

Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten Phytobenthos 2018

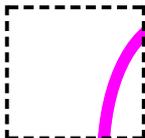
März 2019

**Vegetation des Bordesholmer Sees, des Dobersdorfer Sees,
des Einfelder Sees, des Hemmeldorfer Sees, des Hohner Sees,
des Tresdorfer Sees und des Wardersees (Krems II)**

In Auftrag des

Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und Ländliche Räume des Landes Schleswig-
Holstein

Bearbeitung: Dipl.-Biol Kirsten Heinzel, HEINZEL & GETTNER, Schönkirchen
Dr. Malte Unger, GFN mbH, Molfsee



GFN

Gesellschaft für Freilandökologie
Naturschutzplanung mbH

Stuthagen 25
24113 Molfsee

04347 / 999 73-0 Tel.
04347 / 999 7379 Fax
E-mail: info@gfnmbh.de
Internet: www.gfnmbh.de



HEINZEL & GETTNER

Biologische Gutachten und
Planung

Mühlenstr. 14 a
24232 Schönkirchen

04348 / 913 774 Tel.
04348 / 913 775 Fax
E-mail: kheinzel@heinzel-gettner.de
Internet: <http://www.kheinzel.de/>

Inhalt

1	Einleitung	8
2	Methodenbeschreibung	8
	Umfeldkartierung.....	9
	Transektkartierung.....	9
	Zeitpunkt der Kartierungen	10
	Aufnahme der Vegetation	10
	Bericht und Bewertung.....	11
3	Ergebnisse	13
3.1	Bordesholmer See.....	13
	Kurzcharakteristik.....	13
	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung der Altdaten.....	14
	Bewertung und Empfehlungen.....	17
3.2	Dobersdorfer See.....	20
	Kurzcharakteristik.....	20
	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung der Altdaten.....	21
	Bewertung und Empfehlungen.....	26
3.3	Einfeldler See.....	31
	Kurzcharakteristik.....	31
	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung der Altdaten.....	32
	Bewertung und Empfehlungen.....	36
3.4	Hemmelsdorfer See	40
	Kurzcharakteristik.....	40
	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung der Altdaten.....	41
	Bewertung und Empfehlungen.....	44
3.5	Hohner See.....	47
	Kurzcharakteristik.....	47
	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung der Altdaten.....	48
	Bewertung und Empfehlungen.....	50
3.6	Tresdorfer See	55
	Kurzcharakteristik.....	55
	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung der Altdaten.....	56
	Bewertung und Empfehlungen.....	59
3.7	Wardersee, Krems II	62
	Kurzcharakteristik.....	62
	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung der Altdaten.....	63
	Bewertung und Empfehlungen.....	66
4	Vergleichende Bewertung der Unterwasservegetation der Seen unter Bezugnahme auf den Seetyp	69
5	Literaturverzeichnis	74
6	Anhang.....	78

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Transekt 1 am Nordostufer des Bordesholmer Sees..... 78

Abbildung 2: *Potamogeton pusillus* 78

Abbildung 3: Transekt 2 am Nordwestufer des Bordesholmer Sees 80

Abbildung 4: *Mentha aquatica* im Spülsaum des Transektes 2 80

Abbildung 5: Transekt 2 am Ostufer Höhe Ziegelhof 82

Abbildung 6: Spülsaum mit Schilfrohr 82

Abbildung 7: Transekt 3 am Südwestufer im Gehege Bockhorn 84

Abbildung 8: Transekt 4 am Westufer südlich Tökendorf 86

Abbildung 9: Abgefressenes Schilfröhricht im Transekt 86

Abbildung 10: Transekt 6 am Ostufer südlich Schlesen 88

Abbildung 11: Transekt 1 am Ostufer südlich Moorkate 90

Abbildung 12: Schwimmblattzone mit *Nuphar lutea* und *Myriophyllum alternifolium*..... 90

Abbildung 13: Transekt 2 am Westufer nordöstlich Bondenholz, Einfeld See 92

Abbildung 14: Schilfrohr und Aschweide im Spülsaum..... 92

Abbildung 15: Transekt 3 am Nordostufer Mühlbrook..... 94

Abbildung 16: Steife-Segge, Bruch-Weide und Schilfrohr im Uferbereich..... 94

Abbildung 17: Transekt 4 am Südwestufer bei Margarethenschanze 96

Abbildung 18: Gelbe Seerose, Bulte von Steifer Segge im Spülsaum 96

Abbildung 19: Transekt 5 am Ostufer südlich Alte Schanze 98

Abbildung 20: *Littorella uniflora* und *Myriophyllum alterniflorum* im Spülsaum..... 98

