HEMM, M., HOFFMANN, A. & RICHTER, P. (2004): Dokumentation von Zustand und Entwicklung der wichtigsten Seen Deutschlands. Bundesumweltamt (Hrsg.)
- SACHTELLEBEN, J. & FARTMANN, T. (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, Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.)
http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/monitoring/Bewertungsschemata_LRT_Sept_2010.pdf (15.02.2015)
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D. & VOGEL, A. (2011): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos - Phylib (Stand August 2011). Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.).
- SCHULZ, F., DIERßEN, K., LÜTT, S., MARTIN, C., SCHRÖDER, W., SIEMSEN, M. & WOLFRAM, C. (2002): Die Moose Schleswig-Holsteins – Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.), Flintbek.
- STUHR, J. (2002): Die Vegetation des Behler Sees, des Belauer Sees, des Bornhöveder Sees, des Großen Eutiner Sees, des Kellersees, des Neversdorfer Sees, des Postsees, des Schmalensees, des Sibbersdorfer Sees, des Stolper Sees und des Windebyer Noores. - Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Kiel.
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2002_WRRL_JStuhr.pdf (10.02.2015)
- STUHR, J. (2005): Die Ufer- und Unterwasservegetation des Brahmsees, des Dobersdorfer Sees, des Großen Plöner Sees und des Wardersees; Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2005_WRRL_JStuhr.pdf (15.02.2015)
- SUCCOW, M. & KOPP, D. (1985): Seen als Naturraumtypen. Petermanns Geogr. Mitt. 3, 161-170, Gotha.
- WISSKIRCHEN, R. & HAUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Stuttgart.
- WÖRLEIN, F. (1992): Pflanzen für Garten, Stadt und Landschaft. Taschenkatalog, Wörlein Baumschulen, Dießen.
- WRRL (2000): Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EU-Wasserrahmenrichtlinie). - Dokument 617 ENV, CODEC 513

ANHANG

A) Vegetationskarten