



Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH

Im Auftrag des Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holsteins | 2022

Monitoring der Qualitätskomponente Makro- phyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2021

ENDBERICHT LOS 2

(Belauer See, Bornhöveder See, Postsee, Schmalensee, Stolper See, Tresdorfer See)



Zitation: Autor [oder Bezeichnung des Auftragnehmers] (Jahr) Titel. Auftraggeber. Erscheinungsort. Seitenzahl + Anlagen
biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH (2022): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2021. Los 2 - Endbericht 2021 im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume. Kiel. P 1118 + 1 CD
Namen der BearbeiterInnen
Assessor Bodo Degen, Dipl.-Ing. (FH) Doreen Kasper, M. Sc. Christian Behnke
Untersuchungsjahr(e)
2021
Qualitätskomponenten
Makrophyten; Hydromorphologie
Ziele
Operatives Monitoring; WRRL-Bewertung; FFH-Bewertung
Gewässerkategorie
Seen
Flussgebietseinheiten
Schlei-Trave
Bearbeitungsgebiete
-
Wasserkörper
0021, 0037, 0315, 0355, 0395, 0420
Gewässernamen
Belauer See, Bornhöveder See, Postsee, Schmalensee, Stolper See
FFH-Gebietsnummern
-



biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH

Kontakt:
Nebelring 15
D-18246 Bützow
Tel.: 038461/9167-0
Fax: 038461/9167-55

Internet:
www.institut-biota.de
postmaster@institut-biota.de

Geschäftsführer:
Dr. Dr. Dietmar Mehl
Dr. Volker Thiele
Handelsregister:
Amtsgericht Rostock | HRB 5562

AUFTRAGNEHMER & BEARBEITUNG:

Assessor Bodo Degen
Dipl.-Ing. (FH) Doreen Kasper
M. Sc. Christian Behnke

biota – Institut für ökologische Forschung
und Planung GmbH

Nebelring 15
18246 Bützow
Telefon: 038461/9167-0
Telefax: 038461/9167-50
E-Mail: postmaster@institut-biota.de
Internet: www.institut-biota.de

AUFTRAGGEBER:

Abteilung Gewässer, Dezernat Seen

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

Hamburger Chaussee 25
24220 Flitbek
Telefon: 04347/704-409
Telefax: 04347/704-112
E-Mail: inga.kostelnik@llur.landsh.de
Internet: www.schleswig-holstein.de/llur

Vertragliche Grundlage: Vertrag vom 03.02.2021

Bützow, den 28.03.2022

Dr. rer. nat. Volker Thiele

Geschäftsführer

INHALT

1	Einleitung.....	6
2	Methoden	6
3	Ergebnisse	8
3.1	Belauer See	8
3.1.1	Kurzcharakteristik	8
3.1.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	8
3.1.3	Bewertung und Empfehlungen	11
3.1.4	Anhang Artenliste.....	13
3.2	Bornhöveder See	14
3.2.1	Kurzcharakteristik	14
3.2.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	14
3.2.3	Bewertung und Empfehlungen	17
3.2.4	Anhang Artenliste.....	18
3.3	Postsee.....	19
3.3.1	Kurzcharakteristik	19
3.3.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	20
3.3.3	Bewertung und Empfehlungen	22
3.3.4	Anhang Artenliste.....	25
3.4	Schmalensee	26
3.4.1	Kurzcharakteristik	26
3.4.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	27
3.4.3	Bewertung und Empfehlungen	29
3.4.4	Anhang Artenliste.....	31
3.5	Stolper See	32
3.5.1	Kurzcharakteristik	32
3.5.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	32
3.5.3	Bewertung und Empfehlungen	35
3.5.4	Anhang Artenliste.....	37
3.6	Tresdorfer See	38
3.6.1	Kurzcharakteristik	38
3.6.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	38
3.6.3	Bewertung und Empfehlungen	42
3.6.4	Anhang Artenliste.....	44
4	Vergleichende Bewertung	45
5	Literaturverzeichnis	49

6	Anhang	57
6.1	Belauer See	57
6.2	Bornhöveder See	65
6.3	Postsee	75
6.4	Schmalensee.....	89
6.5	Stolper See	99
6.6	Tresdorfer See	109
6.7	Daten Überblickskartierung Stolper See	117
6.8	Kartenanhang.....	120

1 Einleitung

Im Rahmen des Monitorings nach WRRL und FFH-Richtlinie für aquatische Lebensraumtypen sollten 2021 insgesamt 22 Seen Schleswig-Holsteins hinsichtlich der Ufer- und Unterwasservegetation untersucht werden. Die Bearbeitung wurde in insgesamt vier Losen vergeben.

Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse des Loses 2 dar, welches die Erfassung der aquatischen Vegetation von drei ungeschichteten und drei geschichteten (Belauer See, Stolper See, Tresdorfer See, Typ 10, geschichtet, kalkreich) Seen beinhaltet. An den Gewässern wurden jeweils die in den Vorjahren ausgewählten und beprobten Makrophyten transekte wiederkehrend bearbeitet.

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 Maßnahmenempfehlungen zur Sicherung und ggf. Verbesserung des aktuellen ökologischen Zustandes nach WRRL 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 Zeitraum Juni bis August 2021. An allen untersuchten Gewässern sind bereits bestehende Transekte wiederkehrend bearbeitet worden. Am Stolper See wurde der Makrophytenbestand ergänzend überblicksartig kartiert.

Während der Begehungen wurde für jedes Gewässer eine Fotodokumentation erstellt, die Fotos der bearbeiteten Makrophyten transekte umfasst.

Transektkartierung der Monitoringstellen für Makrophyten

An den untersuchten Gewässern wurden definierte Probestellen für eine Transektkartierung der submersen Makrophyten bearbeitet. In den sechs untersuchten Seen erfolgte dies insgesamt an 30 Transekten.

Die Erfassungen richteten sich nach der Methodik in SCHAUMBURG et al. (2015).

In den vorgegebenen Bandtransekten von 20 - 30 m Breite wurde die Besiedlung vom Ufer bis über die Tiefengrenze der Makrophyten hinaus kartiert. 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 bestimmbarer Arten (z.B. Armluchteralgenarten) 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.

Bei der Beprobung kam, neben Boot und Sichtkasten, ein doppelseitiger Rechen zum Einsatz (DEPPE & LATHROP 1992). Soweit keine Determination vor Ort erfolgen konnte, wurden von kritischen Arten Belegexemplare für eine spätere Auswertung entnommen und konserviert. 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. (2015). Zur Berechnung der ökologischen Zustandsklassen wurde das hierzu entwickelte Bewertungsprogramm (PHYLIB 5.3-DV-Tool; Stand Februar 2016) verwendet.

3 Ergebnisse

3.1 Belauer See

<u>FFH-Gebiet:</u> -
<u>Naturschutzgebiet:</u> -
<u>Transektkartierung Makrophyten:</u> 06.07.2021
<u>Kartierung Biotop- und Nutzungstypen:</u> -
<u>Sichttiefe:</u> 2,2 m (06.07.2021)
<u>Pegel:</u> 2924
<u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten:</u> 3,4 m (<i>Elodea nuttallii</i> , vgl. Anhang Trans. 3)

3.1.1 Kurzcharakteristik

Der im Südwesten des Kreises Plön gelegene Belauer See hat eine Flächengröße von 115,5 ha, seine Uferlänge beträgt insgesamt 5,56 km. Nach LLUR (2022) weist er eine mittlere Tiefe von 8,7 m auf, die Maximaltiefe beträgt 28,77 m. Die tiefste Stelle liegt dabei im Zentrum des Sees.

Der Belauer See verfügt mit der Alten Schwentine über einen größeren Zufluss am Südufer (Ablauf vom Schmalensee). Diese tritt im Norden am Campingplatz Perdöhler Mühle wieder aus. Daneben münden im Südteil des Sees zwei weitere Vorfluter aus den Siedlungsbereichen von Belau in den See.

Das Seeumland wird vor allem im Westen von Waldflächen und im Osten von Siedlungsbiotopen des Ortes Belau bestimmt. Im Nordosten und Südosten dominieren landwirtschaftliche Flächen (vorwiegend Weidegrünländer) mit seeseitig angrenzenden Gehölzsäumen.

Schwimblattbestände sind kaum vorhanden. In der Südbucht am Zufluss der Alten Schwentine wurde ein kleiner Bestand der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) festgestellt. Die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) kommt in der Südbucht bis zu einer Wassertiefe von einem Meter vereinzelt vor.

Der Belauer See weist eine artenarme **Tauchblattvegetation** auf. Häufigste Vertreter sind das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und das Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*). Auf den mineralischen Substraten bilden diese z.T. in Vergesellschaftung mit dem Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) und dem Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) rasige Mischbestände aus (vgl. Anhang Trans. 3). Begleitarten, die auch in größeren Wassertiefen bis über 3 Meter noch vorkommen sind der Spreizende Hahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) und die Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*)

Bemerkenswert sind die Vorkommen der Gegensätzlichen Armeleuchteralge (*Chara contraria*, RL SH 3/ vgl. Anhang Trans. 2 und 3), welche v.a. im Ostteil des Sees in Tiefenstufen bis 2 Meter Wassertiefe selten bis verbreitet vorkommt.

3.1.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Detaillierte Aussagen zur Gewässervegetation liegen aus den Jahren 2002, 2009 und 2015, (STUHR 2002, STUHR, BIA & LANAPLAN 2010, 2015) vor. Im Jahr 2002 belief sich der Umfang der Kartierung auf drei Messstellen (Transekte 1-3), wohingegen seit 2009 vier Transekte regelmäßig beprobt werden. In den Jahren 2002 und 2015 wurde jeweils eine Tauchbeprobung und in den Jahren 2009 und 2021 eine Rechenbeprobung durchgeführt.

In der Tabelle 1 sind die festgestellten Taxa mit den aus den Altberichten übernommenen Angaben zu Häufigkeit aufgeführt und den aktuellen Ergebnissen gegenübergestellt.

Tabelle 1: Im Rahmen der Altuntersuchungen (STUHR 2002, BIA & LANAPLAN 2010, 2015) festgestelltes und aktuell nachgewiesenes Arteninventar im Belauer See mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades mit Angabe der Häufigkeit nach KOHLER (1978) und des aktuellen Gefährdungsgrades; RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006, KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. 2013, METZING, GARVE, & MATZKE-HAJEK 2018, CASPARI, DÜRHAMMER, SAUER & SCHMIDT 2018); x = Angabe ohne Häufigkeit, * = Häufigkeitsangaben basieren auf Anzahl der Nachweise in den Monitoringstellen (N_{max.} = 3 bzw. 4)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		2002*	2009*	2015*	2021
		SH	D				
Schwimblattzone							
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			-	-	-	1
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			x	x	x	2
Tauchblattzone							
<i>Calliergonella cuspidata</i>	Spitzblättriges Spießmoos			-	-	-	1
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		-	1	2	2
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			1	1	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			2	2	-	2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		2	1	1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			2	2	2	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut		V	3	2	2	3
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut		V	-	-	-	2
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		V	2	2	2	2
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			-	1	1	2

Insgesamt wurden im Belauer See bei der Untersuchung im Jahr 2021 neun Taxa nachgewiesen. Hinsichtlich der Schwimblattvegetation sind keine relevanten Aussagen möglich, weil die Arten in der Vergangenheit nicht explizit ausgewiesen wurden.

Bei der Submersvegetation trat mit *Potamogeton pusillus* (Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut) erstmals eine neue Art für den See auf. Bei den anderen Submersarten ergaben sich ähnliche Verhältnisse wie in den Vorjahren. Am Ostufer wurde punktuell auch das Spitzblättrige Spießmoos (*Calliergonella cuspidata*) in wenigen Exemplaren submers nachgewiesen. Dabei handelt es sich aber wahrscheinlich nur um ein temporäres Auftreten. Die Häufigkeit der Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*) hat im Gegensatz zur letzten Beprobung scheinbar leicht zugenommen, die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) konnte aber auch bei der Beprobung im Jahr 2021 nicht gefunden werden.

Nachfolgend sollen die Ergebnisse der einzelnen Jahre durch den Vergleich der Bewertungsergebnisse der Monitoringtransekte nochmals untersetzt werden (Tabelle 2). Um Veränderungen aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen, sind die vorliegenden Altdaten nach dem aktuellen Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) neu berechnet worden.

Tabelle 2: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Alt-daten (LLUR 2022), * = Bewertung nicht gesichert

MS_NR (Tran-sekt)	Jahr	UMG MP	UMG MP Ø	Taxa emers	Taxa submers	Taxa gesamt	Q	RI	RI korr.	M MP	ÖZK PHY-LIB	ÖZK f.g.
129741 (1)	2002	2,40	2,30	3	3	6	108	-66,67	-100,00	0,00	5	-
	2009	3,40	2,90	3	2	5	70	-77,10	-100,00	0,00	5	-
	2015	1,90	2,20	2	1	3	8	0,00	0,00	0,25	4*	4
	2021	2,40	2,60	3	1	4	2	0,00	-50,00	0,25	4*	4
129742 (2)	2002	2,20	2,30	0	3	3	207	0,00	-50,00	0,25	4	-
	2009	2,10	2,90	0	3	3	148	0,00	-50,00	0,25	4	-
	2015	2,30	2,20	0	3	3	98	0,00	-50,00	0,25	4	4
	2021	3,20	2,60	1	5	6	315	-2,54	-52,54	0,24	4	3
129743 (3)	2002	2,40	2,30	0	6	6	191	-1,05	-51,05	0,24	4	-
	2009	2,90	2,90	0	8	8	325	-46,80	-96,80	0,02	3	3
	2015	2,40	2,20	0	6	6	203	-31,53	-81,53	0,09	4	4
	2021	3,40	2,60	0	8	8	342	-20,18	-70,18	0,15	4	3
130361 (4)	2009	0,50	2,90	2	1	3	-	-100,00	-	0,00	5	-
	2015	0,60	2,20	1	1	2	8	-100,00	-	0,00	5	5
	2021	1,50	2,60	2	3	5	24	-100,00	-	0,00	5	5

Am Südufer (Transekt 1) haben sich hinsichtlich der Besiedlung nur marginale Unterschiede ergeben. Im Vergleich zur letzten Untersuchung war eine Zunahme der Besiedlungstiefen festzustellen. Hinsichtlich der Artenzahlen und Quantitäten ergaben sich aber fast identische Verhältnisse.

Für das Transekt 2 am Südwestufer wurden in den beiden letzten Jahren fast identische Indexwerte und identische Zustandsklassen ermittelt. Die leichte Zunahme der Artenzahl (Neuaufreten von *Zannichellia palustris* und *Potamogeton pusillus*) sowie ein Anstieg der Quantität und Besiedlungstiefe belegen aber eine Ausbreitung der Gewässervegetation. Fachgutachterlich wurde das PHYLIB-Ergebnis wegen der nicht mehr gerechtfertigten pauschalen Abwertung des RI (s. u.) deshalb von unbefriedigend auf mäßig aufgewertet. Vergleichbare Aussagen können auch für das Transekt 3 formuliert werden. Für die beiden Transekte ist eine positive Entwicklungstendenz erkennbar.

Das wie 2015 als verödet bewertete Transekt 4 zeigt ebenfalls erste positive Entwicklungstendenzen. Erstmals konnten zwei submerse Arten in geringer Deckung nachgewiesen werden, die auch einen Anstieg der Besiedlungstiefe bedingen. Wegen der noch rudimentären Besiedlung muss aber weiterhin von einer Verödung ausgegangen werden.

Bezogen auf den Wasserkörper resultiert daraus folgende Gesamtbewertung.

Tabelle 3: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) und fachgutachterlicher Einschätzung, * Bewertung abweichenden drei Probestellen im Rahmen der Verfahrenstestung für PHYLIB

WK_NAM E	Untersuchungs-jahr	Ø UMG Wk	UMG Wkmax.	Ø De-ckung subm. %	Ø De-ckung Chara. %	Ø ÖZK fachgutachterlich	ÖZK PHYLIB 5.3 dezi-mal	Ø ÖZK PHYLIB 5.3
Belauer See	2002	2,30	2,40	-	-	-	4,19	4 (4,3)
	2009	2,90	3,40	8,75	-	-	4,75	5 (4,5)
	2015	2,20	2,40	2,30	> 1	4 (4,3)	4,19	4 (4,3)
	2021	3,00	3,40	17,5	1,75	4 (3,8)	4,40	4 (4,3)

Der Belauer See wird wie auch bei der letzten Beprobung als unbefriedigend bewertet. Im Vergleich zu 2015 ergeben sich fast identische Bewertungen nach PHYLIB (Mittelwerte ZK und Dezimalbewertung). Fachgutachterlich resultiert aus den positiven Entwicklungstendenzen an zwei Transekten eine tendenziell bessere Durchschnittsbewertung im oberen Bereich der ZK 4.

3.1.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015):

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

Tabelle 4: Indexwerte und ökologische Zustandsklassen für die Makrophytentransekte des Belauer Sees

Belauer See (WRRL-Seotyp 10, Makrophytentyp Tkg - 10)					
Makrophytentransekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{PHYLIB 5.3}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (129741)	0,00*	-50,00*	0,25*	4*	4
Transekt 2 (129742)	-2,54	-52,54	0,24	4	3
Transekt 3 (129743)	-20,18	-70,18	0,15	4	3
Transekt 4 (130361)	-100,00	-	0,00	5	5

Das Transekt 1 konnte aktuell nicht gesichert bewertet werden (Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und Gesamtquantität < 55,0 --> Modul Makrophyten nicht gesichert). Submersvegetation tritt jedoch vereinzelt bis in eine Tiefe von 2,4 m auf. Die möglichen Ursachen für die sehr schütterere Besiedlung sind nicht eindeutig abschätzbar, zumal einzelne Individuen auch in größerer Tiefe festgestellt wurden. Die dichte Röhrichtentwicklung bis in 1,5 m Tiefe verhindert eine Ansiedlung von Makrophyten im Flachwasser. Deshalb wird nicht von einer Makrophytenverödung ausgegangen. Fachgutachterlich wird der Abschnitt wegen der rudimentär bis in 2,4 m vorkommenden Gewässervegetation noch als unbefriedigend bewertet.

Bei allen anderen Transekten war eine gesicherte Bewertung möglich. Dabei erreichen die Transekte 2 und 3 Indizes im Intervall der ZK 4 (unbefriedigend). In beiden Fällen erfolgte eine Abwertung des RI wegen der zu geringen mittleren Besiedlungstiefe (Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m --> RI=RI-50). An beiden Messstellen ist aber mit über 3 m eine höhere Besiedlungsgrenze festgestellt worden. Ohne Berücksichtigung der Abwertung würden sich für beide Transekte Indizes im Bereich der ZK 3 ergeben. Dementsprechend wird fachgutachterlich von einem mäßigen Zustand ausgegangen. Das Transekt 4 weist nur eine schütterere Besiedlung aus zwei Submersarten in geringer Deckung auf, von denen eine erst im Bereich einer kleinen mineralischen Kuppe am Transekt vorkam. Die im Buchtbereich vorhandenen Muddeauflagen und massiv aufkommende Blaualgenplaggen deuten auf eine hohe trophische Belastung hin. Für diesen Bereich wird daher von einer Makrophytenverödung ausgegangen. Deshalb ergibt sich ein schlechter Zustand für dieses Transekt.

Bezogen auf den Wasserkörper ergibt sich daher insgesamt ein unbefriedigender Zustand (Tabelle 5).

Tabelle 5: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Belauer See

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Ø Tiefengrenze _{MP}	Ø ÖZK _{PHYLIB 5.3}	Ø ÖZK _{fachgut.}
Belauer See	10	Tkg - 10	2,6	4 (4,3)	4 (3,75)

Die Gesamtbewertung des Sees ergibt sowohl nach PHYLIB als auch fachgutachterlich einen unbefriedigenden Zustand. Dieser basiert über das PHYLIB-Verfahren aber nur auf drei gesichert bewertbaren Messstellen. Fachgutachterlich ergibt sich aus den o.g. Gründen an drei Transekten eine abweichende Bewertung, die zu einem Durchschnittswert im oberen Bereich der ZK 4 (unbefriedigend) führt.

Gesamtbewertung:

Der Belauer See weist aktuell eine artenarme und nur bereichsweise besser entwickelte Gewässervegetation auf. Nach wie vor bestehen deutliche Defizite in der Ausprägung und Zusammensetzung der Submersvegetation, welche in Teilbereichen des Sees nur rudimentär entwickelt ist. Aktuell konnten zwei Schwimmblattarten und acht submers vorkommende Taxa nachgewiesen werden. Characeenrasen fehlen dabei fast vollständig. Die erreichte maximale Besiedlungstiefe von 3,4 m (\varnothing 2,6 m) weist aber auf positive Entwicklungstendenzen bei der Submersvegetation hin. Gefährdete Arten fehlen im See fast vollständig. Aufgrund der geringen Artdiversität und des Fehlens gefährdeter Makrophyten kommt dem Belauer See gegenwärtig nur eine lokale Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Im Vergleich zur letzten Untersuchung sind in Teilbereichen des Sees positive Entwicklungstendenzen erkennbar, nach wie vor ergibt sich aber noch ein unbefriedigender Gesamtzustand der Makrophyten im See. 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. Diese umfassen u.a. eine weitergehende Minimierung diffuser und punktueller Einträge aus dem Einzugsgebiet.