Abbildung 21: Transekt 6 am Ostufer südlich Moorkate 100

Abbildung 22: *Littorella uniflora* im Spülsaum des Transektes 6 100

Abbildung 23: Transekt 1 am Nordwestufer im Naturschutzgebiet Aalbeek..... 102

Abbildung 24: Weidengebüsche am Transekt 1 102

Abbildung 25: Transekt 2 am Ostufer nördlich Wilmsdorf..... 104

Abbildung 26: Weidendes Rind im Schilfröhricht angrenzend an Transekt 2..... 104

Abbildung 27: Transekt 3 am Südufer nördlich Kreuzkamp..... 106

Abbildung 28: *Elodea nuttallii* 106

Abbildung 29: Transekt 4 am Westufer nördlich Offendorf 108

Abbildung 30: Transekt 8 am Westufer südlich Hemmelsdorf 110

Abbildung 31: *Potamogeton perfoliatus* aus Transekt 8 110

Abbildung 32: Transekt 9 am Westufer bei Hemmelsdorf 112

Abbildung 33: Transekt 19 am Ufer MAK-MS 11 114

Abbildung 34: Transekt 24 am Ufer MAK-MS 17 116

Abbildung 35: Transekt 36 am Ufer MAK-MS 36 118

Abbildung 36: Schilfröhricht und Gewöhnliche Teichsimse am Transekt 36 118

Abbildung 37: Transekt 1 am Südufer PS_1 120

Abbildung 38: Transekt 2 am Ostufer PS_2..... 122

Abbildung 39: Transekt 3 am Ostufer PS_2..... 124

Abbildung 40: Blühender Wasser-Knöterich 124

Abbildung 41: Transekt 4 am Nordwestufer PS_4 126

Abbildung 42: Schwimmblattzone mit Teichrose und Seerose 126

Abbildung 43: Transekt 1 am Nordufer am Zulauf Wittenberger Au 128

Abbildung 44: Schwimmblattzone mit gelber Teichrose 128

Abbildung 45: Transekt 2 am Norwestufer am Hügelgrab 130

Abbildung 46: *Chara vulgaris* zwischen *Eleocharis palustris* im Spülsaum 130

Abbildung 47: Transekt 3 am Südufer südlich Tresdorf..... 132

Abbildung 48: Schwimmblattzone mit gelber Teichrose 132

Abbildung 49: Transekt 4 am Ostufer südlich Brekels 134

Abbildung 50: Transekt 1 am Nordufer westlich Schlichtrott 136

Abbildung 51: *Potamogeton perfoliatus* aus Transekt 1 136

Abbildung 52: Transekt 2 am Ostufer nördlich Pronsdorf 138

Abbildung 53: Transekt 3 am Westufer vor Lohhof..... 140

Abbildung 54: *Ranunculus circinatus* 140

Abbildung 55: Transekt 4 am Nordufer südlich Wensin..... 142

Abbildung 56: Schwimmblattzone mit *Nuphar lutea* im Transekt 4..... 142

Abbildung 57: Transekt 5 am Westufer am Auslauf der Trave 144

Abbildung 58: *Potamogeton crispus*, *Pot. Pectinatus*, *Pot. Perfoliatus*..... 144

Abbildung 59: Transekt 6 am Südwestufer östlich Rohlstorf 146

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Übersicht über die zu untersuchenden Seen (Los 3 und 4)..... 8
 Tabelle 2: Übersicht über die Untersuchungstermine 10
 Tabelle 3: Pflanzenmengenskala nach KOHLER (1978)..... 10
 Tabelle 4: Beschattungsskala nach WÖRLEIN (1992) 11
 Tabelle 5: Textliche Definition der Zustandsklassen..... 12
 Tabelle 6: Darstellung der seit 1998 im Bordesholmer See nachgewiesenen Arten..... 15
 Tabelle 7: Transektbezogene Darstellung der Ergebnisse für den Bordesholmer See im Vergleich mit den Vorgängeruntersuchungen..... 16
 Tabelle 8: Vegetationsentwicklung im Bordesholmer See unter Berücksichtigung der Altdaten 17
 Tabelle 9: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al (2015) für die 2018 bearbeiteten Transekte im Bordesholmer See 18
 Tabelle 10: Ergebnisse der wasserkörperbezogenen Bewertung für den Bordesholmer See..... 18
 Tabelle 11: Darstellung der seit 1991 im Dobersdorfer See nachgewiesenen Arten 22
 Tabelle 12: Transektbezogene Darstellung der Ergebnisse für den Dobersdorfer See im Vergleich mit den Vorgängeruntersuchungen..... 25
 Tabelle 13: Vegetationsentwicklung im Dobersdorfer See unter Berücksichtigung der Altdaten 26
 Tabelle 14: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al (2015) für die 2018 bearbeiteten Transekte im Dobersdorfer See..... 27
 Tabelle 15: Ergebnisse der wasserkörperbezogenen Bewertung für den Dobersdorfer See 27
 Tabelle 16: Bewertung des FFH-LRT 3150 Dobersdorfer See 27
 Tabelle 17: Darstellung der seit 2000 im Einfelder See nachgewiesenen Arten 33
 Tabelle 18: Transektbezogene Darstellung der Ergebnisse für den Einfelder See im Vergleich mit den Vorgängeruntersuchungen..... 35
 Tabelle 19: Vegetationsentwicklung im Einfelder See unter Berücksichtigung der Altdaten 36
 Tabelle 20: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al (2015) für die 2018 bearbeiteten Transekte im Einfelder See 37
 Tabelle 21: Ergebnisse der wasserkörperbezogenen Bewertung für den Einfelder See 37
 Tabelle 22: Darstellung der seit 2006 im Hemmeldorfer See nachgewiesenen Arten 42
 Tabelle 23: Transektbezogene Darstellung der Ergebnisse für den Hemmeldorfer See im Vergleich mit den Vorgängeruntersuchungen..... 43
 Tabelle 24: Vegetationsentwicklung im Hemmeldorfer See unter Berücksichtigung der Altdaten 44
 Tabelle 25: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al (2015) für die 2018 bearbeiteten Transekte im Hemmeldorfer See 45
 Tabelle 26: Ergebnisse der wasserkörperbezogenen Bewertung für den Hemmeldorfer See..... 45
 Tabelle 27: Darstellung der seit 2007 nachgewiesene Arten im Hohner See 48
 Tabelle 28: Transektbezogene Darstellung der Ergebnisse für den Hohner See im Vergleich mit den Vorgängeruntersuchungen..... 49
 Tabelle 29: Vegetationsentwicklung im Hohner See unter Berücksichtigung der Altdaten 50
 Tabelle 30: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al (2015) für die 2018 bearbeiteten Transekte im Hohner See 51
 Tabelle 31: Ergebnisse der wasserkörperbezogenen Bewertung für den Hohner See 51
 Tabelle 32: Bewertung des FFH-LRT 3160 Hohner See 51
 Tabelle 33: Darstellung der seit 1999 im Tresdorfer See nachgewiesenen Arten..... 57

Tabelle 34: Transektbezogene Darstellung der Ergebnisse für den Tresdorfer See im Vergleich mit den Vorgängeruntersuchungen	58
Tabelle 35: Vegetationsentwicklung im Tresdorfer See unter Berücksichtigung der Altdaten	59
Tabelle 36: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al (2015) für die 2018 bearbeiteten Transekte im Tresdorfer See	60
Tabelle 37: Ergebnisse der wasserkörperbezogenen Bewertung für den Tresdorfer See	60
Tabelle 38: Darstellung der seit 1996 im Wardersee nachgewiesenen Arten	64
Tabelle 39: Transektbezogene Darstellung der Ergebnisse für den Wardersee (Krems II) im Vergleich mit den Vorgängeruntersuchungen	65
Tabelle 40: Vegetationsentwicklung im Wardersee b. Krems II unter Berücksichtigung der Altdaten.....	66
Tabelle 41: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al (2015) für die 2018 bearbeiteten Transekte im Wardersee (Krems II).....	67
Tabelle 42: Ergebnisse der wasserkörperbezogenen Bewertung für den Wardersee (Krems II).....	67

Abkürzungsverzeichnis

BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU ¹
LLUR	Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein
LNatSchG	Landesnaturschutzgesetz
MLUR	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
NATURA 2000	Europaweites kohärentes Schutzgebietsnetz, bestehend aus FFH-Gebieten und EG-Vogelschutzgebieten
NSG	Naturschutzgebiet
OWK	Oberflächenwasserkörper
ÖZK	Ökologische Zustandsklasse
RL D	Rote Liste Deutschland
RL SH	Rote Liste Schleswig-Holstein
WRRL	Wasserrahmen-Richtlinie