Dies betrifft insbesondere mögliche Eintragungspfade über die Alte Schwentine sowie die beiden Vorfluter am Südufer. Darüber hinaus stellen insbesondere die intensiv genutzten und seeseitig geneigten Ackerflächen am Nordost- und Nordwestufer potenzielle Eintragungspfade dar. Abhängig vom Düngeregime könnten diffuse Einträge auch aus den seenahen Intensivgrünländern am Ost- und Südostufer erfolgen.

Ergänzend sollten in Teilbereichen des Sees (insb. Südbucht) das Rücklösungspotenzial des Sedimentes und ggf. mögliche seeinterne Maßnahmen (z.B. Phosphatfällung, Teilentschlammung) geprüft werden.

3.1.4 Anhang Artenliste

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

Schwimblattzone

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

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt			
		SH	D	1	2	3	4
<i>Calliergonella cuspidata</i>	Spitzblättriges Spießmoos			1			
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		3			
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			2			
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			4	2		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut		V	3	3		
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut		V	3			
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		V	2		1	
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			3			

3.2 Bornhöveder See

FFH-Gebiet: -

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 22.06.2021

Übersichtskartierung Wasservegetation: -

Sichttiefe: 1,5 m (22.06.2021)

Pegel: 2921 (22.06.2021)

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,0 m (*Potamogeton crispus*, vgl. Anhang, Trans. 1,3)

3.2.1 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 2021). Der See weist eine Maximaltiefe von 14,74 m auf, laut Tiefenkarte liegt die tiefste Stelle dabei etwa in der Seemitte (MELUR 2021).

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.

Schwimblattvegetation kommt lediglich in Form vereinzelter Wasserlinsen (*Lemna minor*, vgl. Anhang, Trans. 3) in Ufernähe vor.

Tauchblattvegetation tritt vereinzelt bis mäßig häufig in den Flachwasserzonen bis 2 Meter Wassertiefe auf. Am häufigsten ist das Krause Laichkraut (*Pot. crispus*, Nachweis in allen beprobten Transekten, maximale Besiedlungstiefe 2 m). Bereichsweise treten auch das Kamm- und Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*, *Pot. perfoliatus*) sowie vereinzelt die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) und der Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) in Erscheinung. Die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL SH 3) als einzige Characeenart wurde erstmalig in Einzelexemplaren am Nordufer gefunden.

3.2.2 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 und

2021 wurde der letztgenannte Untersuchungsumfang wiederholt. In Tabelle 6 sind die während der Altkartierungen im gesamten See nachgewiesenen Taxa und die im Rahmen der aktuellen Untersuchungen gefundenen Arten gegenübergestellt.

Tabelle 6: Vergleich des aktuell nachgewiesenen Artenspektrums im Bornhöveder See mit Altdaten von STUHR (2002), BIOTA (2010a) und BIOTA (2015) mit Angabe der Häufigkeit und des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeit aus Gründen der Vergleichbarkeit in dreistufiger Skala angegeben (w = wenige Exemplare, z = zahlreich, d = dominant), aktuell ergänzend nach KOHLER (1978)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		2002	2009	2015	2021
		SH	D				
Schwimmblattzone							
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			w	w	w	2 (w)
Tauchblattzone							
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			-	w	w	-
<i>Callitriche cophocarpa</i>	Stumpfkantiger Wasserstern	V		-	w	-	-
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern			w	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armluchteralge	3		-	-	-	1 (w)
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			-	w	-	1 (w)
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			-	w	w	3 (z)
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			w	w	w	3 (z)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut	V		w	w	-	2 (w)
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			-	-	-	1 (w)

Bei der ersten detaillierten Untersuchung 2002 waren nur drei submerse Taxa und eine Schwimmblattart nachweisbar, 2009 traten bei vergleichbar schwacher Ausprägung der Submersvegetation einzelne Arten in geringer Häufigkeit zusätzlich auf. Bei der letzten Untersuchung im Jahr 2015 beschränkte sich das festgestellte submerse Arteninventar wiederum auf drei Taxa in geringer Deckung.

Im Jahr 2021 wurden positive Entwicklungstendenzen festgestellt. Insgesamt konnten sechs Submersarten in zumeist geringer Häufigkeit gefunden werden. Unter diesen waren mit dem Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) und der Gegensätzlichen Armluchteralge (*Chara contraria*, RL SH 3) zwei erstmals im Bornhöveder See gefundene Arten. Das Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) sowie die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) wurden wieder in den Transekten gefunden. Bei den beiden häufigeren Arten Krauses und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton crispus*, *Pot. pectinatus*) war ebenfalls eine Zunahme der Quantitäten festzustellen. Damit kann aktuell im Vergleich zur letzten Untersuchung von positiven Entwicklungstendenzen bei der Submersvegetation ausgegangen werden.

Nachfolgend sollen die qualitativen und quantitativen Veränderungen innerhalb der einzelnen Makrophytentransekte und ggf. daraus resultierende Entwicklungstendenzen nochmals zusammenfassend dargestellt werden (Tabelle 7). Die Altdaten wurden nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) neu berechnet, um Artefakte aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen.

Tabelle 7: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Alt-daten (LLUR 2022) / * = Bewertung nicht gesichert

MS_NR (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	0,70	0,60	0	1	1	8	0,00	-50,00	0,25	4*	4
	2009	0,70	0,60	2	2	4	-	-100,00	-100,00	0,00	5	-
	2015	0,30	0,70	5	0	5	-	-100,00	-	0,00	5	5
	2021	2,00	1,80	6	4	10	91	-29,67	-79,67	0,10	4	4
129749 (2)	2002	0,50	0,60	2	1	3	27	0,00	-100,00	0,00	5*	5
	2009	0,50	0,60	1	3	4	-	-100,00	-100,00	0,00	5	-
	2015	0,70	0,70	1	0	1	-	-100,00	-	0,00	5	5
	2021	1,70	1,80	1	5	6	57	-47,37	-97,37	0,01	5	5
130391 (3)	2009	0,70	0,60	2	2	4	-	-100,00	-100,00	0,00	5	-
	2015	0,90	0,70	0	2	2	16	-100,00	-	0,00	5	5
	2021	2,00	1,80	0	2	2	62	-43,55	-93,55	0,03	5	5
130392 (4)	2009	1,60	0,60	3	1	4	-	-100,00	-100,00	0,00	5	-
	2015	1,50	0,70	2	1	3	-	-100,00	-	0,00	5	5
	2021	1,40	1,80	2	1	3	1	-100,00	-100,00	0,00	5	5
130390 (5)	2009	1,20	0,60	2	3	5	10	-11,10	-61,10	0,00	4*	-
	2015	0,90	0,70	2	0	2	-	-100,00	-	0,00	5	5
	2021	2,00	1,80	1	1	2	1	-100,00	-100,00	0,00	5	5

Im Rahmen der früheren Erfassungen wurden in den letzten Jahren alle Messtellen als verödet eingestuft. Wegen der in Teilbereichen wieder aufkommenden Gewässervegetation trifft dies aktuell nur noch für die beiden Messtellen im Südteil des Sees (Transekte 4 und 5) zu. Dort wurden lediglich submerse Einzelpflanzen in Wassertiefen bis 1,4 m bzw. 2 m gefunden.

Eine deutliche Zunahme der Artenzahlen und Besiedlungstiefen wurde an den Transekten 1 und 2 festgestellt. Die PHYLIB-Bewertung führte aber nur bei dem erstgenannten Transekt bereits zu einer Zustandsverbesserung. Das Transekt 2 und in analoger Weise das Transekt 3 werden wegen der verfahrenskonformen Abwertung des Makrophytenindex weiterhin als schlecht bewertet. Bei der letztgenannten Messtelle am Ostufer wurden identische Artenzahlen wie 2015 ermittelt, die Besiedlungstiefen haben sich aber aktuell bereits verdoppelt (siehe Tab. 7).

Damit sind an allen Transekten positive Entwicklungstendenzen in unterschiedlichem Umfang feststellbar, welche aber nur an einer Messtelle bereits zur Veränderung der Zustandsklasse geführt haben.

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

Tabelle 8: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 5.3 Neuberechneten Altdaten

WK_NAME	Untersuchungs-jahr	Ø UMG _{wk}	UMG Wkmax.	Ø Deckung sm	Ø ÖZK _{fach-} gutachterlich	ÖZK _{PHYLIB 5.3} dezimal	Ø ÖZK _{PHYLIB} 5.3
Bornhöveder See	2002	0,60	0,70	-	5 (4,5)	4,53*	5 (4,5)*
	2009	0,60	1,20	-	-	5,17	5 (5,0)
	2015	0,70	1,50	0,20	5 (5,0)	5,49	5 (5,0)
	2021	1,80	2,00	2,80	5 (4,8)	4,60	5 (4,8)

Der Wasserkörper wird wie auch bei den bisherigen Untersuchungen als schlecht (ZK 5) bewertet. Im Vergleich zur letzten Beprobung sind gegenwärtig leichte positive Entwicklungstendenzen bei der Gewässervegetation festzustellen, die aber noch zu keiner Veränderung des Gesamtzustandes geführt haben.

3.2.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015):

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

Tabelle 9: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2021 bearbeiteten Makrophytentransekte des Bornhöveder Sees

Bornhöveder See (WRRL-Seetyp 11, Makrophytentyp TKp - 11)					
Makrophytentransekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{PHYLIB 5.3}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (129748)	-29,67	-79,67	0,10	4	4
Transekt 2 (129749)	-47,37	-97,37	0,01	5	5
Transekt 3 (130391)	-43,55	-93,55	0,03	5	5
Transekt 4 (130392)	-100,00	-	0,00	5	5
Transekt 5 (130390)	-100,00	-	0,00	5	5

Für alle Transekte des Bornhöveder Sees war eine gesicherte Bewertung möglich. Dabei wurden an zwei Messstellen am Süd- bzw. Südwestufer (Transekte 4 und 5) lediglich Einzelpflanzen gefunden, beide Abschnitte sind aufgrund der trophischen Belastung als verodet eingestuft worden.

Die Transekte 1 bis 3 wiesen bereits bewertungsrelevante Mindestquantitäten auf. Infolge der verfahrensbedingten Abwertung wegen einer zu geringen Besiedlungstiefe (Gewässertyp = TKp - 11 [1024] und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m --> RI=RI-50) resultierten an zwei der drei Messstellen Indizes im Bereich der ZK 5 (Klassengrenze < 0,06). Das Transekt 1 wurde als einziges bereits in die ZK 4 (unbefriedigend) eingeordnet. Fachgutachterlich können die o.g. plausiblen Bewertungsergebnisse bestätigt werden.

In Tabelle 10 sind die Ergebnisse der Wasserkörperbewertung dargestellt. Danach ergibt sich sowohl nach PHYLIB als auch fachgutachterlich weiterhin ein schlechter Zustand des Wasserkörpers.

Tabelle 10: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Bornhöveder See

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{PHYLIB}	ÖZK _{fachgut.}
Bornhöveder See	11	TKp - 11	1,8	5 (4,8)	5 (4,8)

Gesamtbewertung:

Der Bornhöveder See weist nur schütterere Gewässervegetation mit punktuellen Restvorkommen weniger Makrophyten auf. Aktuell konnten eine natante und sechs submers vorkommende Taxa nachgewiesen werden. Die erreichte maximale Besiedlungstiefe beträgt ca. 2,0 m und ist damit vergleichsweise gering. Insgesamt weist der Bornhöveder See noch erhebliche Defizite in der Ausbildung der aquatischen Vegetation auf. Gefährdete Makrophyten fehlen mit Ausnahme der in Einzelexemplaren vorkommenden Gegensätzlichen Armelechteralge (*Chara contraria*, RL SH 3) Aufgrund der geringen Artdiversität 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 Transekte zutreffend ist. Die aktuellen Untersuchungen belegen eine allmähliche Wiederausbreitung der Gewässervegetation in Teilen des Sees. Ein Erreichen des Guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL (2000) ist angesichts der erheblichen ökomorphologischen Defizite aber nur langfristig und bei Umsetzung großflächiger Sanierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet möglich. Eine bedeutende Rolle spielen dabei punktuelle Einträge über die einmündenden Vorfluter. Ergänzend muss das Rücklösungspotenzial des Sedimentes bezüglich pflanzenverfügbarer Nährstoffe untersucht und ggf. durch geeignete Maßnahmen minimiert werden.

3.2.4 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf vier Kartierungstransekten in den Abschnitten 1 bis 3 sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen, x = Artnachweis ohne Häufigkeitsangabe

Schwimblattzone

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

Tauchblattzone

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

3.3 Postsee

FFH-Gebiet: -

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 03.08.2021

Übersichtskartierung Schwimmblatt- / Röhrichtzone: -

Kartierung Biotop- und FFH-Lebensraumtypen: -

Sichttiefe: 0,3 m, (03.08.2021)

Pegel: 2063 (03.08.2021)

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,6 m (*Elodea nuttallii*, vgl. Anhang, Trans. 1)

3.3.1 Kurzcharakteristik

Der Postsee liegt im Kreis Plön am Westrand der Stadt Preetz. Der See weist eine Fläche von 2,9 km² auf, seine Uferlänge beträgt 13,9 km (LLUR 2021). 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 2022).

Das Seeumfeld wird im Nordosten durch die Siedlungsbereiche von Preetz bestimmt, am West- und 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 Nettel- 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.

Schwimmblattvegetation tritt in Teilbereichen des Sees noch in Form von Schwimmblattrasen auf. Der größte Bestand liegt nördlich des Dammes in der Verengung des nördlichen Seeteils. Dort ist ein breiter Schwimmblattgürtel 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 vielen Seeabschnitten entwickelt. Darüber hinaus treten bereichsweise Lemnaceen, wie *Lemna minor* oder *Spirodela polyrhiza* in einzelnen Seeabschnitten auf.

Die **Tauchblattvegetation** des Postsees tritt gegenwärtig teils in lückigen, oft in dichteren Beständen in den flacheren Litoralbereichen bis in ca. 2,6 m Tiefe auf. Mit 13 Submersarten können die Bestände noch als mäßig artenreich charakterisiert werden. Von diesen kommen einige, typische Taxa eutropher Seen wie die Kanadische und Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea canadensis*, *E. nuttallii*), das Kamm-, Zwerg- und Krause Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*, *Pot. pusillus*, *Pot. crispus*), sowie der Spreizende Hahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) zerstreut im See vor. Weitere Tauchblattarten wurden nur vereinzelt in Teilen des Sees gefunden. Gefährdete Arten treten im See nur vereinzelt auf. Dazu zählen der Herbst-Wasserstern (*Callitriche hermaphroditica*, RL D 2, RL SH 2), das Stachelspitzige Laichkraut (*Potamogeton friesii*, RL D 3) und die Gegensätzliche Armeleuchteralge (*Chara contraria*, RL SH 3).

3.3.2 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 Wiederholungskartierungen (BIA & LANAPLAN 2010 und BIOTA 2015) sind insgesamt sieben Makrophyten transekte mittels Rechenbeprobung bearbeitet worden. Diese bildeten auch die Grundlage für die aktuelle Untersuchung. In Tabelle 11 sind die Artenspektren früherer Untersuchungsjahre und der aktuellen Beprobung vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 11: Im Rahmen bisheriger Untersuchungen nachgewiesene Arten im Postsee und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades mit Angabe der Häufigkeit nach KOHLER (1978), Häufigkeit aus Gründen der Vergleichbarkeit auch 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 & ROHMAN 2006)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr			
		SH	D	STUHR 2002	STUHR 2009	BIOTA 2015	BIOTA 2021
Schwimblattzone							
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			z	w	z	2 (w)
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose			d	z	z	3 (z)
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			d	w	z	2 (w)
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Teichlinse			w	w	w	1 (w)
Tauchblattzone							
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			w	-	w	1 (w)
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	Herbst-Wasserstern	3	2	w	w	w	1 (w)
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		w	w	w	2 (w)
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			-	-	-	2 (w)
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			z	w	z	2 (w)
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			z	-	z	3 (z)
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			w	-	w	1 (w)
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			-	w	w	2 (w)
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	3	-	-	-	1 (w)
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			d	z	z	3 (z)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut		V	w	w	w	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut		V	d	z	z	1 (w)
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		V	w	w	w	1 (w)
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			d	z	w	1 (w)

Hinsichtlich des Arteninventars haben sich seit der letzten Untersuchung nur geringe Unterschiede ergeben. Bezüglich der Schwimblattvegetation sind im Vergleich zur letzten Beprobung keine relevanten Unterschiede festzustellen.

Bei der Tauchblattvegetation konnten bereits 2015 einzelne in früheren Jahren fehlende Taxa wieder nachgewiesen werden. Im Rahmen der aktuellen Untersuchung traten mit der Zerbrechlichen Armleuchteralge

(*Chara globularis*) und dem Stachelspitzigen Laichkraut (*Potamogeton friesii*) zwei Taxa neu im See auf. Dafür konnten die 2015 nur in einem Transekt nachgewiesenen Arten Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) und Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) nicht mehr festgestellt werden. Aufgrund der Methodik muss aber nicht zwingend von einem Ausfall dieser Arten im See ausgegangen werden. Bei den in beiden Jahren festgestellten Taxa ist teilweise anhand der Häufigkeiten in den Abschnitten ein leichter Rückgang erkennbar. Dies betrifft, z. B. *Callitriche hermaphrodita*, *Elodea canadensis* oder *Potamogeton pusillus*. Dagegen scheint sich *Potamogeton pectinatus* wieder im See auszubreiten.

Nachfolgend sollen die Änderungen in Ausprägung und Verbreitung der Gewässervegetation nochmals anhand der Daten vorliegender Vergleichstransekte betrachtet werden. In Tabelle 12 sind die Ergebnisse vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 12: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) neuberechneten Alt-daten (LLUR 2022) / * = Bewertung nicht gesichert

MSNR (Tran- sekt)*	Jahr	T.g. MP	T.g. MP Ø	Taxa emers	Taxa sub- mers	Taxa gesamt	Q	RI	RI korr.	M _{MP}	ÖZK PHYLIB	ÖZK f.g.
129892 (1)	2002	1,25	1,75	0	5	5	163	-39,26	-89,26	0,05	5	-
	2009	1,20	1,30	0	4	4	88	-72,70	-100,00	0,00	5	-
	2015	1,80	1,55	1	6	7	221	-28,05	-78,05	0,11	4	4
	2021	2,60	1,75	2	7	9	389	-46,79	-96,79	0,02	5	4
129893 (2)	2002	1,65	1,75	1	6	7	48	-2,08	-52,08	0,24	4	-
	2009	1,20	1,30	2	2	4	24	0,00*	-50,00*	0,25*	4*	4
	2015	1,60	1,55	2	4	6	98	0,00	-50,00	0,25	4	4
	2021	1,50	1,75	2	2	4	18	-100,00	-	0,00	5	5
129891 (3)	2002	2,35	1,75	0	3	3	443	-14,45	-64,45	0,18	4	-
	2009	1,50	1,30	2	4	6	480	-11,67	-61,67	0,19	4	-
	2015	1,00	1,55	1	5	6	44	-18,20	-68,20	0,16	4	4
	2021	1,40	1,75	2	3	6	116	-6,90	-56,90	0,22	4	4
130364 (4)	2009	0,90	1,30	5	2	7	-	-100,00	-	0,00	5	-
	2015	1,30	1,55	3	5	8	54	-66,67	-100,00	0,00	4	4
	2021	1,50	1,75	3	4	9	94	-86,17	-100,00	0,00	5	5
130365 (5)	2009	1,00	1,30	2	4	6	-	-100,00	-	0,00	5	-
	2015	2,00	1,55	2	8	10	316	-22,78	-72,78	0,14	4	4
	2021	2,00	1,75	3	7	14	259	-35,14	-85,14	0,07	5	5
130366 (6)	2009	1,70	1,30	2	7	9	146	-43,20	-93,20	0,03	5	-
	2015	1,60	1,55	5	6	11	161	-34,16	-84,16	0,08	5	4
	2021	1,90	1,75	2	6	8	127	-6,30	-56,30	0,22	4	4
130367 (7)	2009	1,70	1,30	2	2	4	80	-10,00*	-60,00*	0,20*	4*	4
	2015	1,60	1,55	4	7	11	197	-13,71	-63,71	0,18	4	4
	2021	1,40	1,75	3	8	11	177	-55,37	-100,00	0,00	5	5

Beim Transekt 1 ist trotz deutlicher Zunahme der Quantitäten und der Besiedlungstiefe eine Abnahme der Indizes im Vergleich zur letzten Erfassung festzustellen. Dies basiert insbesondere auf dem Neuauftreten bzw. einer Zunahme von Störzeigern in der Tiefenstufe 1 (*Elodea nuttallii*, *E. canadensis*, *Zannichellia*

palustris) bei Rückgang indifferenten Arten (*Callitriche hermaphroditica*). Die nach PHYLIB schlechte Bewertung wurde fachgutachterlich auf Grund der Zunahme von Besiedlungstiefen und Artenzahlen jedoch aufgewertet.

Für das Transekt 2 ist im Vergleich zum Jahr 2015 ein weitgehender Ausfall der Submersvegetation bei leichtem Rückgang der Besiedlungstiefen festzustellen. Die Verschlechterung führt hier bereits zu einem schlechten Zustand.

Dagegen zeigen sich am Transekt 3 am Ostufer bei leichtem Rückgang der Artenzahlen und einem moderaten Anstieg der Besiedlungstiefen und Quantitäten ähnliche Verhältnisse wie bei der letzten Beprobung. Vergleichbare Aussagen gelten auch für das Transekt 6 am Südostufer des Sees.