¹ Richtlinie 92/43/EWG vom 21.5.1992

Vertragliche Grundlage: Beauftragung vom 01.06.2018

Auftragnehmer und Bearbeiter:

Bietergemeinschaft:

GFN mbH

Gesellschaft für Freilandökologie u. Naturschutzplanung

Stuthagen 25

24113 Kiel

Tel. 04347 999 730



Dipl. Biol. Kirsten Heinzel



HEINZEL & GETTNER

Biologische Gutachten und Planung

Mühlenstraße 14a

24232 Schönkirchen

Tel. 04348 91 37 74

Auftraggeber:

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

Hamburger Chaussee 25

24220 Flintbek

Tel. 04347 704-0

Schönkirchen, den 13.03.2019

Einleitung

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

Bietergemeinschaft *HEINZEL & GETTNER* und GFN mbH: Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2018 – Landesamt für Umwelt, Natur und Ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein“, Los 3 und 4 – Endbericht im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume. Flintbek.

Namen der BearbeiterInnen:

Dipl. Biol. Kirsten Heinzl, Dr. rer. nat. Dipl. Biol. Malte Unger, M. Sc. Agrarwissenschaften
Patrick Neumann, Dipl. Biol. Christof Martin, Dipl. Biogeograph Hannes Hollenbach, Dipl. Biol. Martina Grun

Untersuchungsjahr:

2018

Qualitätskomponenten:

Makrophyten, Hydromorphologie

Ziele:

Operatives Monitoring, WRRL-Bewertung, FFH-Bewertung, Biotop-/Biotoptypenkartierung

Gewässerkategorie

Seen

Flussgebietseinheiten

Schlei/Trave, Eider

Wasserkörper:

0033, 0072, 0146, 0062, 0152, 0420, 0434

Gewässernamen:

Bordesholmer See, Einfelder See, Hemmelsdorfer See, Hohner See, Dobersdorfer See, Tresdorfer See, Wardersee bei Krems II

FFH-Gebietsnummern:

2030-303, 1627-391, 1622-391, 2127-391

1 Einleitung

Im Mai 2018 wurden die Büros GFN mbH, Molfsee sowie HEINZEL & GETTNER, Schönkirchen, mit der Erstellung eines Gutachtens für die Lose 3 und 4 „Monitoring Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2018“, Vergabe-Nr. ZB-U0-18-0293000-4121.5 beauftragt.

Gegenstand der Untersuchungen waren sieben ungeschichtete Seen:

Los 3:

- Bordesholmer See (Kreis Rendsburg-Eckernförde)
- Einfelder See (Stadt Neumünster)
- Hemmeldorfer See (Kreis Ostholstein)

Los 4:

- Hohner See (Kreis Rendsburg-Eckernförde)
- Dobersdorfer See (Kreis Plön)
- Tresdorfer See (Kreis Plön)
- Wardersee bei Krems II (Kreis Bad Segeberg)

An allen Seen wurde im Rahmen des Monitorings die Wasservegetation im Bereich festgelegter Transekte erneut untersucht. Mit Ausnahme des Wardersees wurde an den Seen zudem eine Umfeldkartierung durchgeführt.

2 Methodenbeschreibung

Das Untersuchungsprogramm 2018 umfasste an allen 7 Seen die erneute Untersuchung festgelegter Transekte. An 6 Seen wurde nach der Methodik der landesweiten Biotopkartierung zudem eine Umfeldkartierung durchgeführt. Die vorliegenden Altdaten werden mit den aktuellen Daten fortgeschrieben und ergänzt.

Tabelle 1: Übersicht über die zu untersuchenden Seen (Los 3 und 4)

See	FFH	Gebiet	LAWA-Typ	Ø Tiefe (m)	Anz. Transekte	Biotopkartierung Umfeld
Bordesholmer See			11	3,36	2	x
Einfelder See	3130		88.2	3,54	6	x
Hemmeldorfer See	1150	2020-302	14	5,18	9	x
Dobersdorfer See	3150	1627-391	14	5,36	4	x
Tresdorfer See	3160	1622-391	10	0,64	4	x
Hohner See			88.2	7,63	4	x
Wardersee, Krems II		2127-391	11	3,69	6	

Umfeldkartierung

Mit Ausnahme des Wardersees, Krems II, wird an allen Seen innerhalb einer 300 m Zone eine flächendeckende Nutzungstypenkartierung im Maßstab 1:5000 durchgeführt, in einer schmalen abgegrenzten Kulisse wird zudem eine Biotopkartierung der gesetzlich geschützten Biotope durchgeführt. Grundlage sind, wie bei der aktuell laufenden landesweiten Biotopkartierung, die Kartieranleitung und der Biotoptypenschlüssel für die Biotopkartierung Schleswig-Holstein (LLUR 2018) mit Hinweisen zu den gesetzlich geschützten Biotopen sowie den Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie. Daneben finden folgende Schlüssel / Grundlagen Verwendung:

- Kartieranleitung und Biotoptypenschlüssel für die Biotopkartierung Schleswig-Holstein (LLUR 2018)
- Definition geschützter Biotope nach § 30 BNatSchG in Verbindung mit § 21 LNatSchG (LLUR 2015)
- Steckbriefe und Kartierhinweise für FFH-Lebensraumtypen 1. Fassung (LANU 2007)

Abweichend von dieser Methodik werden Entwässerungsgräben oder Drainagen auch unter einer Breite von 6 m erfasst. Die Seeuferlinie aus dem amtlichen Gewässerverzeichnis wird verwendet.

Darüber hinaus wird der Verlandungsbereich mit Röhricht und Schwimmblattzone von der Wasserseite aus erfasst.

Die Geodaten wurden vom LLUR zu Verfügung gestellt.

Pflanzensoziologische Angaben beziehen sich auf DIERSSEN et al. (1988), Angaben zur Gefährdung von Arten erfolgen nach der Roten Liste der „Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins“ (MIERWALD 2006) bzw. der Roten Liste der Pflanzen Deutschlands (LUDWIG & SCHNITTLER 1996).

Transektkartierung

Es wurden nach SCHAUMBURG et al. (2015) 35 Transekte an 7 Seen untersucht (siehe Tabelle 1). Die Lage der Transekte war vorgegeben und durch GPS-Koordinaten und ein Foto der Probestelle definiert. Die festgelegten Transekte wurden im Gelände aufgesucht, die Tiefenstufen mittels Fluchtstangen oder Bojen markiert und mit dem GPS eingemessen.

Die Wassertiefenstufen umfassen die Tiefenbereiche von 0 bis 1 m, 1 bis 2 m Wassertiefe und wurden dann fortlaufend in weitere 2 m-Stufen unterteilt. Die Vegetation wurde getrennt nach den Tiefenstufen ermittelt. In den ersten Wassertiefenstufen wurden auch Röhrichtarten erfasst.

Die Erhebung der Vegetation erfolgte nach der aktuellen „Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EU – Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos (BAYLAWA) https://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/verfahrensanleitung/ Darüber hinaus wurde die Gesamtdeckung der Pflanzenarten, der Tauchblattpflanzen

Methodenbeschreibung

und gesondert der Characeen in Prozent geschätzt und die untere Verbreitungsgrenze der Vegetation insgesamt sowie einzelner, diagnostisch bedeutsamer Arten erfasst.

Die Beprobung erfolgte von der Uferlinie aus bis in eine Wassertiefe, in der keine Vegetation mehr festzustellen war. Aufgrund der starken Trockenheit im Jahr 2018 lagen die Wasserstände in allen sieben untersuchten Seen teils 20-30 cm tiefer als im Vorjahr, der Wasserstand wurde daher in den insgesamt 35 untersuchten Transekten als „niedrig“ eingestuft. Die Vegetationsgrenze hat sich wohl auch auf Grund des niedrigen Wasserstandes in den meisten Seen mit Ausnahme des Bordscholmer Sees (und in Teilen im Hemmeldorfer See) weiter in den See hinein ausgebreitet.

Zeitpunkt der Kartierungen

Die Kartierungen wurden zu folgenden Zeitpunkten durchgeführt:

Tabelle 2: Übersicht über die Untersuchungstermine

See	Datum
Bordscholmer See	29.06.2018
Einfeld See	07.08.2018, 08.08.2018
Hemmeldorfer See	04.07.2018, 05.07.2018, 17.07.2018
Dobersdorfer See	09.07.2018, 10.07.2018
Tresdorfer See	15.08.2018, 17.8.2018
Hohner See	02.08.2018
Wardersee, Krems II	24.07.2018, 26.07.2018

Aufnahme der Vegetation

Die Erfassung der Pflanzen erfolgte mittels Sichtkasten, Rechen und Doppelrechen (DEPPE/LATHROP: 1992) vom Boot aus. Soweit das Wetter es erlaubte, wurde zusätzlich geschnorchelt.