Das bereits 2015 als schlecht bewertete, fachgutachterlich aber aufgewertete Transekt 4 am Nordufer lässt aktuell einen Anstieg der Anteile von Störzeigern in der Tiefenstufe 1 bei ähnlichen Besiedlungstiefen und Artenzahlen erkennen. In der Summe ergibt sich hier ebenfalls fachgutachterlich eine Zustandsverschlechterung auf die ZK 5 (schlecht).

Die Transekte 5 und 7 am Westufer lassen bei vergleichbaren Artenzahlen und Besiedlungstiefen einen Rückgang der Quantitäten und eine Zunahme des Störzeigeranteils erkennen. Im Ergebnis ergibt sich für beide Transekte eine Zustandsverschlechterung von unbefriedigend auf schlecht.

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

Tabelle 13: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 5.3 Neuberechneten Altdaten

WK_NAME	Untersuchungs-jahr	Ø UMG _{Wk}	UMG Wkmax.	Ø Deckung sm	Ø ÖZK fach- gutachterlich	ÖZK PHYLIB 5.3 dezimal	Ø ÖZK PHYLIB 5.3
Postsee	2002	1,75	2,35		-	4,20	4 (4,3)
	2009	1,30	1,70		4 (4,0)	4,71	5 (4,8)
	2015	1,55	2,00	15	4 (4,0)	4,37	4 (4,1)
	2021	1,75	2,60	16	5 (4,6)	4,87	5 (4,7)

Der Zustand des Wasserkörpers hat sich trotz leichten Anstiegs der Besiedlungstiefen im Vergleich zur letzten Beprobung weiter verschlechtert. Aktuell wird nur noch die ZK 5 (schlecht) erreicht.

3.3.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015):

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

Tabelle 14: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2021 bearbeiteten Makrophytentransekte des Postsees

Postsee (WRRL-Seetyp 11, Makrophytentyp TKp - 11)					
Makrophytentransekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{PHYLIB 5.3}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (129892)	-46,79	-96,79	0,02	5	4
Transekt 2 (129893)	-100,00	-	0,00	5	5
Transekt 3 (129891)	-6,90	-56,90	0,22	4	4
Transekt 4 (130364)	-86,17	-100,00	0,00	5	5
Transekt 5 (130365)	-35,14	-85,14	0,07	5	5
Transekt 6 (130366)	-6,30	-56,30	0,22	4	4
Transekt 7 (130367)	-55,37	-100,00	0,00	5	5

Über das PHYLIB-Verfahren ergab sich nur an einer Stelle (Transekt 2) keine ausreichende Gesamtquantität für eine rechnerische Bewertung. Wegen der im Vergleich zu früheren Untersuchungen aktuell fast völlig ausgefallenen Gewässervegetation und massiven Blaualgenentwicklungen wurde der Abschnitt als verodet bewertet und dementsprechend in die ZK 5 (schlecht) eingestuft.

Von den restlichen sechs Messtellen wurden lediglich zwei mit Indexwerten im oberen Bereich als unbefriedigend bewertet. In beiden Fällen erfolgte jedoch eine Abwertung des RI wegen der zu geringen Besiedlungstiefe. (Gewässertyp = TKp - 11 [1024] und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m --> RI=RI-50). Diese ist verfahrenskonform und fachgutachterlich auch plausibel (Vegetationsgrenzen bei 1,4 bzw. 1,9 m).

Bei den Transekten 1, 4, 5 und 7 erfolgte ebenfalls eine Abwertung des RI in analoger Weise. In allen Fällen führte dies zu einer Bewertung als schlecht (ZK 5). Lediglich beim Transekt 1 kann dies fachgutachterlich nicht bestätigt werden. Bei einer Besiedlungstiefe von 2,6 m und sieben submersen Arten ist eine Abwertung nicht gerechtfertigt. Das Ergebnis wird deshalb um eine Zustandsklasse aufgewertet.

Die daraus resultierende Gesamtbewertung des Wasserkörpers ergibt aktuell einen schlechten Zustand (Tab. 15). Die Mittelwerte der PHYLIB- und der fachgutachterlichen Bewertung differieren dabei nur geringfügig um eine Nachkommastelle.

Tabelle 15: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Postsee

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{PHYLIB}	ÖZK _{fachgut.}
Postsee	11	TKp - 11	1,75	5 (4,7)	5 (4,6)

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 bereichsweise etwas häufiger vor. 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 Armelechteralge (*Chara contraria*, RL SH 3) kommt punktuell noch der Herbst-Wasserstern (*Callitriche hermaphroditica*, RL SH 3) vor. Insgesamt kommt dem Postsee aus vegetationskundlicher Sicht aber nur eine mittlere Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Aktuell weist der Postsee einen schlechten Gesamtzustand auf. Im Vergleich zur letzten Untersuchung hat trotz leichter Zunahme der Besiedlungstiefen insbesondere eine Verschiebung der Quantitäten und der

lokale Rückgang der Submersvegetation zu einer Verschlechterung des Gesamtzustandes geführt. 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. Letzteres betrifft insbesondere die seenahen intensiv bewirtschafteten Acker- und Grünlandflächen am Nordufer zwischen Sieversdorf und Preetz sowie zwischen Postfeld und Sieversdorf im Südteil, aus denen Stoffeinträge über angrenzende, in den See entwässernde Vorfluter (Hühnerteichgraben, Neuwührener Au, diverse kleinere Vorfluter) zu erwarten sind. Gemäß Maßnahmensteckbrief (MELUR 2021, Stand 2015) sind diffuse Belastungen aus der Landwirtschaft auch die Hauptbelastungsquelle für den See. Rücklösungsprozesse aus den Seesedimenten könnten aber ebenfalls eine mögliche Ursache vorhandener Defizite sein. Dementsprechend werden hier weiterführende Untersuchungen empfohlen.

3.3.4 Anhang Artenliste

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

Schwimtblattzone

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

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt					
		SH	D	1	2	3	4	5	6
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			1					
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	Herbst-Wasserstern	3	2	1					
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3					2		
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge							2	
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			3				2	
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			3				3	2
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse						2		
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut						1	3	
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	3				2		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			3	1			3	3
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut		V	1			2	1	1
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		V	2	2				
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden								x

3.4 Schmalensee

FFH-Gebiet: -

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 23.06.2021

Übersichtskartierung Schwimmblatt- / Röhrichtzone: -

Kartierung Biotop- und FFH-Lebensraumtypen: 07.09.2015

Sichttiefe: 0,9 m (23.06.2021)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 3,0 m (*Elodea nuttallii*, vgl. Anhang, Transekt 4)

3.4.1 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 2021). Die tiefste Stelle (ca. 7,9 m) liegt laut Tiefenkarte (MELUR 2022) 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.

Schwimmblattvegetation mit Dominanz der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) kommt lokal in 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 tritt in den flacheren Litoralbereichen des Sees in meist kleinflächigen Beständen auf. Lediglich am Südufer und am Nordostufer bilden sich dichtere und artenreiche Bestände aus. Die Besiedlungstiefen erreichen dabei im Maximum 3,3 m. Von den acht nachgewiesenen Submersarten treten nach aktuellem Kenntnisstand der Spreizende Hahnenfuß (*Ranunculus circinatus*), das Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*) und die Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) lokal noch etwas häufiger auf, bei allen anderen Taxa konnten nur punktuell kleinere Bestände z.B. von Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) oder Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) oder Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) gefunden werden. Bemerkenswert ist ein Bestand der Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*) im Flachwasser im Südteil des Sees.

3.4.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Im Rahmen des WRRL-Seenmonitorings sind Zustandsuntersuchungen der Makrophyten 2002, 2009 und 2015 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 und 2021 wurde der letztgenannte Untersuchungsumfang wiederholt.

In Tabelle 16 sind die während der Altkartierungen im gesamten See nachgewiesenen Taxa und die im Rahmen der aktuellen Untersuchungen gefundenen Arten gegenübergestellt.

Tabelle 16: Vergleich des aktuell nachgewiesenen Artenspektrums im Schmalensee mit Altdaten von STUHR (2002), BIOTA (2010a) und BIOTA (2015) mit Angabe der Häufigkeit und des aktuellen Gefährdungsgrades mit Angabe der Häufigkeit nach KOHLER (1978), 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, RL 3 = gefährdet (HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTLER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		2002	2009	2015	2021
		SH	D				
Schwimmblattzone							
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			z	w	w	1 (w)
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			d	z	z	3 (z)
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			d	d	z	3 (z)
Tauchblattzone							
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern			w	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		-	-	-	2 (w)
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			-	-	-	2 (w)
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			w	w	w	3 (z)
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			-	w	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			w	w	w	2 (w)
<i>Potamogeton filiformis</i>	Faden-Laichkraut	1	2	w	w	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			z	z	z	3 (z)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut		V	w	w	w	3 (z)
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		V	-	-	w	3 (z)
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			z	z	w	2 (w)

Im Vergleich zu den Altuntersuchungen sind bei der Schwimmblattvegetation relativ stabile Zustände innerhalb der letzten Jahre zu erkennen.

Bei der Tauchblattvegetation sind im Vergleich zur letzten Beprobung mit dem Neuauftreten von zwei Arten, der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) und der Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*) positive Entwicklungstendenzen festzustellen. Hinsichtlich der Häufigkeit ist eine moderate Zunahme des Spreizenden Hahnenfußes (*Ranunculus circinatus*) und des Krausen Laichkrautes (*Potamogeton crispus*) aber auch der Schmalblättrigen Wasserpest (*Elodea nuttallii*) festzustellen. Auch hinsichtlich der Besiedlungstiefen haben sich an einzelnen Transekten positive Veränderungen seit 2015 ergeben.

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

Die Ergebnisse aktueller und früherer Beprobungen sind in Tabelle 17 vergleichend gegenübergestellt. Dabei wurden die Indexwerte für die 2002 bearbeiteten Transektstellen nach dem aktuellen Verfahrensstand neu berechnet (LLUR 2015).

Tabelle 17: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (LLUR 2022); * = Indexwerte nicht gesichert

MSNR (Transekt)	Jahr	T.g.	T.g.**	Taxa	Taxa	Taxa	Q	RI	RI _{korr.}	M _{MP}	ÖZK	ÖZK
		MP	MP Ø	emers	submers	gesamt					PHYLIB	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	116	-16,52	-66,52	0,17	4	-
	2015	1,50	1,20	1	4	5	91	-32,53	-82,53	0,09	5	4
	2021	2,90	1,90	0	8	8	296	-33,45	-83,45	0,08	5	4
129906 (2)	2002	0,90	1,47	2	2	4	54	-50,00	-100,00	0,00	5	-
	2009	1,10	1,26	2	2	4	92	-69,57	-100,00	0,00	5	-
	2015	1,00	1,20	2	0	2	-	-100,00	-	0,00	5	5
	2021	1,50	1,90	4	3	7	10	-100,00	-	0,00	5	5
129907 (3)	2002	2,30	1,47	1	1	2	160	0,00*	-50,00*	0,25	4*	-
	2009	1,80	1,26	2	1	3	54	0,00*	-50,00*	0,25	4*	4
	2015	1,00	1,20	2	1	3	-	-100,00	-	0,00	5	5
	2021	1,00	1,90	3	0	3	0	-100,00	-	0,00	5	5
130410 (4)	2009	1,20	1,26	1	3	4	-	-100,00	-	0,00	5	-
	2015	1,30	1,20	2	2	4	-	-100,00	-	0,00	5	5
	2021	3,00	1,90	0	6	6	299	-21,74	-71,74	0,14	4	3
130409 (5)	2009	1,90	1,26	1	4	5	189	0,00*	-50,00*	0,25	4*	4
	2015	1,20	1,20	1	2	3	155	0,00*	-50,00*	0,25*	4*	4
	2021	1,20	1,90	2	3	5	55	0,0*0	-50,00*	0,25*	4*	4

Die Transekte 2 und 3 waren wie bei der letzten Beprobung als verödet zu charakterisieren. Im Transekt 2 war aber das Wiederauftreten von zwei Schwimmblattarten und einer Submersart sowie eine leichte Zunahme der Besiedlungstiefe festzustellen. Die ermittelten Gesamtquantitäten wären für eine gesicherte Bewertung aber nicht ausreichend.

Dagegen lassen die Transekte 1 und 4 einen deutlichen Anstieg der Besiedlungstiefen und Quantitäten erkennen. In beiden Fällen wurden jeweils weitere vier Submersarten im Transektbereich nachgewiesen. Nach PHYLIB ergibt sich aber zumindest für das Transekt 1 noch ein schlechter Zustand. Fachgutachterlich erfolgte aber eine bessere Bewertung, weil die pauschale Abwertung aufgrund der mittleren Besiedlungstiefe angesichts der aktuellen Ausprägungen nicht plausibel ist.

Im Transekt 5 waren keine relevanten Veränderungen feststellen. Dessen Bewertung erfolgte in analoger Weise wie in den Vorjahren.

Insgesamt belegen die Ergebnisse der Einzeltransekte positive Tendenzen hinsichtlich der qualitativen und quantitativen Ausprägung der Gewässervegetation, die sich auch in den Bewertungsergebnissen widerspiegeln. Bezogen auf den Wasserkörper ergeben sich die in Tabelle 18 aufgeführten Ergebnisse innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 18: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et. al (2015) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 5.3 Neuberechneten Altdaten; * = Anzahl einbezogener Transekte weicht in den Untersuchungsjahren ab

WK_NAME	Untersuchungsjahr*	Ø Tiefengrenze _{Wk}	UMG Wkmax.	Ø Deckung sm	Ø ÖZK fachgutachterlich	ÖZK PHYLIB 5.3 dezimal	Ø ÖZK PHYLIB 5.3
Schmalensee	2002*	1,47	2,30	-	-	4,05	4 (4,3)
	2009	1,26	1,90	-	4 (4,0)	4,44	5 (4,7)
	2015	1,20	1,50	8,8	5 (4,6)	4,93	5 (5,0)
	2021	1,90	3,00	12,8	4 (4,2)	5,08	5 (4,8)

Der Zustand des Wasserkörpers hat sich nach der Verschlechterung bis zum Jahr 2015 aktuell wieder leicht verbessert. Der erreichte unbefriedigende Gesamtzustand basiert auf der bereichsweisen Ausbreitung der Submersvegetation, welcher sich in einer Zunahme der mittleren Deckung und gestiegenen Besiedlungstiefen widerspiegelt. Trotz des nach PHYLIB schlechten Zustandes wird fachgutachterlich aus den bereits diskutierten Gründen schon von einem unbefriedigenden Gesamtzustand ausgegangen.

3.4.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung nach SCHAUMBURG et. al (2015)

In Tabelle 19 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 19: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die bearbeiteten Makrophytentransekte des Schmalensees

Schmalensee (WRRL-Seetyp 11, Makrophytentyp Tkp - 11)					
Makrophytentransekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK PHYLIB 5.3	ÖZK fachgutachterlich
Transekt 1 (129905)	-33,45	-83,45	0,08	5	4
Transekt 2 (129906)	-100,00	-	0,00	5	5
Transekt 3 (129907)	-100,00	-	0,00	5	5
Transekt 4 (130410)	-21,74	-71,74	0,14	4	3
Transekt 5 (130409)	0,00*	-50,00*	0,25*	4*	4

Zwei der fünf untersuchten Transekte wiesen nur eine rudimentäre Gewässervegetation auf. Diese Abschnitte wurden als verödet eingestuft und dementsprechend mit der ZK 5 (schlecht) bewertet.

Für das Transekt 5 ergibt sich nach PHYLIB eine ungesicherte Bewertung, weil der Anteil von *Nuphar* und *Nymphaea* über 80 % beträgt. Fachgutachterlich wird wegen der relativ dicht ausgebildeten Schwimmblattdecken und den Vorkommen einer weiteren Submersart bereits von einem unbefriedigenden Zustand ausgegangen.

Für das Transekt 1 ergab sich trotz eines RI im Intervall der ZK 4 nur ein schlechter Zustand. Dieser basiert aber auf der pauschalen Abwertung des RI aufgrund der zu geringen mittleren Besiedlungstiefe (Gewässertyp = TKp - 11 [1024] und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m --> RI = RI-50). Fachgutachterlich wird der Abschnitt mit einer Besiedlungstiefe von 2,9 m und acht submersen Arten jedoch bereits als unbefriedigend eingestuft.

Vergleichbare Aussagen bezüglich der Abwertung gelten auch für das Transekt 4 (Vegetationsgrenze 3 m, Vorkommen von sechs Submersarten). Aufgrund des etwas höheren RI wird hier fachgutachterlich bereits von einem mäßigen Zustand ausgegangen.

Damit weicht die fachgutachterliche Bewertung in zwei Fällen von dem Ergebnis nach PHYLIB ab, was sich auch in der Gesamtbewertung des Wasserkörpers widerspiegelt.

Tabelle 20: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Schmalensee

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{PHYLIB}	ÖZK _{fachgut.}
Schmalensee	11	Tkp - 11	1,92	5 (4,8)	4 (4,2)

In der Gesamtbewertung ergibt sich für den Schmalensee nach PHYLIB ein Mittelwert von 4,8, was zu einer Einstufung in die ZK 5 (schlecht) führt. Aufgrund der Aufwertung an zwei Transekten ergibt die fachgutachterliche Bewertung einen unbefriedigenden Zustand des Wasserkörpers, der Mittelwert von 4,2 liegt aber nahe der Klassengrenze zu ZK 5, dementsprechend wird der Wasserkörper als unbefriedigend bewertet. Tendenzen in Richtung zur schlechteren Zustandsklasse sind jedoch erkennbar.

Gesamtbewertung:

Der Schmalensee ist aktuell noch als stark beeinträchtigtes Gewässer mit einer artenarmen und nur lokal dichter entwickelten Gewässervegetation einzustufen. Die Submers- und Schwimmblattvegetation erreicht maximal Besiedlungstiefen von ca. 3 m, im Mittel liegt die untere Besiedlungsgrenze bei etwa 1,9 m. Die Gewässer- und Ufervegetation weist nur vereinzelt gefährdete 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:

Im Vergleich zur letzten Beprobung hat sich der Zustand des Schmalensees leicht verbessert, aktuell wird von einem unbefriedigenden Zustand ausgegangen. Nach wie vor weist der See aber erhebliche Abweichungen von leitbildgerechten Ausprägungen der QK Makrophyten auf. Die aktuellen Untersuchungen belegen aber eine lokale Wiederausbreitung der Gewässervegetation und damit positive Entwicklungstendenzen.

Nur innerhalb eines längeren Umsetzungszeitraumes und bei Umsetzung komplexer Sanierungsmaßnahmen kann aber langfristig ein guter Zustand angestrebt werden. Die Schwerpunkte müssen dabei in der Verbesserung des trophischen Zustandes liegen, um eine weitere 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.

3.4.4 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf fünf Kartierungstransekten in den Abschnitten 1 - 3 und 5 sowie ergänzenden Zufallsbeobachtungen; x = Zufallsbeobachtungen ohne Häufigkeitsangabe

Schwimtblattzone

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

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt*						
		SH	D	1	2	3	4	5	6	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		2						
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			2	1	2				
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			2		3				
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			2		4				
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			3	x					
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut		V	3		3				
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		V	4	x	1	3			
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			3		1				

3.5 Stolper See

FFH-Gebiet: Nr. -

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 06.08.2021

Übersichtskartierung Tauchblattzone: (20.08.2021)

Kartierung Biotop- und FFH-Lebensraumtypen: -

Sichttiefe: 1,1 m (06.08.2021)

Pegel: 2733 (06.08.2021)

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: (*Ranunculus circinatus*, 3,2 m, vgl. Anhang, Transekt 3)

3.5.1 Kurzcharakteristik

Der Stolper See liegt im Südwesten des Kreises Plön, er hat eine Gesamtgröße von 1,334 km², sowie eine maximale Tiefe von circa 15 Metern. Die tiefste Stelle liegt an der nordöstlichen Flanke des Sees. Im Süden auf Höhe des Guts Perdöl liegt eine auffällige, zentral gelegene Untiefe von circa 2 bis 3 Metern Wassertiefe. Die Gesamt-Uferlänge beträgt 6,13 km (LLUR 2021). Das Seenumland ist vorwiegend von landwirtschaftlich genutzten Flächen umgeben. Im Anschluss an einen schmalen Gehölzsaum grenzen im Osten großräumig Ackerflächen und im Westen Acker- und Grünlandflächen an. Am südlichen Ostufer befindet sich, umgeben von einem Waldgebiet, das Gut Perdöl. Das Waldgebiet setzt sich nach Süden und Südwesten saumartig fort und endet im Westen an den Ausläufern des Ortsgebietes Stolpe.

Im Süden münden sowohl die Alte Schwentine, als auch ein benachbarter Zufluss aus dem Schierensee in den Stolper See. Entwässert wird der See im Norden über den Abfluss der Alten Schwentine an der Depenauer Mühle (LLUR 2021).

Schwimblattbestände bestehend aus Gelber Teichrose (*Nuphar lutea*) und Weißer Seerose (*Nymphaea alba*) befinden sich vorwiegend im Süden im Bereich der Einmündung der Alten Schwentine und der benachbarten Fließgewässer. Ein kleiner Bestand aus Gelber Teichrose wächst am Westufer auf Höhe des Ortes Stolpe. Die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) tritt nur vereinzelt im Uferbereich auf.

Tauchblattvegetation ist artenarm bis mäßig artenreich ausgebildet. Am häufigsten wurden sowohl im Rahmen der Transekt- als auch bei der Überblickskartierung Bestände des Rauhen Hornblattes (*Ceratophyllum demersum*) bis zu einer Wassertiefe von 3 Metern gefunden. Abgesehen von der südlichen Seebucht kommen häufig Laichkrautbestände aus Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), Durchwachsenem Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) sowie den beiden Armleuchteralgenarten (*Chara contraria* und *Chara globularis*) vor. Der Spreizende Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) wurde sowohl in der Südbucht, als auch verteilt über den See in mäßiger Häufigkeit bis zu einer maximalen Tiefe von 3,2 Metern (maximale Vegetationsgrenze) nachgewiesen.

3.5.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

In Tabelle 21 sind die bei Alterfassungen durch STUHR (2002) sowie BIA & LANAPLAN (2010, 2015) im Stolper See nachgewiesenen Taxa den aktuellen Nachweisen gegenübergestellt. 2021 wurde die Makrophytenvegetation im Rahmen einer Transektkartierung erfasst. Zusätzlich zur Transektkartierung erfolgte zudem eine Überblickskartierung der Makrophytenbestände an 30 Probepunkten.

Tabelle 21: Vergleich des aktuell nachgewiesenen Artenspektrums im Stolper See mit Altdaten von STUHR (2002), und BIA & LANAPLAN (2010, 2015) mit Angabe der Häufigkeit nach KOHLER (1978) und des aktuellen Gefährdungsgrades; X = Nachweis außerhalb der Transekte RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006, KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. 2013, METZING, GARVE, & MATZKE-HAJEK 2018, CASPARI, DÜRHAMMER, SAUER & SCHMIDT 2018), Häufigkeit bei Altdaten nach Zahl der Nachweise in Transekten mit Angabe der Stetigkeit, aktuelle Häufigkeit ergänzend nach KOHLER (1978)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		2002	2009*	2015*	2021
		SH	D				
Schwimblattzone							
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			1 (33)			2
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose				1 (20)	1 (20)	3
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose				1 (20)	1 (20)	2
Tauchblattzone							
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwänenblume			-	-	1	2
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			3 (100)	1 (20)	-	4
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armluchteralge	3		2 (67)	3 (60)	-	3
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armluchteralge			2 (67)	3 (60)	1 (20)	3
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	3	-	1 (20)	X	1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			2 (67)	3 (60)	X	3
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			1 (33)	4 (80)	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			-	1 (20)	-	2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt		V	2 (67)	1 (20)	-	1
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			1 (33)	2 (40)	-	2
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	3	1 (33)	3 (60)	-	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			3 (100)	5 (100)	3 (60)	4
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut		V	-	1 (20)	1 (20)	2
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut		V	3 (100)	4 (80)	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		V	2 (67)	3 (60)	1 (20)	3
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			3 (100)	4 (80)	1 (20)	3

Hinsichtlich des Arteninventars und der Häufigkeit haben sich in den vergangenen Jahren nur geringe Unterschiede ergeben. Arten, wie z.B. die Gegensätzliche Armluchteralge, das Raue Hornblatt, die Dreifurchige Wasserlinse, oder das Krause Laichkraut, die 2009 nachgewiesen wurden und bei der Beprobung 2015 fehlten, wurden 2021 wieder registriert. Weitere Arten wie die Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL SH 2) oder das Stachelspitzige Laichkraut (*Potamogeton friesii*) sind aber gegenwärtig nur im Rahmen der Übersichtskartierung festgestellt worden. Trotz der zusätzlich durchgeführten Übersichtskartierung kann aber auch anhand der Transektdaten von einer leichten Zunahme der Gewässervegetation ausgegangen werden, die sich u.a. auch in gestiegenen Besiedlungstiefen widerspiegelt. Gegenüber der letztmaligen Beprobung 2015 ist die maximale Besiedlungstiefe um fast einen Meter von 2,3 m auf 3,2 m angestiegen.

Nachfolgend sollen mögliche Veränderungen nochmals an den Beprobungstransekten betrachtet werden. Deren Ergebnisse sind in Tabelle 22 vergleichend gegenübergestellt. Dabei wurden die Indexwerte für die Altdaten nach dem aktuellen Verfahrensstand neu berechnet (SCHAUMBURG et al. 2015).

Tabelle 22: Vergleich aktueller Transektkartierungen des Stolper Sees mit mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) neuberechneten Altdaten (LLUR 2022), * = ungesicherter Indexwert

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.
129939 (1)	2002	4,50	3,60	0	11	11	408	-3,68	-3,68	0,48	3	-
	2009	3,60	3,10	0	8	8	177	-25,40	-25,40	0,37	3	-
	2015	-	2,00	-	-	-	-	-100,00	-	0,00	5	5
	2021	3,10	2,60	0	3	3	73	-9,59	-59,59	0,20	4	4
129940 (2)	2002	2,90	3,60	0	5	5	343	5,25	-14,80	0,43	3	-
	2009	2,90	3,10	0	5	5	530	-5,28	-5,28	0,45	3	-
	2015	2,10	2,00	2	1	3	55	0,00	-100,00	0,00	4	4
	2021	2,80	2,60	2	5	7	397	0,00	0,00	0,50	3	3
129941 (3)	2002	3,50	3,60	0	9	9	453	-27,80	-27,80	0,36	3	-
	2009	3,20	3,10	0	9	9	544	-28,50	-28,50	0,36	3	-
	2015	2,30	2,00	0	3	3	53	-52,83	-100,00	0,00	4*	4
	2021	3,20	2,60	3	8	11	387	-5,17	-5,17	0,47	3	3
130372 (4)	2002	-	3,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2009	3,20	3,10	1	7	8	220	-15,90	-15,90	0,42	3	-
	2015	1,90	2,00	1	1	2	8	0,00	-50,00	0,25	4*	4
	2021	2,30	2,60	1	3	4	33	0,00	0,00	0,50	3*	4
130373 (5)	2002	-	3,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2009	2,80	3,10	2	10	14	599	-19,50	-19,50	0,40	3	-
	2015	1,60	2,00	2	2	6	99	0,00	-50,00	0,25	4	5
	2021	1,80	2,60	2	6	8	388	-22,94	-22,94	0,39	3	3

Auch die Ergebnisse der Transektkartierung belegen eine erkennbare Ausbreitung der Gewässervegetation. So wurden im Bereich der Seeuntiefe (Transekt 1) nach dem Ausfall der Submersvegetation 2015 erstmals wieder drei Arten gefunden, der Abschnitt konnte aktuell als unbefriedigend bewertet werden.

Die Transekte 2, 3 und 5 sind durch einen deutlichen Anstieg der Artenzahlen und -quantitäten sowie der Besiedlungstiefen gekennzeichnet. Dabei entsprechen die Ergebnisse weitgehend den vor 2015 ermittelten Zuständen. Im Ergebnis wird nach deutlicher Zustandsverschlechterung 2015 aktuell wieder ein mäßiger Zustand der drei Transekte erreicht.

Im Transekt 4 war nach einem drastischen Rückgang der Submersvegetation im Jahr 2015 wieder ein leichter Anstieg der Artenzahlen und Besiedlungstiefen festzustellen. Eine gesicherte Bewertung war aktuell noch nicht möglich (Gesamtquantität marginal zu gering). Fachgutachterlich wurde der Abschnitt als unbefriedigend bewertet, was der Einstufung des Jahres 2015 entspricht.

Bezogen auf den Wasserkörper ergeben sich dabei die nachfolgend aufgeführten Ergebnisse innerhalb der einzelnen Jahre (Tabelle 23).

Tabelle 23: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 5.3 Neuberechneten Altdaten, * = Anzahl einbezogener Transekte weicht in den Untersuchungsjahren ab

WK_NAME	Untersuchungsjahr*	Ø Tiefengrenze _{Wk}	Tiefengrenze max.	Ø Deckung _{sm}	Ø ÖZK fachgutachterlich	ÖZK _{PHYLIB 5.3} dezimal	Ø ÖZK _{PHYLIB 5.3}
Stolper See	2002*	3,60	4,50	-	-	2,85	3 (3,0)
	2009	3,10	3,60	26,00	-	2,92	3 (3,0)
	2015	2,00	2,30	4,60	4 (4,3)	4,71	4 (4,4)
	2021	2,60	3,20	32,20	3 (3,4)	2,98	3 (3,3)

Im Rahmen der aktuellen Erfassung konnte eine Verbesserung des Zustandes für den Seewasserkörper von schlecht (PHYLIB) bzw. unbefriedigend (fachgutachterlich) auf mäßig festgestellt werden. Dabei liegt der Durchschnittswert sowohl nach PHYLIB als auch fachgutachterlich aber noch im unteren Bereich des Intervalls der ZK 3, was auf weiterhin bestehende stärkere Defizite bei den Makrophyten hinweist.

3.5.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015):

In Tabelle 24 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 24: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2021 bearbeiteten Makrophytentransekte des Stolper Sees/ * = ungesicherter Indexwert

Stolper See (WRRL-Seetyp 10, Makrophytentyp Tkp - 10)					
Makrophyten transekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{PHYLIB 5.3}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (129939)	-9,59	-59,59	0,20	4	4
Transekt 2 (129940)	0,00	0,00	0,50	3	3
Transekt 3 (129941)	-5,17	-5,17	0,47	3	3
Transekt 4 (130372)	0,00	0,00	0,50	3*	4
Transekt 5 (130373)	-22,94	-22,94	0,39	3	3

Mit Ausnahme des Transektes 4 konnten alle Untersuchungsabschnitte gesichert bewertet werden. Für das letztgenannte ergab sich ein ungesicherter Index im Intervall der ZK 3, weil die Gesamtquantität zu niedrig war. Vor einer Makrophytenverödung wird hier jedoch nicht ausgegangen, weil an dieser Probe stelle der Schilfgürtel bis in eine Tiefe von 1,5 m reicht und davor umfangreiche Treibselablagerungen eine Aufsiedlung von Makrophyten weitgehend verhindern. Wegen der artenarmen und schütterten Gewässervegetation wird aber maximal von einem unbefriedigenden Zustand ausgegangen.

Der nach PHYLIB unbefriedigende Zustand des Transektes 1 resultiert aus einer Abwertung des RI wegen des zu hohen Anteils von *Ceratophyllum demersum* (Anteil *Ceratophyllum demersum* \geq 80% --> RI = RI-50). Fachgutachterlich wird der unbefriedigende Zustand wegen der artenarmen Ausprägung auf der Untiefe aber als plausibel eingeschätzt.

Die drei restlichen Transekte werden mit Indizes im mittleren bis oberen Bereich des Intervalls der ZK 3 als mäßig bewertet, was auch aus fachgutachterlicher Sicht realistisch ist.

Nach SCHAUMBURG et al. (2015) resultiert aus den Einzelbewertungen für den Wasserkörper ein mäßiger ökologischer Zustand (ZK 3). Aus fachgutachterlicher Sicht ergeben sich identische Einschätzungen (Tabelle 25).

Tabelle 25: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Stolper See

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefen- grenze _{MP} Ø	ÖZK _{PHYLIB}	ÖZK _{fachgut.}
Stolper See	10	Tkp - 10	2,64	3 (3,25)	3 (3,4)

Gesamtbewertung:

Der Stolper See weist aktuell eine dichte bis bereichsweise lockere und mäßig diverse Submersvegetation mit 13 Taxa und drei Schwimmblattarten auf. Die Submersvegetation reicht dabei im Mittel bis in 2,6 m Tiefe, im Maximum werden bereits 3,2 m erreicht. Bei den Arten handelt es sich um typische und weit verbreitete Arten eutropher Seen. Unter diesen sind auch zwei in Schleswig-Holstein bzw. Deutschland gefährdete Arten, u.a. die Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL SH 2). Insgesamt kommt der Vegetation des Stolper Sees eine mittlere Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Der ökologische Zustand des Stolper Sees hat sich im Vergleich zur letzten Untersuchung deutlich von schlecht auf mäßig verbessert. Die Ergebnisse belegen eine Wiederausbreitung der Vegetation bis etwa auf das Niveau von 2009. Nach wie vor bestehen aber noch erhebliche Defizite in der Ausprägung der Makrophyten, ein Erreichen des guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL ist daher nur langfristig bei Umsetzung komplexer Sanierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet möglich.

Aktuelle, aus der Befahrung hervorgehende Maßnahmen ergeben sich gegenwärtig nicht.

3.5.4 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf fünf Kartierungstransekten in den Abschnitten 1 - 4, den Ergebnissen der Überblickskartierung, sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen; x = Einzelbeobachtungen ohne Häufigkeitsangabe

Schwimblattzone

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

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt			
		SH	D	1	2	3	4
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			1			2
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			4	4	4	3
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armelechteralge	3		3			3
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armelechteralge			2	1	1	3
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	3				1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			3	1	3	3
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			1		1	2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V					1
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut				2		1
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	3				1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			4	3	2	4
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut		V		x		3
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		V	3		1	3
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			3	2	2	2

3.6 Tresdorfer See

FFH-Gebiet: -

Naturschutzgebiet: -“

Transektkartierung Makrophyten: 07.07.2021

Kartierung Biotop- und Nutzungstypen: -

Sichttiefe: 1,4 m

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 3,4 m (*Elodea nuttallii*, vgl. Anhang Trans. 2)

3.6.1 Kurzcharakteristik

Der Tresdorfer See liegt im Osten des Kreises Plön, östlich des Ortes Tresdorf, nördlich der Stadt Plön. Er hat eine Gesamtfläche von 1,12 km², eine Uferlänge von 6,34 km und eine maximale Tiefe von 14,7 m (LLUR 2021). Die tiefste Stelle befindet sich im zentral- südlichen Seebecken, westlich der Einmündung des Lütjensees. Auffällig ist eine, nordöstlich der Einmündung des Lütjensees gelegene inselartige Steinaufschüttung.

Das Seenumfeld ist im Osten, Norden und größtenteils auch im Westen von Ackerland umgeben. Im Nordosten und Nordwesten verläuft ein ufernaher Gehölzsaum. Im Süden grenzt der See an ein Waldgebiet, welches sich im Südosten bis zum Nordufer der Einmündung des Lütjensees erstreckt. Im Osten grenzt die Ortschaft Tresdorf inklusive deren angrenzenden Acker- und Weidegrünlandflächen direkt an den See.

Der See wird von Norden aus durch die Zuflüsse der Wittenberger und der Friedeburger Au gespeist und er wird im Süden über die Kossau entwässert, welche in den Rottensee, bzw. in den Lütjensee mündet.

Schwimblattbestände aus Gelber Teichrose (*Nuphar lutea*) wurden hauptsächlich in der Nord- und Südbucht registriert. Kleinere Einzelvorkommen der Kleinen Wasserlinse (*Lemna minor*) und der Vielwurzigen Wasserlinse (*Spirodela polyrrhiza*) kommen in der Südbucht und innerhalb der Röhrichtzone im Nordwesten vor.

Die **Tauchblattvegetation** ist mit 13 im See festgestellten Arten mäßig artenreich. Am häufigsten kommen individuenreiche Bestände der Schmalblättrigen Wasserpest (*Elodea nuttallii*) vor. Diese Art bildet die Vegetationsgrenze an allen Untersuchungsstellen aus. Ebenfalls regelmäßig wurden der Spreizende Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) und die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) nachgewiesen. Wesentlich seltener und auf nur jeweils 1 bis 2 Transekte beschränkt, kommen diverse Laichkrautarten (*Potamogeton crispus*, *Potamogeton friesii*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton praelongus* [RL SH 1] und *Potamogeton pusillus*) vor. Bemerkenswert ist das Auftreten eines kleinen Bestandes der Gewöhnlichen Armleuchteralge (*Chara vulgaris*) im Flachwasser am Ostufer des Sees (vgl. Anhang Trans. 2).

3.6.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Detaillierte Aussagen zur Gewässervegetation liegen aus den Jahren 1999/2000 (Seenkurzprogramm, LANU 2002), 2004 (LLUR, ohne Bericht), sowie von HEINZEL/ MARTIN (2012), GFN/ HEINZEL & GETTNER (2015) und GFN/ HEINZEL & GETTNER (2019) vor.

Im Jahr 2004 wurde lediglich ein Untersuchungstransect bearbeitet, im Rahmen weiterer Monitoringuntersuchungen sind 2011 drei weitere Makrophytentransecte festgelegt worden, welche die Grundlage der Wiederholungskartierung 2015, 2018 und der aktuellen Monitoringuntersuchungen darstellen.

In der Tabelle 26 sind die festgestellten Taxa mit den aus den Altberichten übernommenen Angaben zur Häufigkeit aufgeführt und den aktuellen Ergebnissen gegenübergestellt.

Tabelle 26: Im Rahmen der Altuntersuchungen (STUHR 1999/2000, LLUR 2004, HEINZEL/MARTIN 2012, HEINZEL & GETTNER 2015, HEINZEL & GETTNER 2019) festgestelltes und aktuell nachgewiesenes Arteninventar der Tauchblattvegetation (ohne Submersformen von Helophyten) im Tresdorfer See mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades (RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006) und Angabe der Häufigkeit nach KOHLER (1978) Die Häufigkeitsangaben wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst (w = wenig, z=zerstreut, h=häufig), ohne Submersformen von Helophyten

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		1999/ 2000	2004	2011	2015	2018	2021
		SH	D						
Schwimblattzone									
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse				-	-	-	w	w (2)
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose			x	-	z	z	z	z (3)
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerosen			x	-	-	-	-	-
<i>Percaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			x	-	-	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzlige Teichlinse			x	--	--	w	-	w (2)
Tauchblattzone									
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Gewöhnliches Raus Hornblatt			x	-	w	w	z	w (1)
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		x	z	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			-	w	-	-	-	-
<i>Chara vulgaris</i>	Gewöhnliche Armleuchteralge			-	-	w	w	w	w (1)
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	3	x	-	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			x	-	z	w	w	z (3)
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			-	-	-	-	z	h (4)
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse								w (1)
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	Berchtolds Zwerg-Laichkraut		V	-	w	-	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			x	z	z	z	w	w (2)
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	3	x	-	-	-	-	w (2)
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3	V	x	-	z	z	z	w (2)
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			x	z	w	w	w	z (3)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		1999/ 2000	2004	2011	2015	2018	2021
		SH	D						
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut		V	x	-	z	z	z	w (2)
<i>Potamogeton perfoliatus</i> x <i>Potamogeton crispus</i>	-			-	-	-	-	w	-
<i>Potamogeton praelongus</i>	Langblättriges Laichkraut	1	2	x	-	-	z	z	w (2)
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut		V	x	w	-	-	-	w (1)
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Was- serhahnenfuß		V	x	w	z	w	w	z (3)
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			x	w	w	w	w	-

Hinsichtlich des Arteninventars haben sich bei der Schwimmblattvegetation im Vergleich zur letzten Beprobung keine relevanten Veränderungen ergeben. Bei der Submersvegetation waren geringe Verschiebungen hinsichtlich des Arteninventars festzustellen. So wurde die Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*) erstmals in einem Transekt festgestellt. Das Stachelspitzige und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton friesii*, *Pot. pusillus*) traten ebenfalls wieder im See auf (letzter Nachweis 2000 bzw. 2004). In den Untersuchungstransekten war der Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) aktuell nicht nachweisbar. Bei der letzten Untersuchung kam die Art jedoch nur in einem Transekt mit der Häufigkeit 1 vor.

Bezogen auf die Submersvegetation ist im Vergleich zu 2018 eine Zunahme der Deckungen von Wasserpest-Arten (*Elodea canadensis* und insbesondere von *Elodea nuttallii*) festzustellen. Auch beim Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und dem Spreizenden Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) nahm die Häufigkeit zu. Dagegen scheinen die Anteile einiger Großlaichkräuter (*Potamogeton praelongus*, *Potamogeton perfoliatus*) leicht rückläufig zu sein. Damit deutet sich insgesamt eine Verschiebung der Abundanzen zugunsten häufiger und belastungstoleranter Arten eutropher Seen an.

Nachfolgend sollen die Ergebnisse der einzelnen Jahre durch den Vergleich der Bewertungsergebnisse der Monitoringtransekte nochmals untersetzt werden (Tabelle 27). Um Veränderungen aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen, sind die vorliegenden Altdaten nach dem aktuellen Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) neu berechnet worden.

Tabelle 27: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (LLUR 2022)

MSNR (Transekt)	Jahr	UMG MP	UMG MP Ø	Taxa emers	Taxa submers	Taxa gesamt	Q	RI	RI _{korr.}	M _{MP}	ÖZK PHY- LIB	ÖZK f.g.
130795 (1)	2011	1,50	1,70	13	3	16	30	-3,33	-53,33	0,23	4*	-
	2015	1,50	1,50	14	3	17	44	15,91	-34,10	0,33	3*	3
	2018	2,40	2,50	14	3	17	59	0,00	0,00	0,50	3	3
	2021	2,80	2,80	6	3	9	161	-33,54	-33,54	0,33	3	3
129967 (2)	2011	1,80	1,70	9	8	17	117	-45,30	-95,30	0,02	4	-
	2015	1,80	1,50	17	9	26	185	-24,30	-74,30	0,13	4	-
	2018	3,20	2,50	7	10	17	244	-47,13	-47,13	0,26	3	3
	2021	3,40	2,80	5	13	18	364	-76,37	-76,37	0,12	4	4
130796 (3)	2011	1,80	1,70	10	4	14	352	-2,27	-52,30	0,24	4	-
	2015	1,80	1,50	15	5	20	244	48,77	-1,23	0,49	3	-
	2018	2,00	2,50	5	9	14	215	36,74	16,74	0,58	2	2
	2021	2,60	2,80	2	11	13	478	-20,08	-20,08	0,40	3	3
130797 (4)	2011	1,60	1,70	4	3	7	37	-24,30	-74,30	0,13	4*	-
	2015	0,80	1,50	4	0	4	-	-	-	-	5*	5
	2018	2,50	2,50	2	2	4	18	-94,44	-94,44	0,03	4*	4
	2021	2,20	2,80	4	4	8	57	-71,93	-71,93	0,14	4	4

Für das Transekt 1 ergeben sich in beiden Jahren vergleichbare Artenzahlen und Einstufungen. Im Vergleich zur letzten Beprobung war aber ein leichter Anstieg der Besiedlungstiefe festzustellen.

Dagegen hat sich der Zustand beim Transekt 2 um eine Klasse von mäßig auf unbefriedigend verschlechtert. Dies basiert trotz leicht gestiegener Besiedlungstiefe und Artenzahl insbesondere auf der Verschiebung der Quantitäten zugunsten indifferenter Taxa bzw. von Störzeigern. Insbesondere die deutliche Zunahme von *Elodea nuttallii* ist hier als eine wesentliche Ursache anzusehen.

Auch für das Transekt 3 ergeben sich analoge Aussagen. Auch hier war eine deutliche Ausbreitung von *Elodea nuttallii* festzustellen, die im Ergebnis zu einer Verschlechterung von gut (ZK 2) auf mäßig (ZK 3). Das Transekt 4 am Ostufer wurde bereits bei der letzten Untersuchung nicht gesichert bewertet. Aktuell ergibt sich ein Indexwert im Intervall der ZK 4 (unbefriedigend). Dieser basiert aber überwiegend auf kleineren Vorkommen von Submersarten in der Tiefenstufe 1 und im oberen Bereich der Tiefenstufe 2. Ab etwa 1,5 m verhindert eine massive Entwicklung von *Dreissena cf. bugensis* die Entwicklung der Submersvegetation. In Vergleich zur letzten Beprobung hat die Artdiversität im Flachwasser aber leicht zugenommen.

Damit ist in einzelnen Teilbereichen ein Trend zur Zustandsverschlechterung erkennbar. Bezogen auf den Wasserkörper resultiert daraus folgende Gesamtbewertung.

Tabelle 28: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) und fachgutachterlicher Einschätzung. * = separate Bewertung abweichender Probestellen im Rahmen der Verfahrenstestung für PHYLIB

WK_NAME	Untersuchungsjahr	Ø Tiefengrenze _{WK}	Tiefengrenze _{WK} max.	Ø Deckung subm. %	Ø ÖZK _{fach-} gutachterlich	ÖZK _{PHYLIB} 5.3 dezimal	Ø ÖZK _{PHY-} LIB 5.3
Tresdorfer See	2011	1,70	1,80	17,50	-	3,92	4 (4,0)
	2015	1,50	1,80	19,25	4 (4,0)	3,27	4 (3,5)
	2018	2,50	3,20	27,50	3 (3,0)	3,13	3 (2,7)
	2021	2,80	3,40	21,00	4 (3,5)	3,55	4 (3,5)

Der Wasserkörper hat sich im Vergleich zur letzten Beprobung aufgrund negativer Entwicklungstendenzen an zwei der vier Probestellen um eine Zustandsklasse verschlechtert. Der Mittelwert liegt aktuell genau auf der Grenze zwischen mäßigem und unbefriedigendem Zustand. Wegen der vorhandenen Defizite wird der Wasserkörper aber aktuell als unbefriedigend bewertet.

3.6.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung nach SCHAUMBURG et. al (2015):

In Tabelle 29 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 29: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2021 bearbeiteten Makrophytentransekte des Tresdorfer Sees

Tresdorfer See (WRRL-Seetyp 10, Makrophytentyp TKp - 10)					
Makrophytentransekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{PHYLIB} 5.3	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (130795)	-33,54	-33,54	0,33	3	3
Transekt 2 (129967)	-76,37	-76,37	0,12	4	4
Transekt 3 (130796)	-20,08	-20,08	0,40	3	3
Transekt 4 (130797)	-71,93	-71,93	0,14	4	4

Die Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015) ergibt für alle vier Makrophytentransekte ein gesichertes Ergebnis. Dabei werden an jeweils zwei Stellen Indizes im mittleren Bereich des mäßigen bzw. im oberen Bereich des unbefriedigenden Zustandes erreicht. Fachgutachterlich werden die Ergebnisse bestätigt.

In der Tabelle 30 sind die miteinander verrechneten Einzelbewertungen für den Wasserkörper zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 30: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Tresdorfer See

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{PHYLIB}	ÖZK _{fachgut.}
Tresdorfer See	10	Tkp - 10	2,75	4 (3,5)	4 (3,5)

In der Gesamtbewertung ergibt sich für den Tresdorfer See ein Mittelwert von 3,5, der auf den vier gesicherten Messstellen basiert. Dieser liegt unmittelbar an der Grenze zwischen mäßigem und unbefriedigendem Zustand. Aufgrund der bei allen Transekten noch vorhandenen stärkeren Defizite wird der Wasserkörper aktuell als unbefriedigend bewertet.

Gesamtbewertung:

Der Tresdorfer See stellt aktuell ein eutrophes Gewässer mit einer dichten bis bereichsweise lockeren und mäßig diversen Submersvegetation dar. Gegenwärtig treten 13 Submers- und drei Schwimmblattarten im See auf. Die Submersvegetation reicht dabei im Mittel bis in 2,7 m Tiefe, punktuell werden aber auch größere Tiefenausdehnungen (max. 3,4 m) erreicht. Das Arteninventar wird von typischen und weit verbreiteten Arten eutropher Seen bestimmt. Der invasive Neophyt *Elodea nuttallii* nimmt aber bereits die höchsten Deckungsanteile im See ein. Im See tritt mit dem Langblättrigen Laichkraut (*Potamogeton praelongus*, RL SH 1) eine vom Aussterben bedrohte Art auf, daneben kommen weitere in Schleswig-Holstein bzw. Deutschland gefährdete Laichkräuter im See vor. Insgesamt kommt der Vegetation des Tresdorfer Sees eine mittlere Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Der ökologische Zustand des Tresdorfer Sees hat sich im Vergleich zur letzten Untersuchung tendenziell verschlechtert und kann gegenwärtig nur noch als unbefriedigend gekennzeichnet werden. Dies basiert insbesondere auf der Zunahme belastungstoleranter Arten und der weiteren Ausbreitung des Neophyten *Elodea nuttallii*. Ein Erreichen des guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL ist daher nur langfristig bei Umsetzung komplexer Sanierungsmaßnahmen möglich.

Nach Angaben des Wasserkörpersteckbriefes stellen Belastungen aus diffusen Quellen (aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten [durch Versickerung, Erosion, Ableitung, Drainagen, Änderung in der Bewirtschaftung, Aufforstung]) bzw. durch punktuelle Einleitungen (kommunale Kläranlagen) eine Hauptursache stofflicher Belastungen dar MELUR (2022).

Für den Tresdorfer See sind daher insbesondere Maßnahmen zur Prüfung/ Reduzierung punktueller Einleitungen aus Vorflutern relevant. Darüber hinaus stellen diverse und oftmals kuppige Ackerflächen im unmittelbaren Seeumfeld eine relevante Eintragsquelle dar. Während der Befahrung wurde im Seeumfeld offenbar auch Gülle auf umliegende Ackerflächen ausgebracht. Die Reduktion diffuser Einträge aus den umliegenden Intensivflächen sollte deshalb einen weiteren Schwerpunkt der Maßnahmen darstellen.

3.6.4 Anhang Artenliste

Angaben für den Gesamtsee (9 Seenabschnitte) basierend auf der Kartierung von fünf Makrophytentranssekten und einzelnen Zufallsbeobachtungen, x = Artnachweis ohne Häufigkeitsangabe

Schwimblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit									
		SH	D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse						2					2	
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose						4						3
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Teichlinse						2						1

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit									
		SH	D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel						1						
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwänenblume												2
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Gewöhnliches Raues Hornblatt												1
<i>Chara vulgaris</i>	Gewöhnliche Armleuchteralge												2
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest					2	3						3
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest					x 3	3		x 4				3
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse												2
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut						2						1
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	3										1
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3	V				3						
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut						3						2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut		V										2
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut		V			2							
<i>Potamogeton praelongus</i>	Langblättriges Laichkraut	1	2				3						
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		V		2	3			2				3

4 Vergleichende Bewertung

Im Untersuchungsjahr 2021 wurde die Vegetation der nachfolgenden sechs, im Rahmen des WRRL- und FFH-Monitorings berichtspflichtigen, Seen Schleswig-Holsteins aufgenommen. In der nachfolgenden Tabelle 31 sind die Ergebnisse der Bearbeitung vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 31: Vergleichende Darstellung der 2021 untersuchten Seen mit Angabe der ermittelten Zustandsklassen und weiterer Parameter

Kriterium	Belauer See	Bornhöveder See	Postsee	Schmalensee	Stolper See	Tresdorfer See
Seetyp-WRRL	10	11	11	11	10	10
FFH-LRT	-	-	-	-	-	-
Anzahl Monitoringstellen	4	5	7	5	5	4
Tiefengrenze MP Ø	2,60	1,80	1,75	1,90	2,60	2,80
Tiefengrenze MP max.	3,20	2,00	2,60	3,00	3,20	3,40
Anzahl Taxa submers ¹⁾	8	6	13	8	13	13
Anteil Characeen	1	1	2	1	2	1
Anzahl Taxa Schwimmblatt	2	1	4	3	3	3
Anzahl landesweit gefährdeter Arten ²⁾	1	1	2	1	2	4
Anzahl bundesweit gefährdeter Arten ²⁾	0	0	2	0	2	3
ÖZK PHYLIB 5.3 (dezimal)	4,40	4,60	4,87	5,08	2,98	3,55
ÖZK PHYLIB 5.3	4	5	5	5	3	4
ÖZK fachgutachterlich	4	5	5	4	3	4
Erhaltungszustand FFH-LRT	-	-	-	-	-	-
Entwicklungstendenz Submersvegetation ³⁾	(▲)	(▲)	▼	(▲)	▲	(▼)

1) = ohne Submersformen von Helophyten

2) = Gewässervegetation, Vorwarnstufe nicht berücksichtigt

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

Belauer See, Stolper See und Tresdorfer See gehören zu den geschichteten Seen (WRRL-Typ 10; karbonatische geschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflandes mit großem Einzugsgebiet [VQ > 1,5]).

Der **Belauer See** weist aktuell eine artenarme und nur bereichsweise besser entwickelte Gewässervegetation auf. Nach wie vor bestehen deutliche Defizite in der Ausprägung und Zusammensetzung der Submersvegetation, welche in Teilbereichen des Sees nur rudimentär entwickelt ist. Aktuell konnten zwei Schwimmblatt und acht submers vorkommende Taxa nachgewiesen werden. Characeenrasen fehlen dabei fast vollständig. Die erreichte maximale Besiedlungstiefe von 3,4 m (Ø 2,6 m) weist aber auf positive Entwicklungstendenzen bei der Submersvegetation hin. Gefährdete Arten fehlen im See fast vollständig. Aufgrund der geringen Artdiversität und des Fehlens gefährdeter Makrophyten kommt dem Belauer See gegenwärtig nur eine lokale Bedeutung zu.

Im Vergleich zur letzten Untersuchung sind in Teilbereichen des Sees positive Entwicklungstendenzen erkennbar, nach wie vor ergibt sich aber noch ein unbefriedigender Gesamtzustand der Makrophyten im See. 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. Diese umfassen u.a. eine weitergehende Minimierung diffuser und punktueller Einträge aus dem Einzugsgebiet.

Dies betrifft insbesondere mögliche Eintragspfade über die Alte Schwentine sowie die beiden Vorfluter am Südufer. Darüber hinaus stellen insbesondere die intensiv genutzten und seeseitig geneigten Ackerflächen am Nordost- und Nordwestufer potenzielle Eintragspfade dar. Abhängig vom Düngeregime könnten diffuse Einträge auch aus den seenahen Intensivgrünländern am Ost- und Südostufer erfolgen.

Ergänzend sollten in Teilbereichen des Sees (insb. Südbucht) das Rücklösungspotenzial des Sedimentes und ggf. mögliche seeinterne Maßnahmen (z.B. Phosphatfällung, Teilentschlammung) geprüft werden.

Der **Stolper See** weist aktuell eine dichte bis bereichsweise lockere und mäßig diverse Submersvegetation mit 13 Taxa und drei Schwimmblattarten auf. Die Submersvegetation reicht dabei im Mittel bis in 2,6 m Tiefe, im Maximum werden bereits 3,2 m erreicht. Bei den Arten handelt es sich um typische und weit verbreitete Arten eutropher Seen. Unter diesen sind auch zwei in Schleswig-Holstein bzw. Deutschland gefährdete Arten, u.a. die Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL SH 2). Insgesamt kommt der Vegetation des Stolper Sees eine mittlere Bedeutung zu.

Der ökologische Zustand des Stolper Sees hat sich im Vergleich zur letzten Untersuchung deutlich von schlecht auf mäßig verbessert. Die Ergebnisse belegen eine Wiederausbreitung der Vegetation bis etwa auf das Niveau von 2009. Nach wie vor bestehen aber noch erhebliche Defizite in der Ausprägung der Makrophyten, ein Erreichen des guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL ist daher nur langfristig bei Umsetzung komplexer Sanierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet möglich.

Der **Tresdorfer See** stellt aktuell ein eutrophes Gewässer mit einer dichten bis bereichsweise lockeren und mäßig diversen Submersvegetation dar. Aktuell treten 13 Submers- und drei Schwimmblattarten im See auf. Die Submersvegetation reicht dabei im Mittel bis in 2,7 m Tiefe, punktuell werden aber auch größere Tiefenausdehnungen (max. 3,4 m) erreicht. Das Arteninventar wird von typischen und weit verbreitete Arten eutropher Seen bestimmt, der invasive Neophyt *Elodea nuttallii* nimmt aber bereits die höchsten Deckungsanteile im See ein. Im See tritt mit dem Langblättrigen Laichkraut (*Potamogeton praelongus*, RL SH 1) eine vom Aussterben bedrohte Art auf, daneben kommen weitere in Schleswig-Holstein bzw. Deutschland gefährdete Laichkräuter im See vor. Insgesamt kommt der Vegetation des Tresdorfer Sees eine mittlere Bedeutung zu.

Der ökologische Zustand des Tresdorfer Sees hat sich im Vergleich zur letzten Untersuchung tendenziell verschlechtert und kann gegenwärtig nur noch als unbefriedigend gekennzeichnet werden. Dies basiert insbesondere auf der Zunahme belastungstoleranter Arten und der weiteren Ausbreitung des Neophyten *Elodea nuttallii*. Ein Erreichen des guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL kann daher nur langfristig bei Umsetzung komplexer Sanierungsmaßnahmen erfolgen.

Nach Angaben des Wasserkörpersteckbriefes stellen Belastungen aus diffusen Quellen (aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten [durch Versickerung, Erosion, Ableitung, Drainagen, Änderung in der Bewirtschaftung, Aufforstung]) bzw. durch punktuelle Einleitungen (kommunale Kläranlagen) eine Hauptursache stofflicher Belastungen dar (MELUR 2022).

Für den Tresdorfer See sind daher insbesondere Maßnahmen zur Prüfung/ Reduzierung punktueller Einleitungen aus Vorflutern relevant. Darüber hinaus stellen diverse und oftmals kuppige Ackerflächen im unmittelbaren Seeumfeld eine relevante Eintragsquelle dar. Während der Befahrung wurde im Seeumfeld offenbar auch Gülle auf umliegende Ackerflächen ausgebracht. Die Reduktion diffuser Einträge aus den umliegenden Intensivflächen sollte deshalb einen weiteren Schwerpunkt der Maßnahmen darstellen.

Die restlichen drei Seen sind dem WRRL-Typ 11 (karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflandes mit großem Einzugsgebiet [VQ > 1,5]) zugeordnet.

Der **Bornhöveder See** weist nur schütterere Gewässervegetation mit punktuellen Restvorkommen weniger Makrophyten auf. Aktuell konnten eine natante und sechs submers vorkommende Taxa nachgewiesen werden. Die erreichte maximale Besiedlungstiefe beträgt ca. 2,0 m und ist damit vergleichsweise gering. Insgesamt weist der Bornhöveder See noch erhebliche Defizite in der Ausbildung der aquatischen Vegetation auf. Gefährdete Makrophyten fehlen mit Ausnahme der in Einzelexemplaren vorkommenden Gegensätzlichen Armelechteralge (*Chara contraria*, RL SH 3). Aufgrund der geringen Artdiversität und des Fehlens gefährdeter Makrophyten kommt dem Bornhöveder See gegenwärtig nur eine lokale Bedeutung zu.

Der See erreicht aktuell nur einen schlechten Gesamtzustand, der auch für alle Einzeltransekte realistisch ist. Die aktuellen Untersuchungen belegen eine allmähliche Wiederausbreitung der Gewässervegetation in Teilen des Sees. Ein Erreichen des guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL (2000) ist angesichts der erheblichen ökomorphologischen Defizite aber nur langfristig und bei Umsetzung großflächiger Sanierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet möglich. Eine bedeutende Rolle spielen dabei punktuelle Einträge über die einmündenden Vorfluter. Ergänzend muss das Rücklösungspotenzial des Sedimentes bezüglich pflanzenverfügbarer Nährstoffe untersucht und ggf. durch geeignete Maßnahmen minimiert werden.

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 bereichsweise etwas häufiger vor. 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 Gegensätzlichen Armelechteralge (*Chara contraria*, RL SH 3) kommt punktuell noch der Herbst-Wasserstern (*Callitriche hermaphrodita*, RL SH 3) vor. Insgesamt kommt dem Postsee aus vegetationskundlicher Sicht aber nur eine mittlere Bedeutung zu.

Aktuell weist der See einen schlechten Gesamtzustand auf. Im Vergleich zur letzten Untersuchung hat trotz leichter Zunahme der Besiedlungstiefen die Verschiebung der Quantitäten und der lokale Rückgang der Submersvegetation zu einer Verschlechterung des Gesamtzustandes geführt. 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. Letzteres betrifft insbesondere die seenahen intensiv bewirtschafteten Acker- und Grünlandflächen am Nordufer zwischen Sieversdorf und Preetz sowie zwischen Postfeld und Sieversdorf im Südtel, aus denen Stoffeinträge über angrenzende, in den See entwässernde Vorfluter (Hühnerteichgraben, Neuwührener Au, diverse kleinere Vorfluter) zu erwarten sind. Gemäß Maßnahmensteckbrief (MELUR 2022, Stand 2015) sind diffuse Belastungen aus der Landwirtschaft auch die Hauptbelastungsquelle für den See. Rücklösungsprozesse aus den Seesedimenten könnten aber ebenfalls eine mögliche Ursache vorhandener Defizite sein. Dementsprechend werden hier weiterführende Untersuchungen empfohlen.

Der **Schmalensee** ist aktuell noch als stark beeinträchtigtes Gewässer mit einer artenarmen und nur lokal dichter entwickelten Gewässervegetation einzustufen. Die Submers- und Schwimmblattvegetation erreicht maximal Besiedlungstiefen von ca. 3 m, im Mittel liegt die untere Besiedlungsgrenze bei etwa 1,9 m. Die Gewässer- und Ufervegetation weist nur vereinzelt gefährdete 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.

Im Vergleich zur letzten Beprobung hat sich der Zustand des Schmalensees leicht verbessert, aktuell wird von einem unbefriedigenden Zustand ausgegangen. Nach wie vor weist der See aber erhebliche Abwei-

chungen von leitbildgerechten Ausprägungen der QK Makrophyten auf. Die aktuellen Untersuchungen belegen aber eine lokale Wiederausbreitung der Gewässervegetation und damit positive Entwicklungstendenzen.

Nur innerhalb eines längeren Umsetzungszeitraumes und bei Umsetzung komplexer Sanierungsmaßnahmen kann aber langfristig ein guter Zustand angestrebt werden. Die Schwerpunkte müssen dabei in der Verbesserung des trophischen Zustandes liegen, um eine weitere 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.

5 Literaturverzeichnis

- ARGE GFN & HEINZEL & GETTNER (2012): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen. - 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_2011_WRRL_GFNHeinzel.pdf (18.09.2021)
- ARGE GFN & HEINZEL & GETTNER (2015): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen. - 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_2014_WRRL_GFNHeinzel.pdf (20.11.2021)
- ARGE GFN & HEINZEL & GETTNER (2019): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen. - 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_2018_WRRL_GFNHeinzel.pdf (20.11.2021)
- BIA & LANAPLAN (2010): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2009 Vegetation des Belauer Sees, des Großensees, des Postsees, des Selenter Sees, des Stocksees und des Stolper Sees http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2009_WRRL_BiA_lanaplan_11_03_2010_mit_Karten.pdf (01.02.2022)
- BIA & LANAPLAN (2015): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2015 Vegetation des Belauer Sees, des Großensees, des Großen Kückensees, des Großen Ratzeburger Sees (inkl. Domsee), des Schöhsees, des Selenter Sees, des Stocksees, des Stolper Sees und des Suhrer Sees http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2015_WRRL_BiA_lanaplan.pdf (01.02.2022)
- BIOTA (2008): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2008 - Los 2 - Endbericht 2008; - biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
- 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 Landesamtes 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 Landesamtes 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, Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
- BIOTA (2016): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2014 - Lose 2, 3 und 4 - Endberichte 2015; - biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Studie im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
- CASPARI, S., DÜRHAMMER, O., SAUER M. & SCHMIDT C. (2018). Rote Liste und Gesamtartenliste der Moose (Anthocerotophyta, Machiantophyta und Bryophyta) Deutschlands. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(7): 361 - 489. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn-Bad Godesberg.
- 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.

- GFN & HEINZEL & GETTNER (2011): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen; Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.
- HAMANN, U. & GARNIEL, A. (2002): Die Armleuchteralgen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. In: Landschaft + Stadt, 10 (2): 73-85.
- KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. (2013): Rote Liste der Armleuchteralgen (Charophyceae) Deutschlands. 3. Fassung, Stand: Dezember 2012. Jena. Hausknechtia Beiheft 17, 32 S.
- LLUR (2014): Daten zum Praxistest im Rahmen des Makrophytenmonitorings. - unveröffentlichtes Material
- LLUR (2021): ergänzende Daten und Unterlagen zu den bearbeiteten Seen. - unveröffentlichtes Material
- LLUR (2022): Neuberechnung der Altdaten im Rahmen des Seenmonitorings (Version PHYLIB 5.3.). - unveröffentlichtes Material
- MELUR (2022): Detailinformationen zu den bearbeiteten Seen, - Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume.
- METZING, D., GARVE, E. & MATZKE-HAJEK, G. (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Tracheophyta) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(7): 13-358. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn-Bad Godesberg.
- MIERWALD, U. & ROHMAN, K. (2006): Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. 4. Fassung. - Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein (Hrsg.), Kiel.
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D. & VOGEL, A. (2015): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phyto-benthos - PHYLIB (Stand Februar 2014). 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 (01.02.2022)
- SUCCOW, M. & KOPP, D. (1985): Seen als Naturraumtypen. Petermanns Geogr. Mitt. 3, 161-170, Gotha.
- WISSKIRCHEN, R. & HAUÉPLER, 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

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Im Rahmen der Altuntersuchungen (STUHR 2002, BIA & LANAPLAN 2010, 2015) festgestelltes und aktuell nachgewiesenes Arteninventar im Belauer See mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades mit Angabe der Häufigkeit nach KOHLER (1978) und des aktuellen Gefährdungsgrades; RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006, KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. 2013, METZING, GARVE, & MATZKE-HAJEK 2018, CASPARI, DÜRHAMMER, SAUER & SCHMIDT 2018); x = Angabe ohne Häufigkeit, * =Häufigkeitsangaben basieren auf Anzahl der Nachweise in den Monitoringstellen (N _{max.} = 3 bzw. 4).....	9
Tabelle 2:	Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (LLUR 2022), * = Bewertung nicht gesichert	10
Tabelle 3:	Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) und fachgutachterlicher Einschätzung, * Bewertung abweichenden drei Probestellen im Rahmen der Verfahrenstestung für PHYLIB....	10
Tabelle 4:	Indexwerte und ökologische Zustandsklassen für die Makrophytentransekte des Belauer Sees	11
Tabelle 5:	Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Belauer See	11
Tabelle 6:	Vergleich des aktuell nachgewiesenen Artenspektrums im Bornhöveder See mit Altdaten von STUHR (2002), BIOTA (2010a) und BIOTA (2015) mit Angabe der Häufigkeit und des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeit aus Gründen der Vergleichbarkeit in dreistufiger Skala angegeben (w = wenige Exemplare, z = zahlreich, d = dominant), aktuell ergänzend nach KOHLER (1978).....	15
Tabelle 7:	Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (LLUR 2022) / * = Bewertung nicht gesichert	16
Tabelle 8:	Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 5.3 Neuberechneten Altdaten	16
Tabelle 9:	Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2021 bearbeiteten Makrophytentransekte des Bornhöveder Sees	17
Tabelle 10:	Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Bornhöveder See	17
Tabelle 11:	Im Rahmen bisheriger Untersuchungen nachgewiesene Arten im Postsee und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades mit Angabe der Häufigkeit nach KOHLER (1978), Häufigkeit aus Gründen der Vergleichbarkeit auch 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 & ROHMAN 2006)	20
Tabelle 12:	Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (LLUR 2022)/ * = Bewertung nicht gesichert	21
Tabelle 13:	Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 5.3 Neuberechneten Altdaten	22

Tabelle 14:	Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2021 bearbeiteten Makrophyten transekte des Postsees	23
Tabelle 15:	Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Postsee	23
Tabelle 16:	Vergleich des aktuell nachgewiesenen Artenspektrums im Schmalensee mit Altdaten von STUHR (2002), BIOTA (2010a) und BIOTA (2015) mit Angabe der Häufigkeit und des aktuellen Gefährdungsgrades mit Angabe der Häufigkeit nach KOHLER (1978), 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, RL 3 = gefährdet (HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTLER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006)	27
Tabelle 17:	Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (LLUR 2022); * = Indexwerte nicht gesichert.....	28
Tabelle 18:	Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et. al (2015) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 5.3 Neuberechneten Altdaten; * = Anzahl einbezogener Transekte weicht in den Untersuchungsjahren ab.....	29
Tabelle 19:	Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die bearbeiteten Makrophyten transekte des Schmalensees	29
Tabelle 20:	Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Schmalensee.....	30
Tabelle 21:	Vergleich des aktuell nachgewiesenen Artenspektrums im Stolper See mit Altdaten von STUHR (2002), und BIA & LANAPLAN (2010, 2015) mit Angabe der Häufigkeit nach KOHLER (1978) und des aktuellen Gefährdungsgrades; X = Nachweis außerhalb der Transekte RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006, KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. 2013, METZING, GARVE, & MATZKE-HAJEK 2018, CASPARI, DÜRHAMMER, SAUER & SCHMIDT 2018), Häufigkeit bei Altdaten nach Zahl der Nachweise in Transekten mit Angabe der Stetigkeit, aktuelle Häufigkeit ergänzend nach KOHLER (1978)	33
Tabelle 22:	Vergleich aktueller Transektkartierungen des Stolper Sees mit mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (LLUR 2022), * = ungesicherter Indexwert	34
Tabelle 23:	Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 5.3 Neuberechneten Altdaten, * = Anzahl einbezogener Transekte weicht in den Untersuchungsjahren ab.....	35
Tabelle 24:	Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2021 bearbeiteten Makrophyten transekte des Stolper Sees/ * = ungesicherter Indexwert	35
Tabelle 25:	Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Stolper See.....	36
Tabelle 26:	Im Rahmen der Altuntersuchungen (STUHR 1999/2000, LLUR 2004, HEINZEL/MARTIN 2012, HEINZEL & GETTNER 2015, HEINZEL & GETTNER 2019) festgestelltes und aktuell nachgewiesenes Arteninventar der Tauchblattvegetation (ohne Submersformen von Helophyten) im Tresdorfer See mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades (RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V =	

	Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006) und Angabe der Häufigkeit nach KOHLER (1978) Die Häufigkeitsangaben wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst (w = wenig, z=zerstreut, h=häufig), ohne Submersformen von Helophyten.....	39
Tabelle 27:	Vergleich aktueller Transektkartierungen mit mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (LLUR 2022).....	41
Tabelle 28:	Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) und fachgutachterlicher Einschätzung, * = separate Bewertung abweichender Probestellen im Rahmen der Verfahrenstestung für PHYLIB.....	42
Tabelle 29:	Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2021 bearbeiteten Makrophytentransekte des Tresdorfer Sees.....	42
Tabelle 30:	Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Tresdorfer See	42
Tabelle 31:	Vergleichende Darstellung der 2021 untersuchten Seen mit Angabe der ermittelten Zustandsklassen und weiterer Parameter.....	45
Tabelle 32:	Daten der Übersichtskartierung Makrophyten des Stolper Sees (20.08.2021)	117

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Transekt 1 am Westufer des Belauer Sees (Abschnitt 3)	57
Abbildung 2: Transekt 1 am Westufer des Belauer Sees, Röhrichtkante Detail	57
Abbildung 3: Transekt 2 am Ostufer des Belauer Sees (Abschnitt 1)	59
Abbildung 4: Transekt 2 am Ostufer des Belauer Sees, Submersvegetation Detail	59
Abbildung 5: Transekt 3 am Westufer des Belauer Sees (Abschnitt 1)	61
Abbildung 6: Transekt 3 am Westufer des Belauer Sees, Submersvegetation Detail	61
Abbildung 7: Transekt 4 in der Südbucht des Belauer Sees (Abschnitt 2)	63
Abbildung 8: Transekt 4 in der Südbucht des Belauer Sees, Blaualgenmatten in Ufernähe, Detail.....	63
Abbildung 9: Transekt 1 am Nordufer des Bornhöveder Sees (Abschnitt 2)	65
Abbildung 10: Transekt 1 am Nordufer des Bornhöveder Sees, Submersvegetation Detail	65
Abbildung 11: Transekt 2 am Nordufer des Bornhöveder Sees (Abschnitt 2)	67
Abbildung 12: Transekt 2 am Nordufer des Bornhöveder Sees, Submersvegetation Detail	67
Abbildung 13: Transekt 3 am Ostufer des Bornhöveder Sees (Abschnitt 3).....	69
Abbildung 14: Transekt 3 am Ostufer des Bornhöveder Sees, Ufervegetation Detail	69
Abbildung 15: Transekt 4 am östlichen Südufer des Bornhöveder Sees (Abschnitt 3)	71
Abbildung 16: Transekt 4 am östlichen Südufer des Bornhöveder Sees, Röhricht Detail	71
Abbildung 17: Transekt 5 am Südostufer des Bornhöveder Sees (Abschnitt 1)	73
Abbildung 18: Transekt 5 am Südostufer des des Bornhöveder Sees, Ufervegetation Detail.....	73
Abbildung 19: Transekt 1 am Nordufer des Postsees (Abschnitt 1)	75
Abbildung 20: Transekt 1 am Nordufer des Postsees, Uferbewuchs Detail	75
Abbildung 21: Transekt 2 am Ostufer des Postsees (Abschnitt 2).....	77
Abbildung 22: Transekt 2 am Ostufer des Postsees, Uferbewuchs Detail.....	77
Abbildung 23: Transekt 3 am Ostufer des Postsees (Abschnitt 6).....	79
Abbildung 24: Transekt 3 am Ostufer des Postsees, Röhricht Detail	79
Abbildung 25: Transekt 4 am Nordufer des Postsees (Abschnitt 1)	81
Abbildung 26: Transekt 4 am Nordufer des Postsees, Uferbewuchs Detail	81
Abbildung 27: Transekt 5 am Westufer des Postsees (Abschnitt 4)	83
Abbildung 28: Transekt 5 am Westufer des Postsees, Uferbewuchs Detail	83
Abbildung 29: Transekt 6 am Südostufer des Postsees (Abschnitt 5)	85
Abbildung 30: Transekt 6 am Südostufer des Postsees, Röhricht Detail.....	85
Abbildung 31: Transekt 7 am Westufer des Postsees (Abschnitt 5)	87
Abbildung 32: Transekt 7 am Westufer des Postsees, Röhricht Detail.....	87
Abbildung 33: Transekt 1 am Südufer des Schmalensees (Abschnitt 1)	89
Abbildung 34: Transekt 1 am Südufer des Schmalensees, Submersvegetation Detail	89

Abbildung 35: Transekt 2 am Nordwestufer des Schmalensees (Abschnitt 3)	91
Abbildung 36: Transekt 2 am Nordwestufer des Schmalensees, Ufervegetation Detail.....	91
Abbildung 37: Transekt 3 am Nordufer des Schmalensees (Abschnitt 5)	93
Abbildung 38: Transekt 3 am Nordufer des Schmalensees, Ufer Detail.....	93
Abbildung 39: Transekt 4 am Nordostufer des Schmalensees (Abschnitt 5).....	95
Abbildung 40: Transekt 4 am Nordostufer des Schmalensees, Ufervegetation Detail	95
Abbildung 41: Transekt 5 am Südwestufer des Schmalensees (Abschnitt 2)	97
Abbildung 42: Transekt 5 am Südwestufer des Schmalensees, Ufervegetation Detail.....	97
Abbildung 43: Transekt 1 im Bereich einer Untiefe in der Seemitte des Stolper Sees (Abschnitt 2)	99
Abbildung 44: Transekt 1 im Bereich einer Untiefe in der Seemitte des Stolper Sees, Vegetation Detail	99
Abbildung 45: Transekt 2 am Ostufer des Stolper Sees (Abschnitt 4).....	101
Abbildung 46: Transekt 2 am Ostufer des Stolper Sees, Submersvegetation Detail.....	101
Abbildung 47: Transekt 3 am Westufer des Stolper Sees (Abschnitt 1)	103
Abbildung 48: Transekt 3 am Westufer des Stolper Sees, Submersvegetation Detail.....	103
Abbildung 49: Transekt 4 am Ostufer des Stolper Sees (Abschnitt 4).....	105
Abbildung 50: Transekt 4 am Ostufer des Stolper Sees, Submersvegetation Detail.....	105
Abbildung 51: Transekt 5 am Westufer des Stolper Sees (Abschnitt 3)	107
Abbildung 52: Transekt 5 am Westufer des Stolper Sees, Schwimmblattzone Detail.....	107
Abbildung 53: Transekt 1 am Nordufer des Tresdorfer Sees (Abschnitt 9)	109
Abbildung 54: Transekt 1 am Nordufer des Tresdorfer Sees, Ufervegetation Detail.....	109
Abbildung 55: Transekt 2 am Ostufer des Tresdorfer Sees (Abschnitt 7)	111
Abbildung 56: Transekt 2 am Ostufer des Tresdorfer Sees, Submersvegetation Detail	111
Abbildung 57: Transekt 3 am Südufer des Tresdorfer Sees (Abschnitt 4).....	113
Abbildung 58: Transekt 3 am Südufer des Tresdorfer Sees, Submersvegetation Detail.....	113
Abbildung 59: Transekt 4 am Ostufer des Tresdorfer Sees (Abschnitt 2)	115
Abbildung 60: Transekt 4 am Ostufer des Tresdorfer Sees, Makrozoobenthos Detail.....	115

6 Anhang

6.1 Belauer See

Transekt 1

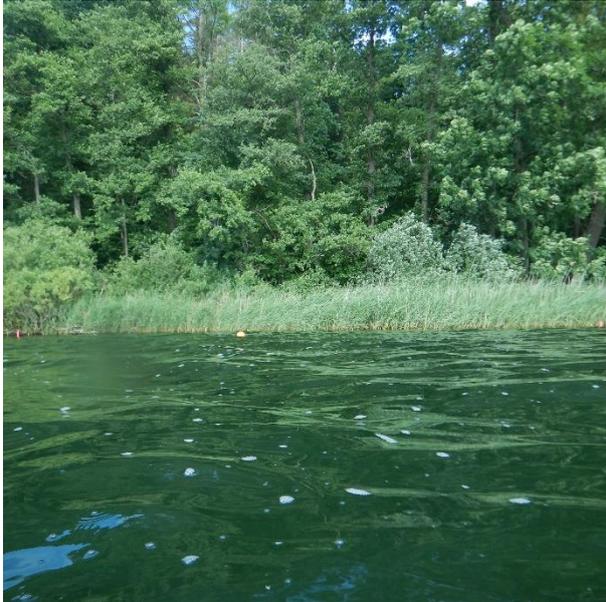


Abbildung 1: Transekt 1 am Westufer des Belauer Sees (Abschnitt 3)



Abbildung 2: Transekt 1 am Westufer des Belauer Sees, Röhrichtkante Detail

Seenummer, -name: 0021 Belauer See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0021 Belauer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Belauer See, Westufer südl. Perdöler Mühle		
Messstellenummer (MS_NR): 129741				
Datum	06.07.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	W	Gesamtdeckung Vegetation	60	
Uferexposition	SO	Deckung Submerse	0	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten		ungesicherte Bewertung, keine plausiblen Hinweise auf Verödung	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang (m Wt)	32581777	5996181	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32581781	5996178	1,0	6
2,0 m Wassertiefe	32581789	5996172	2,0	15
Vegetationsgrenze (UMG) 2,4 m	32581794	5996172	2,4	19
4,0 m Wassertiefe	32581805	5996163	4,0	33
Fotopunkt	32581801	5996165	Fotorichtung	WNW

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1
Sediment			
Grobkies	x	x	
Feinkies	x	x	
Sand	xxx	xx	
Sandmudde		xx	xxx
Arten (Abundanz)			
<i>Phragmites australis</i> (- 1,5 m)	5	4	
<i>Typha angustifolia</i> (- 1,3 m)	4	3	
<i>Carex acutiformis</i> (- 0,2 m)	2		
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 2,4 m)		1	1

Transekt 2



Abbildung 3: Transekt 2 am Ostufer des Belauer Sees (Abschnitt 1)



Abbildung 4: Transekt 2 am Ostufer des Belauer Sees, Submersvegetation Detail

Seenummer, -name: 0021 Belauer See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0021 Belauer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Belauer See, Ostufer nördl. Belau		
Messstellenummer (MS_NR): 129742				
Datum	06.07.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pusillus</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	30	
Uferexposition	W	Deckung Submerse	30	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkassen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32582251	5995535	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32582235	5995531	1,0	16
2,0 m Wassertiefe	32582231	5995532	2,0	21
Vegetationsgrenze (UMG) 3,2 m	32582225	5995532	3,2	25
4,0 m Wassertiefe	32582221	5995532	4,0	30
Fotopunkt	32582229	5995532	Fotorichtung	O

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	3	1	1
Sediment			
Steine	x	x	
Grobkies	xx	x	x
Feinkies	xx	x	x
Sand	xx	xxx	xxx
Arten (Abundanz)			
<i>Carex acutiformis</i> (-0,2 m)	1		
<i>Chara contraria</i> (- 2,0 m)	2	3	
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-3,0 m)	3	4	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-2,3 m)	3	2	1
<i>Potamogeton pusillus</i> (-3,2 m)	3	4	3
<i>Zannichellia palustris</i> (-0,9 m)	2		

Transekt 3



Abbildung 5: Transekt 3 am Westufer des Belauer Sees (Abschnitt 1)



Abbildung 6: Transekt 3 am Westufer des Belauer Sees, Submersvegetation Detail

Seenummer, -name: 0021 Belauer See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0021 Belauer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Belauer See, Ostufer südlich Belau		
Messstellenummer (MS_NR): 129743				
Datum	06.07.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	SO	Gesamtdeckung Vegetation	40	
Uferexposition	N	Deckung Submerse	40	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkisten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32582042	5994894	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32582034	5994914	1,0	25
2,0 m Wassertiefe	32582026	5994932	2,0	45
Vegetationsgrenze (UMG) 3,4 m	32582021	5994944	3,4	49
4,0 m Wassertiefe	32582016	5994950	4,0	65
Fotopunkt	32582024	5994937	Fotorichtung	SO

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
Beschattung (Wörlein, 1992)	1	1	1
Sediment			
Steine	x		
Grobkies	xxx	x	
Feinkies	xxx		
Sand	x	xxx	xx
Sandmudde			xx
Arten (Abundanz)			
<i>Calliergonella cuspidata</i> (- 1,5 m)		1	
<i>Chara contraria</i> (- 2,2 m)	3	3	1
<i>Elodea nuttallii</i> (- 3,4 m)		2	2
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 2,0 m)	4	4	
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 2,4 m)		2	3
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 3,2 m)	2	3	2
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 3,4 m)		1	2
<i>Zannichellia palustris</i> (- 3,2 m)	3	3	1

Transekt 4



Abbildung 7: Transekt 4 in der Südbucht des Belauer Sees (Abschnitt 2)



Abbildung 8: Transekt 4 in der Südbucht des Belauer Sees, Blaualgenmatten in Ufernähe, Detail

Seenummer, -name: 0021 Belauer See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0021 Belauer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Belauer See, Südbucht		
Messstellenummer (MS_NR): 130361				
Datum	06.07.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	15	
Uferexposition	NO	Deckung Submerse	0	
Transektbreite (m)	20	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32581354	5994628	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32581401	5994685	1,0	72
Vegetationsgrenze (UMG) 1,5 m	32581543	5994827	1,5	271
1,8 m Wassertiefe	32581631	5994898	1,8	387
Fotopunkt	32581375	5994662	Fotorichtung	SW

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1
Sediment		
Sand		x
Detritusmudde	xxx	xxx
Arten (Abundanz)		
<i>Carex acutiformis</i> (- 0,2 m)	3	
<i>Phragmites australis</i> (- 0,2 m)	3	
<i>Lemna minor</i>	2	
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,5 m)		2
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,5 m)		2

6.2 Bornhöveder See

Transekt 1



Abbildung 9: Transekt 1 am Nordufer des Bornhöveder Sees (Abschnitt 2)

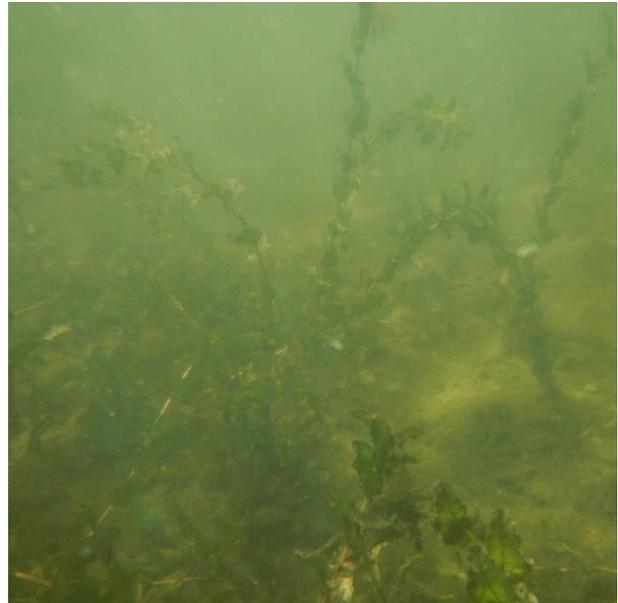


Abbildung 10: Transekt 1 am Nordufer des Bornhöveder Sees, Submersvegetation Detail

Seenummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Bornhöveder See, Nordufer am Langberg		
Messstellenummer (MS_NR): 129748				
Datum	22.06.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton crispus</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	W	Gesamtdeckung Vegetation	10	
Uferexposition	SW	Deckung Submerse	6	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:	-	
Methodik	Rechen, Sichtkassen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32581265	5993429	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32581268	5993422	1,0	8
2,0 m Wassertiefe	32581268	5993409	2,0	22
Vegetationsgrenze (UMG) 2,0 m	32581264	5993409	2,0	22
3,0 m Wassertiefe	32581267	5993393	3,0	37
Fotopunkt	32581268	5993407	Fotorichtung	N

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1
Sediment			
Grobkies	xxx	x	
Feinkies	xx	x	
Sand	x	xxx	xxx
Arten (Abundanz)			
<i>Eleocharis palustris</i> (- 0,1 m)	2		
<i>Glyceria maxima</i> (- 0,1 m)	2		
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i> (- 0,2 m)	3		
<i>Phalaris arundinacea</i> (- 0,1 m)	1		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,1 m)	2		
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,2 m)	2		
<i>Potamogeton crispus</i> (- 2,0 m)	3	3	
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,3 m)	1		
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,4 m)	2	3	
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,5 m)		1	

Transekt 2



Abbildung 11: Transekt 2 am Nordufer des Bornhöveder Sees (Abschnitt 2)



Abbildung 12: Transekt 2 am Nordufer des Bornhöveder Sees, Submersvegetation Detail

Seenummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Bornhöveder See, Nordufer östl. Langberg		
Messstellenummer (MS_NR): 129749				
Datum	22.06.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	30	
Uferexposition	SSO	Deckung Submerse	2	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:	-	
Methodik	Rechen, Sichtkassen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32581448	5993480	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32581455	5993469	1,0	11
Vegetationsgrenze (UMG) 1,7 m	32581469	5993447	1,7	38
2,0 m Wassertiefe	32581474	5993435	2,0	49
Fotopunkt	32581482	5993418	Fotorichtung	NW

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1
Sediment		
Grobkies	xx	
Feinkies	xx	
Sand	xxx	xxx
Sandmudde		xx
Arten (Abundanz)		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,9 m)	5	
<i>Chara contraria</i> (- 1,0 m)	1	
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,7 m)		1
<i>Potamogeton crispus</i> (- 0,8 m)	3	
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	3	
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,3 m)		1

Transekt 3



Abbildung 13: Transekt 3 am Ostufer des Bornhöveder Sees (Abschnitt 3)



Abbildung 14: Transekt 3 am Ostufer des Bornhöveder Sees, Ufervegetation Detail

Seenummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Bornhöveder See, Ostufer südl. Clus		
Messstellenummer (MS_NR): 130391				
Datum	22.06.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton crispus</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	6	
Uferexposition	W	Deckung Submerse	6	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkassen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32581760	5993011	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32581739	5993015	1,0	20
2,0 m Wassertiefe	32581723	5993011	2,0	37
Vegetationsgrenze (UMG) 2,0 m	32581723	5993011	2,0	37
3,0 m Wassertiefe	32581701	5993013	3,0	60
Fotopunkt	32581712	5993018	Fotorichtung	O

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1
Sediment			
Steine	x	x	x
Feinkies	x	x	
Grobkies	xxx	x	
Sand	x	xx	xxx
Arten (Abundanz)			
<i>Lemna minor</i>	2		
<i>Potamogeton crispus</i> (- 2,0 m)	3	3	

Transekt 4



Abbildung 15: Transekt 4 am östlichen Südufer des Bornhöveder Sees (Abschnitt 3)



Abbildung 16: Transekt 4 am östlichen Südufer des Bornhöveder Sees, Röhricht Detail

Seenummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Bornhöveder See, östl. Südufer bei Bornhöved		
Messstellenummer (MS_NR): 130392				
Datum	22.06.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	OSO	Gesamtdeckung Vegetation	60	
Uferexposition	NNW	Deckung Submerse	0	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32581629	5992764	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32581628	5992772	1,0	7
Vegetationsgrenze (UMG) 1,4 m	32581621	5992772	1,4	10
2,0 m Wassertiefe	32581625	5992780	2,0	16
Fotopunkt	32581621	5992798	Fotorichtung	SO

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	3	2
Sediment		
Sand	xxx	xxx
Arten (Abundanz)		
<i>Carex acutiformis</i> (- 0,2 m)	3	
<i>Phragmites australis</i> (- 1,4 m)	5	4
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,1 m)		1

Transekt 5



Abbildung 17: Transekt 5 am Südostufer des Bornhöveder Sees (Abschnitt 1)



Abbildung 18: Transekt 5 am Südostufer des des Bornhöveder Sees, Ufervegetation Detail

Seenummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0037 Bornhöveder See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Bornhöveder See, Südwestufer südl. des Strandbades		
Messstellenummer (MS_NR): 130390				
Datum	22.06.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton crispus</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	SW	Gesamtdeckung Vegetation	5	
Uferexposition	NO	Deckung Submerse	0	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32580912	5992669	0,0	0
Vegetationsgrenze (UMG) 0,7 m	32580922	5992676	0,7	12
1,0 m Wassertiefe,	32580923	5992676	1,0	15
2,0 m Wassertiefe	32580949	5992685	2,0	40
Fotopunkt	32580942	5992682	Fotorichtung	WSW

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	4	3
Sediment		
Sand	xxx	x
Sandmudde		xxx
Arten (Abundanz)		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,4 m)	3	
<i>Potamogeton crispus</i> (- 0,7 m)	1	

6.3 Postsee

Transekt 1



Abbildung 19: Transekt 1 am Nordufer des Postsees (Abschnitt 1)



Abbildung 20: Transekt 1 am Nordufer des Postsees, Uferbewuchs Detail

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Postsee, Nordufer westl. Preetz		
Messstellenummer (MS_NR): 129892				
Datum	03.08.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	W	Gesamtdeckung Vegetation	25	
Uferexposition	O	Deckung Submerse	23	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang (m Wt)	32582242	6011251	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32582248	6011245	1,0	10
2,0 m Wassertiefe	32582249	6011237	2,0	19
Vegetationsgrenze (UMG) 2,6 m	32582254	6011234	2,6	22
3,5 m Wassertiefe	32582267	6011212	3,5	48
Fotopunkt	32582255	6011225	Fotorichtung	NW

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1
Sediment			
Blöcke	x	x	
Steine	xx	xx	x
Grobkies	xx	xx	x
Feinkies	xx	x	
Sand	xxx	xx	xxx
Sandmudde			xx
Arten (Abundanz)			
<i>Eleocharis palustris</i> (- 0,1 m)	3		
<i>Phalaris arundinacea</i> (- 0,1 m)	1		
<i>Callitriche hermaphroditica</i> (- 1,0 m)	1		
<i>Elodea canadensis</i> (- 2,4 m)	4	3	2
<i>Elodea nuttallii</i> (- 2,6 m)	3	3	3
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,6 m)	3	3	
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 0,9 m)	1		
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 2,6 m)	3	3	3
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,6 m)	4	2	

Transekt 2



Abbildung 21: Transekt 2 am Ostufer des Postsees (Abschnitt 2)



Abbildung 22: Transekt 2 am Ostufer des Postsees, Uferbewuchs Detail

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Postsee, südlich Schwimmhalle Preetz		
Messstellenummer (MS_NR): 129893				
Datum	03.08.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	20	
Uferexposition	SW	Deckung Submerse	5	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32582401	6011031	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32582396	6011025	1,0	10
Vegetationsgrenze (UMG) 1,5 m	32582388	6011020	1,1	16
2,0 m Wassertiefe	32582388	6011025	2,0	20
Fotopunkt	32582377	6011019	Fotorichtung	NO

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1
Sediment		
Steine	x	x
Grobkies	x	x
Feinkies	x	
Sand	xxx	xxx
Arten (Abundanz)		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,4 m)	4	
<i>Salix cinerea</i> (- 0,1 m)	2	
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,4 m)	1	1
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,5 m)	2	2

Transekt 3



Abbildung 23: Transekt 3 am Ostufer des Postsees (Abschnitt 6)



Abbildung 24: Transekt 3 am Ostufer des Postsees, Röhricht Detail

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Postsee, Ostufer im Südteil		
Messstellenummer (MS_NR): 129891				
Datum	05.08.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	6			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	15	
Uferexposition	W	Deckung Submerse	12	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32580665	6008514	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32580486	6008502	1,0	170
Vegetationsgrenze (UMG) 1,4 m	32580392	6008497	1,4	274
2,0 m Wassertiefe	32580368	6008499	2,0	290
Fotopunkt	32580627	6008515	Fotorichtung	O

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1
Sediment		
Steine	x	
Grobkies	x	x
Feinkies	x	
Sand	xxx	xxx
Arten (Abundanz)		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,2 m)	3	
<i>Rorippa amphibia</i> (- 0,1 m)	2	
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,4 m)	2	2
<i>Lemna minor</i>	2	
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,4 m)	3	4
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 0,8 m)	1	

Transekt 4



Abbildung 25: Transekt 4 am Nordufer des Postsees (Abschnitt 1)



Abbildung 26: Transekt 4 am Nordufer des Postsees, Uferbewuchs Detail

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Postsee, östl. Pohnsdorf		
Messstellenummer (MS_NR): 130364				
Datum	03.08.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	13	
Uferexposition	SSO	Deckung Submerse	6	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32581566	6010552	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32581561	6010540	1,0	13
Vegetationsgrenze (UMG) 1,5 m	32581561	6010535	1,5	17
2,0 m Wassertiefe	32581562	6010526	2,0	28
Fotopunkt	32581562	6010505	Fotorichtung	N

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1
Sediment		
Blöcke	x	
Steine	x	
Grobkies	x	x
Sand	xxx	xxx
Arten (Abundanz)		
<i>Carex acuta</i> (- 0,1 m)	2	
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	4	
<i>Salix cinerea</i> (- 0,1 m)	1	
<i>Butomus umbellatus</i> (- 0,8 m)	1	
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,2 m)	3	1
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,5 m)	3	2
<i>Lemna minor</i>	1	
<i>Nuphar lutea</i> (- 0,5 m)	1	
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,1 m)	3	1

Transekt 5



Abbildung 27: Transekt 5 am Westufer des Postsees (Abschnitt 4)



Abbildung 28: Transekt 5 am Westufer des Postsees, Uferbewuchs Detail

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Postsee, nordöstl. Sieversdorf		
Messstellenummer (MS_NR): 130365				
Datum	03.08.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	4			
Ufer	W	Gesamtdeckung Vegetation	45	
Uferexposition	OSO	Deckung Submerse	30	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32580812	6010098	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32580835	6010069	1,0	35
2,0 m Wassertiefe	32580868	6010025	2,0	88
Vegetationsgrenze (UMG) 2,0 m	32580871	6010022	2,0	95
3,0 m Wassert	32580901	6009983	3,0	146
Fotopunkt	32580843	6010057	Fotorichtung	NW

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1
Sediment			
Grobkies		x	
Feinkies	x	x	
Sand	xxx	xxx	xxx
Torfmulde	xx		
Arten (Abundanz)			
<i>Mentha aquatica</i> (- 0,1 m)	1		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	4		
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,7 m)	4		
<i>Chara contraria</i> (- 1,0 m)	2		
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,3 m)	4	3	
<i>Elodea nuttallii</i> (- 2,0 m)	3	2	
<i>Lemna minor</i>	2		
<i>Lemna trisulca</i> (- 0,9 m)	2		
<i>Nuphar lutea</i> (- 0,8 m)	4		
<i>Nymphaea alba</i> (- 0,7 m)	3		
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,1 m)		1	
<i>Potamogeton friesii</i> (- 1,0 m)	2		
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,0 m)	2		
<i>Spirodela polyrhiza</i>	1		

Transekt 6



Abbildung 29: Transekt 6 am Südostufer des Postsees (Abschnitt 5)



Abbildung 30: Transekt 6 am Südostufer des Postsees, Röhricht Detail

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Postsee, östlich Postfeld		
Messstellenummer (MS_NR): 130366				
Datum	05.08.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	5			
Ufer	SO	Gesamtdeckung Vegetation	45	
Uferexposition	N	Deckung Submerse	17	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkassen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32580134	6007929	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32580132	6007967	1,0	40
Vegetationsgrenze (UMG) 1,9 m	32580130	6007991	1,9	62
2,0 m Wassertiefe	32580129	6008000	2,0	73
3,0 m Wassertiefe	32580125	6008022	3,0	95
Fotopunkt	32580131	6007984	Fotorichtung	S

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1
Sediment			
Sand	xx		
Sandmudde	xx	xxx	xxx
Arten (Abundanz)			
<i>Phragmites australis</i> (- 0,5 m)	4		
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,6 m)	4		
<i>Elodea nuttallii</i> (-1,9 m)	2	3	
<i>Lemna minor</i>	2		
<i>Nuphar lutea</i> (- 0,6 m)	3		
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,3 m)	3	3	
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,7 m)	1	1	
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,1 m)		1	

Transekt 7



Abbildung 31: Transekt 7 am Westufer des Postsees (Abschnitt 5)



Abbildung 32: Transekt 7 am Westufer des Postsees, Röhricht Detail

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 7		
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Postsee, südl. Sieversdorf		
Messstellenummer (MS_NR): 130367				
Datum	05.08.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	5			
Ufer	W	Gesamtdeckung Vegetation	35	
Uferexposition	SO	Deckung Submerse	20	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32579822	6009018	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32579872	6008965	1,0	65
Vegetationsgrenze (UMG) 1,4 m	32579903	6008924	1,4	124
2,0 m Wassertiefe	32579926	6008889	2,0	165
Fotopunkt	32579865	6008972	Fotorichtung	NNW

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1
Sediment		
Grobkies	xx	xx
Feinkies	x	xx
Sand	xxx	xx
Arten (Abundanz)		
<i>Carex acutiformis</i> (- 0,1 m)	3	
<i>Phragmites australis</i> (- 0,3 m)	4	
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,4 m)	4	
<i>Chara globularis</i> (- 1,1 m)	2	1
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,2 m)	2	1
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,3 m)	3	2
<i>Lemna minor</i>	2	
<i>Nuphar lutea</i> (- 0,4 m)	2	
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,1 m)	4	2
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,4 m)	3	2
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 0,8 m)	1	

6.4 Schmalensee

Transekt 1



Abbildung 33: Transekt 1 am Südufer des Schmalensees (Abschnitt 1)



Abbildung 34: Transekt 1 am Südufer des Schmalensees, Submersvegetation Detail

Seenummer, -name: 0355 Schmalensee		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0355 Schmalensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Schmalensee, Südufer westl. Schmalensee		
Messstellenummer (MS_NR): 129905				
Datum	23.06.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	30	
Uferexposition	N	Deckung Submerse	30	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkisten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32582152	5993575	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32582157	5993594	1,0	21
2,0 m Wassertiefe	32582155	5993600	2,0	30
Vegetationsgrenze (UMG) 2,9 m	32582156	5993608	2,9	34
4,0 m Wassertiefe	32582157	5993628	4,0	56
Fotopunkt	32582157	5993603	Fotorichtung	S

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1
Sediment			
Steine	xx	x	
Grobkies	x	x	
Feinkies	x		
Sand	xx	xxx	xxx
Arten (Abundanz)			
<i>Chara contraria</i> (- 1,6 m)	3	2	
<i>Elodea canadensis</i> (- 2,6 m)		1	2
<i>Elodea nuttallii</i> (- 2,9 m)			2
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,6 m)	2	2	
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,8 m)	3		
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,6 m)	3	3	
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 2,8 m)	4	4	3
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,0 m)	3		

Transekt 2



Abbildung 35: Transekt 2 am Nordwestufer des Schmalensees (Abschnitt 3)



Abbildung 36: Transekt 2 am Nordwestufer des Schmalensees, Ufervegetation Detail

Seenummer, -name: 0355 Schmalensee		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0355 Schmalensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Schmalensee, am Auslauf Alte Schwentine		
Messstellenummer (MS_NR): 129906				
Datum	23.06.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	NW	Gesamtdeckung Vegetation	15	
Uferexposition	S	Deckung Submerse	2	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkassen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32581210	5994263	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32581195	5994212	1,0	57
Vegetationsgrenze (UMG) 1,5 m	32581195	5994188	1,5	85
2,0 m Wassertiefe	32581201	5994145	2,0	125
Fotopunkt	32581192	5994229	Fotorichtung	N

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	2
Sediment		
Sand	x	
Detritusmudde	xx	xxx
Torfmu­dde	xxx	
Arten (Abundanz)		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	4	
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 0,3 m)	2	
<i>Sparganium erectum</i> (- 0,2 m)		
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,3 m)	4	
<i>Lemna minor</i>	1	
<i>Nuphar lutea</i> (- 0,6 m)	2	
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,5 m)		1

Transekt 3



Abbildung 37: Transekt 3 am Nordufer des Schmalensees (Abschnitt 5)

Abbildung 38: Transekt 3 am Nordufer des Schmalensees, Ufer Detail

Seenummer, -name: 0355 Schmalensee		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0355 Schmalensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Schmalensee, Nordufer westl. Schmalensee		
Messstellenummer (MS_NR): 129907				
Datum	23.06.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>	
Abschnitt-Nr.	5			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	25	
Uferexposition	O	Deckung Submerse	0	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkassen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32582445	5993830	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32582449	5993828	1,0	5
Vegetationsgrenze (UMG) 1,0 m	32582446	5993818	1,0	5
2,0 m Wassertiefe	32582454	5993824	2,0	10
Fotopunkt	32582497	5993802	Fotorichtung	NW

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	3	1
Sediment		
Grobkies	xx	x
Feinkies	xx	x
Sand	xxx	xxx
Arten (Abundanz)		
<i>Carex acutiformis</i> (- 0,1 m)	1	
<i>Phragmites australis</i> (- 1,0 m)	3	
<i>Salix cinerea</i> (- 0,1 m)	2	

Transekt 4



Abbildung 39: Transekt 4 am Nordostufer des Schmalensees (Abschnitt 5)

Abbildung 40: Transekt 4 am Nordostufer des Schmalensees, Ufervegetation Detail

Seenummer, -name: 0355 Schmalensee		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0355 Schmalensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Schmalensee, Nordostufer bei Schmalensee		
Messstellenummer (MS_NR): 130410				
Datum	23.06.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	5			
Ufer	NO	Gesamtdeckung Vegetation	25	
Uferexposition	S	Deckung Submerse	25	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkassen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32582882	5993827	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32582879	5993814	1,0	15
2,0 m Wassertiefe	32582875	5993804	2,0	25
Vegetationsgrenze (UMG) 3,0 m	32582870	5993794	3,0	35
4,0 m Wassertiefe	32582865	5993784	4,0	47
Fotopunkt	32582870	5993792	Fotorichtung	NNO

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1
Sediment			
Steine	xx		
Grobkies	xxx	xx	x
Feinkies	xx	x	
Sand	xx	xxx	xxx
Arten (Abundanz)			
<i>Elodea canadensis</i> (- 2,0 m)		2	
<i>Elodea nuttallii</i> (- 3,0 m)		2	3
<i>Potamogeton crispus</i> (- 2,0 m)	4	4	
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-1,9 m)	2	3	
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 3,0 m)	1	4	3
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,5 m)		1	

Transekt 5



Abbildung 41: Transekt 5 am Südwestufer des Schmalensees (Abschnitt 2)



Abbildung 42: Transekt 5 am Südwestufer des Schmalensees, Ufervegetation Detail

Seenummer, -name: 0355 Schmalensee		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0355 Schmalensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Schmalensee, Südwestufer am Langberg		
Messstellenummer (MS_NR): 130409				
Datum	23.06.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	SW	Gesamtdeckung Vegetation	30	
Uferexposition	NO	Deckung Submerse	7	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32581060	5993726	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32581073	5993732	1,0	12
Vegetationsgrenze (UMG) 1,2 m	32581078	5993739	1,2	23
2,0 m Wassertiefe	32581094	5993744	2,0	38
Fotopunkt	32581085	5993742	Fotorichtung	SW

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1
Sediment		
Steine		x
Grobkies	x	x
Sand	xxx	xx
Sandmudde		xx
Torfmu­dde	xx	
Arten (Abundanz)		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,8 m)	4	
<i>Typha angustifolia</i> (- 1,1 m)	2	1
<i>Nuphar lutea</i> (- 0,7 m)	3	
<i>Nymphaea alba</i> (- 0,9 m)	3	
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,2 m)		1

6.5 Stolper See

Transekt 1

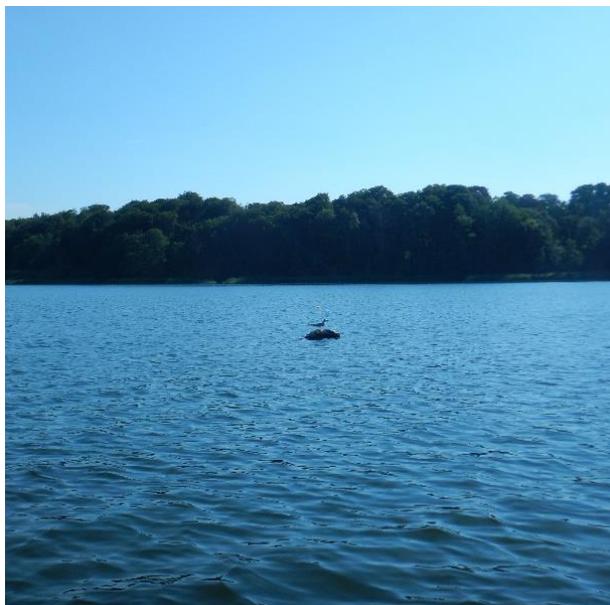


Abbildung 43: Transekt 1 im Bereich einer Untiefe in der Seemitte des Stolper Sees (Abschnitt 2)



Abbildung 44: Transekt 1 im Bereich einer Untiefe in der Seemitte des Stolper Sees, Vegetation Detail

Seenummer, -name: 0395 Stolper See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0395 Stolper See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Stolper See, Seemitte Höhe Gut Perdöl		
Messstellenummer (MS_NR): 129939				
Datum	06.08.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara globularis</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	Seemitte	Gesamtdeckung Vegetation	15	
Uferexposition	S	Deckung Submerse	15	
Transektbreite (m)	20	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkassen	Probestelle ist Untiefe im See, Beginn bei ca. 2,1 m Wassertiefe		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	-	-	-	-
2,1 m Wassertiefe	32580323	5997699	2,1	-
Vegetationsgrenze (UMG) 3,1 m	32580344	5997695	3,1	-
4,0 m Wassertiefe	32580362	5997698	4,0	-
Fotopunkt	32580314	5997703	Fotorichtung	O

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1
Sediment			
Grobkies			x
Sand			xxx
Arten (Abundanz)			
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 3,1 m)			4
<i>Chara globularis</i> (- 2,5 m)			1
<i>Potamogeton crispus</i> (- 3,0 m)			2

Transekt 2

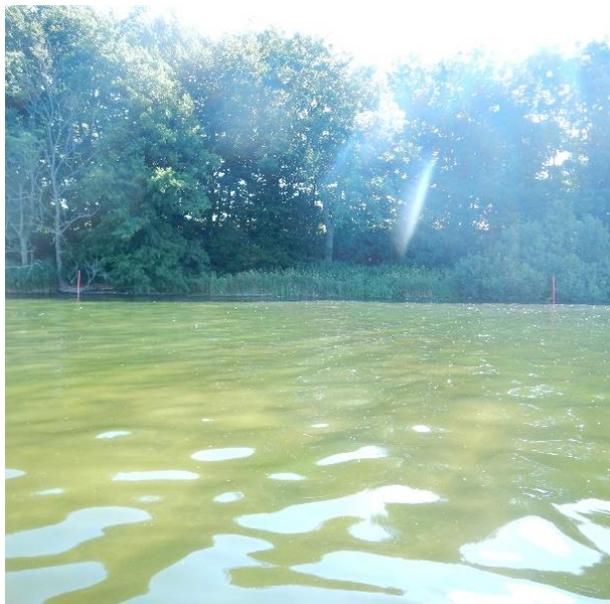


Abbildung 45: Transekt 2 am Ostufer des Stolper Sees (Abschnitt 4)



Abbildung 46: Transekt 2 am Ostufer des Stolper Sees, Submersvegetation Detail

Seenummer, -name: 0395 Stolper See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0395 Stolper See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Stolper See, Ostufer nördl. Gut Perdöl		
Messstellenummer (MS_NR): 129940				
Datum	06.08.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	4			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	50	
Uferexposition	W	Deckung Submerse	50	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:	-	
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32580959	5998436	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32580924	5998449	1,0	38
2,0 m Wassertiefe	32580915	5998453	2,0	47
Vegetationsgrenze (UMG) 2,8 m	32580907	5998454	2,8	55
4,0 m Wassertiefe	32580900	5998457	4,0	63
Fotopunkt	32580919	5998451	Fotorichtung	O

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	2	1	1
Sediment			
Steine	x		
Grobkies	xx		
Feinkies	xx		
Sand	xx	xxx	xxx
Sandmudde			xx
Arten (Abundanz)			
<i>Carex acuta</i> (- 0,1 m)	1		
<i>Phalaris arundinacea</i> (- 0,1 m)	1		
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 2,7 m)			2
<i>Chara contraria</i> (- 2,7 m)	4	3	1
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 2,8 m)	4	5	4
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 0,5 m)	3		
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 2,5 m)	1	2	2

Transekt 3



Abbildung 47: Transekt 3 am Westufer des Stolper Sees (Abschnitt 1)



Abbildung 48: Transekt 3 am Westufer des Stolper Sees, Submersvegetation Detail

Seenummer, -name: 0395 Stolper See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0395 Stolper See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Stolper See, Westufer bei Stolpe		
Messstellenummer (MS_NR): 129941				
Datum	06.08.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	W	Gesamtdeckung Vegetation	45	
Uferexposition	O	Deckung Submerse	43	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32580350	59988771	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32580365	5998880	1,0	15
2,0 m Wassertiefe	32580375	5998882	2,0	25
Vegetationsgrenze (UMG) 3,2 m	32580392	5998880	3,2	34
4,0 m Wassertiefe	32580389	5998885	4,0	40
Fotopunkt	32580402	5998894	Fotorichtung	WSW

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1
Sediment			
Steine	x		
Grobkies	x		
Feinkies	xx		
Sand	xxx	xxx	
Sandmudde		x	xxx
Arten (Abundanz)			
<i>Carex acutiformis</i> (- 0,1 m)	2		
<i>Eleocharis palustris</i> (- 0,1 m)	2		
<i>Equisetum palustre</i> (- 0,1 m)	2		
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 3,1 m)		4	3
<i>Chara contraria</i> (- 3,1 m)	4	3	2
<i>Chara globularis</i> (- 2,5 m)			2
<i>Elodea canadensis</i> (- 2,2 m)			2
<i>Lemna trisulca</i> (- 1,3 m)		1	
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 2,8 m)	3	4	3
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 3,2 m)		3	2
<i>Zannichellia palustris</i> (- 0,5 m)	3		

Transekt 4



Abbildung 49: Transekt 4 am Ostufer des Stolper Sees (Abschnitt 4)

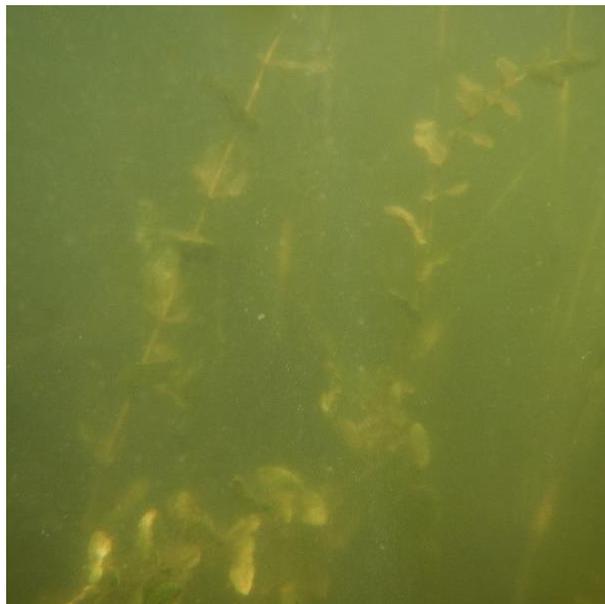


Abbildung 50: Transekt 4 am Ostufer des Stolper Sees, Submersvegetation Detail

Seenummer, -name: 0395 Stolper See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0395 Stolper See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Stolper See, Ostufer südl. Depenauer Mühle		
Messstellenummer (MS_NR): 130372				
Datum	06.08.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nuphar lutea</i>	
Abschnitt-Nr.	4			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	65	
Uferexposition	SW	Deckung Submerse	3	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkisten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32580775	5999322	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32580763	5999313	1,0	15
2,0 m Wassertiefe	32580760	5999309	2,0	20
Vegetationsgrenze (UMG) 2,3 m	32580758	5999313	2,3	17
4,0 m Wassertiefe	32580755	5999302	4,0	30
Fotopunkt	32580739	5999295	Fotorichtung	NO

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1
Sediment			
Grobkies	x		
Sand	xxx	xxx	xxx
Sandmudde			x
Arten (Abundanz)			
<i>Phragmites australis</i> (- 1,5 m)	5	4	
<i>Nuphar lutea</i> (- 2,3 m)		2	2
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,7 m)	1	2	
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 0,9 m)	2		

Transekt 5



Abbildung 51: Transekt 5 am Westufer des Stolper Sees (Abschnitt 3)



Abbildung 52: Transekt 5 am Westufer des Stolper Sees, Schwimmblattzone Detail

Seenummer, -name: 0395 Stolper See		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0395 Stolper See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Stolper See, Südbucht nördl. Kläranlage		
Messstellenummer (MS_NR): 130373				
Datum	06.08.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	W	Gesamtdeckung Vegetation	75	
Uferexposition	O	Deckung Submerse	50	
Transektbreite (m)	20	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32579964	5997315	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32579977	5997307	1,0	14
Vegetationsgrenze (UMG) 1,8 m	32580019	5997299	1,8	58
2,0 m Wassertiefe	32580035	5997289	2,0	74
Fotopunkt	32580001	5997303	Fotorichtung	W

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1
Sediment		
Detritusmudde	xxx	xxx
Torfmu­dde	xx	
Arten (Abundanz)		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,9 m)	4	
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,6 m)	4	
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 1,7 m)	3	4
<i>Chara globularis</i> (- 1,6 m)	2	2
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,7 m)	3	3
<i>Lemna minor</i>	2	
<i>Nuphar lutea</i> (- 1,0 m)	4	
<i>Nymphaea alba</i> (- 1,0 m)	4	

6.6 Tresdorfer See

Transekt 1



Abbildung 53: Transekt 1 am Nordufer des Tresdorfer Sees (Abschnitt 9)



Abbildung 54: Transekt 1 am Nordufer des Tresdorfer Sees, Ufervegetation Detail

Seenummer, -name: 0420 Tresdorfer See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0420 Tresdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Tresdorfer See, Nordufer am Zulauf Wittenberger Au		
Messstellenummer (MS_NR): 130795				
Datum	07.07.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	9			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	45	
Uferexposition	S	Deckung Submerse	15	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkassen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32595187	6011471	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32595188	6011465	1,0	5
2,0 m Wassertiefe	32595193	6011456	2,0	14
Vegetationsgrenze (UMG) 2,8 m	32595198	6011455	2,8	20
4,0 m Wassertiefe	32595199	6011447	4,0	25
Fotopunkt	32595201	6011442	Fotorichtung	NW

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	4	2	1
Sediment			
Steine	x		
Grobkies	x		
Sand	xxx	xxx	xx
Sandmudde			xx
Arten (Abundanz)			
<i>Acorus calamus</i> (- 0,3 m)	2		
<i>Carex acutiformis</i> (- 0,1 m)	2		
<i>Calystegia sepium</i> (- 0,1 m)	1		
<i>Lysimachia thysiflora</i> (- 0,2 m)	2		
<i>Phragmites australis</i> (- 1,0 m)	5		
<i>Salix cinerea</i> (- 0,1 m)	1		
<i>Elodea nuttallii</i> (- 2,8 m)		3	3
<i>Nuphar lutea</i> (- 1,6 m)	2	4	
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 2,4 m)		3	2

Transekt 2



Abbildung 55: Transekt 2 am Ostufer des Tresdorfer Sees (Abschnitt 7)

Abbildung 56: Transekt 2 am Ostufer des Tresdorfer Sees, Submersvegetation Detail

Seenummer, -name: 0420 Tresdorfer See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0420 Tresdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Tresdorfer See, Nordwestufer am Hügelgrab		
Messstellenummer (MS_NR): 129967				
Datum	07.07.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	7			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	60	
Uferexposition	W	Deckung Submerse	35	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten	Transektbreite auf 30 m erweitert		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32595237	6010876	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32595245	6010877	1,0	7
2,0 m Wassertiefe	32595254	6010883	2,0	18
Vegetationsgrenze (UMG) 3,4 m	32595259	6010878	3,4	22
4,0 m Wassertiefe	32595264	6010880	4,0	26
Fotopunkt	32595268	6010881	Fotorichtung	W

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1
Sediment			
Grobkies	x	x	
Feinkies	xx	xx	
Sand	xxx	xxx	xxx
Arten (Abundanz)			
<i>Acorus calamus</i> (- 1,0 m)	4		
<i>Carex acuta</i> (- 0,2 m)	2		
<i>Phragmites australis</i> (- 1,5 m)	5	3	
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 1,2 m)		2	
<i>Sparganium emersum</i> (- 0,6 m)	2		
<i>Butomus umbellatus</i> (- 0,6 m)	2		
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 1,3 m)		1	
<i>Chara vulgaris</i> (- 0,5 m)	2		
<i>Elodea canadensis</i> (- 2,0 m)	2	3	
<i>Elodea nuttallii</i> (- 3,4 m)	3	5	4
<i>Lemna minor</i>	2		
<i>Lemna trisulca</i> (- 2,5 m)	2	1	1
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,3 m)		1	
<i>Potamogeton friesii</i> (- 0,9 m)	1		
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,5 m)	2	3	
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,3 m)	2	2	
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 3,0 m)	2	2	2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	1		

Transekt 3



Abbildung 57: Transekt 3 am Südufer des Tresdorfer Sees (Abschnitt 4)



Abbildung 58: Transekt 3 am Südufer des Tresdorfer Sees, Submersvegetation Detail

Seenummer, -name: 0420 Tresdorfer See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0420 Tresdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Tresdorfer See, Südufer südl. Tresdorf		
Messstellenummer (MS_NR): 130796				
Datum	07.07.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	4			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	55	
Uferexposition	N	Deckung Submerse	30	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkisten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32595628	6009113	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32595638	6009126	1,0	18
Vegetationsgrenze (UMG) 2,0 m	32595646	6009165	2,0	59
2,6 m Wassertiefe	32595665	6009205	2,6	92
4,0 m Wassertiefe	32595683	6009296	4,0	190
Fotopunkt	32595652	6009172	Fotorichtung	SSW

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1
Sediment			
Detritusmudde	xxx	xxx	xxx
Arten (Abundanz)			
<i>Phragmites australis</i> (- 0,9 m)	4		
<i>Typha angustifolia</i> (- 1,0 m)	4		
<i>Alisma plantago-aquatica</i> (- 0,4 m)	1		
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,5 m)	3	3	
<i>Elodea nuttalli</i> (- 2,6 m)	3	3	2
<i>Lemna minor</i>	2		
<i>Nuphar lutea</i> (- 1,2 m)	4	4	
<i>Potamogeton crispus</i> (- 2,1 m)		2	1
<i>Potamogeton lucens</i> (- 2,0 m)		3	
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,2 m)		3	3
<i>Potamogeton praelongus</i> (- 2,2 m)		4	2
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 2,5 m)	3	3	1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2		

Transekt 4



Abbildung 59: Transekt 4 am Ostufer des Tresdorfer Sees (Abschnitt 2)

Abbildung 60: Transekt 4 am Ostufer des Tresdorfer Sees, Makrozoobenthos Detail

Seenummer, -name: 0420 Tresdorfer See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0420 Tresdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Tresdorfer See, Ostufer südl. Brekels		
Messstellenummer (MS_NR): 130797				
Datum	07.07.2021	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	25	
Uferexposition	W	Deckung Submerse	4	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkisten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32595658	6010851	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32595654	6010842	1,0	8
2,0 m Wassertiefe	32595653	6010836	2,0	16
Vegetationsgrenze (UMG) 2,2 m	32595655	6010833	2,2	18
4,0 m Wassertiefe	32595650	6010820	4,0	31
Fotopunkt	32595650	6010822	Fotorichtung	NO

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1
Sediment			
Steine	x		
Grobkies	x	xx	xx
Feinkies	xx	xx	xx
Sand	xx	xxx	xxx
Arten (Abundanz)			
<i>Carex acutiformis</i> (- 0,1 m)	2		
<i>Lythrum salicaria</i> (- 0,1 m)	1		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,9 m)	5		
<i>Salix cinerea</i> (- 0,1 m)	1		
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,5 m)	1	2	
<i>Elodea nuttallii</i> (- 2,2 m)	2	2	2
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,0 m)	2		
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,8 m)	2	2	

6.7 Daten Überblickskartierung Stolper See

Tabelle 32: Daten der Übersichtskartierung Makrophyten des Stolper Sees (20.08.2021)

Probestelle	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Koordinaten (RW)	32580313	32580336	32580358	32580450	32580418	32580380	32580408	32580523	32580542	32580588
Koordinaten (HW)	5999622	5999588	5999556	5999504	5999439	5999361	5999329	5999294	5999098	5999622
Wassertiefe (cm)	200	25	150	300	100	280	150	50	200	160
Gesamtdeckung (%)	0	2	70	85	40	0	4	25	4	0
Substrattyp	Sand	Sand	Sand, Schill	Sand, Steine	Sand	Sand- mudde	Sand	Sand, Steine, Schill	Sand	Sand
Starker Grünalgenbewuchs										
Arteninventar										
<i>Butomus umbellatus</i>									2	
<i>Ceratophyllum demersum</i>				4		tr.				
<i>Chara contraria</i>				2						
<i>Chara globularis</i>										
<i>Eleocharis acicularis</i>										
<i>Elodea canadensis</i>			4							
<i>Lemna minor</i>	tr.									
<i>Lemna trisulca</i>										
<i>Myriophyllum spicatum</i>										
<i>Nuphar lutea</i>					3					
<i>Phragmites australis</i>		2	1		2			2		1
<i>Potamogeton crispus</i>										
<i>Potamogeton friesii</i>										
<i>Potamogeton pectinatus</i>										
<i>Potamogeton perfoliatus</i>										
<i>Ranunculus circinatus</i>			2				2	3	1	
<i>Salix x rubens</i>										
<i>Typha angustifolia</i>										
<i>Zannichellia palustris</i>										

Zusammenfassung und Anhang

Probestelle	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
Koordinaten (RW)	32580630	32580712	32580740	32580770	32580862	32580923	32580955	32580896	32580890	32580835
Koordinaten (HW)	5999588	5999556	5999504	5999439	5999361	5998852	5998467	5998368	5998296	5998174
Wassertiefe (cm)	280	150	150	270	75	150	50	280	160	300
Gesamtdeckung (%)	0	0	2	1	60	60	80	50	1	0
Substrattyp	280	150	150	270	75	150	50	280	160	300
Starker Grünalgenbewuchs	0	0	2	1	60	60	80	50	1	0
Arteninventar	Sand									
<i>Butomus umbellatus</i>					x	x	x			
<i>Ceratophyllum demersum</i>										
<i>Chara contraria</i>										
<i>Chara globularis</i>								3		
<i>Eleocharis acicularis</i>						1	2			
<i>Elodea canadensis</i>					3					
<i>Lemna minor</i>										
<i>Lemna trisulca</i>										
<i>Myriophyllum spicatum</i>										
<i>Nuphar lutea</i>								1		
<i>Phragmites australis</i>							1			
<i>Potamogeton crispus</i>										
<i>Potamogeton friesii</i>		1	2							
<i>Potamogeton pectinatus</i>								tr.		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>						1				
<i>Ranunculus circinatus</i>					2	3	4	4	1	
<i>Salix x rubens</i>				1			tr.			
<i>Typha angustifolia</i>						1	1	2		
<i>Zannichellia palustris</i>										

Zusammenfassung und Anhang

Probestelle	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30	M31
Koordinaten (RW)	32580640	32580586	32580429	32580168	32580054	32580086	32580080	32580094	32580163	32580193	32580244
Koordinaten (HW)	5997817	5997586	5997404	5997120	5997152	5997424	5997639	5997830	5997999	5998330	5998445
Wassertiefe (cm)	25	170	250	80	170	250	100	140	270	130	200
Gesamtdeckung (%)	15	20	70	5	40	5	15	30	0	3	1
Substrattyp	Sand	Sand	Sand	Detritus- mudde	Detritus- mudde	Detritus- mudde	Sand- mudde	Sand- mudde	Steine	Sand, Steine, Schill	Sand
Starker Grünalgenbewuchs	x	x		x	x			x			
Arteninventar											
<i>Butomus umbellatus</i>											1
<i>Ceratophyllum demersum</i>		tr.	1	3	4	2	1				
<i>Chara contraria</i>											
<i>Chara globularis</i>		2	1				1				
<i>Eleocharis acicularis</i>	1										
<i>Elodea canadensis</i>		3	4	2						1	
<i>Lemna minor</i>	1										
<i>Lemna trisulca</i>		1		1							
<i>Myriophyllum spicatum</i>											
<i>Nuphar lutea</i>											
<i>Phragmites australis</i>	2						2			2	
<i>Potamogeton crispus</i>											
<i>Potamogeton friesii</i>											
<i>Potamogeton pectinatus</i>				tr.	1		3	3			
<i>Potamogeton perfoliatus</i>										1	
<i>Ranunculus circinatus</i>		1	3		1						
<i>Salix x rubens</i>										2	
<i>Typha angustifolia</i>				2							
<i>Zannichellia palustris</i>		4			2		2				

6.8 Kartenanhang