Die Pflanzen wurden, soweit sicher möglich, vor Ort angesprochen. Armluchteralgen und kleine Laichkräuter wurden im Anschluss an die Geländearbeit unter dem Binokular bestimmt bzw. nachbestimmt.

Die Häufigkeitsangaben der Arten im Text werden entsprechend der Skala nach KOHLER (1978), vgl. Tabelle 3 verwendet.

Tabelle 3: Pflanzenmengenskala nach KOHLER (1978)

Pflanzenmenge	Beschreibung
1	sehr selten
2	selten
3	verbreitet
4	häufig
5	massenhaft

Methodenbeschreibung

Die Angaben zur Beschattung des Standortes erfolgen nach WÖRLEIN (1992).

Tabelle 4: Beschattungsskala nach WÖRLEIN (1992)

Stufe	Beschreibung	Erläuterung
1	vollsonnig	Sonne von deren Auf- bis Untergang
2	sonnig	in der überwiegenden Zeit zwischen Sonnenauf- und Sonnenuntergang, immer jedoch in den wärmsten Stunden des Tages in voller Sonne
3	absonnig	überwiegend in der Sonne, in den heißesten Stunden jedoch im Schatten
4	halbschattig	mehr als die Tageshälfte und immer während der Mittagszeit beschattet
5	schattig	voller Schatten unter Bäumen

Es wurden mindestens 2 Fotos je Transekt und 3 Aufnahmen des Sees gemacht und beschriftet (Seename, Abschnitts-Nr., Transekt-Nr.).

Bericht und Bewertung

Der Bericht wird unter Berücksichtigung der Mustergliederung im Leistungsverzeichnis erstellt. Der Ergebnisteil ist nach Seen untergliedert. Die einzelnen Seen werden kurz charakterisiert, die Vegetationsentwicklung der Seen wird unter Berücksichtigung der Altdaten beschrieben.

In den folgenden Kapiteln werden die ökologischen Zustandsklassen mittels eines Tools für die einzelnen Monitoringstellen und den gesamten Wasserkörper nach der Handlungsanweisung Phylib Version 5.3 berechnet. Über die räumliche Verteilung werden Hinweise zu möglichen Belastungsquellen gegeben.

Zudem wird die Trophie berechnet und der Erhaltungszustand des jeweiligen FFH-LRT unter Verwendung der „Bewertung der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie in Deutschland (Stand 10.2017) bewertet. Abschließend werden alle Bewertungsergebnisse der Messstellen und des Gewässerkörpers (Phylib, Trophie, FFH-LRT) in einer Gesamtbewertung zusammengeführt und mit den Ergebnissen der Vorjahre verglichen. Darauf aufbauend werden Empfehlungen und eine Prognose für die künftige Entwicklung des Gewässers gegeben.

Die Ergebnisse werden auf Plausibilität überprüft und es wird eine fachgutachterliche Einschätzung gegeben.

Im Anhang jedes Seekapitels befindet sich eine kommentierte Gesamtartenliste.

In dem letzten Kapitel werden die Bewertungen der Seen unter Bezugnahme auf den Seetyp miteinander verglichen.

In einer Tabelle je See werden die im See 2018 vorkommenden Arten den Ergebnissen der Vorjahre gegenübergestellt. Die Häufigkeit der Arten im See wird mittels einer Viererskala angegeben: w = wenig, z = zerstreut und h = häufig, x = keine Angabe. Die jeweiligen Tabellen wurden aus dem Vorgängergutachten (BIOTA: 2012) übernommen und

fortgeschrieben. Da in dem Vorgängergutachten jedoch unterschiedliche Skalen verwendet wurden, wurden die Tabellen an die oben aufgeführte Skala angepasst.

Tabelle 5: Textliche Definition der Zustandsklassen

Sehr guter Zustand	Die taxonomische Zusammensetzung entspricht vollständig oder nahezu vollständig den Bedingungen bei Abwesenheit störender Einflüsse. Keine erkennbaren Änderungen der durchschnittlichen makrophytischen und der durchschnittlichen phytobenthischen Abundanz.
Guter Zustand	Die makrophytischen und phytobenthischen Taxa weichen in ihrer Zusammensetzung und Abundanz geringfügig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. Diese Abweichungen deuten nicht auf ein beschleunigtes Wachstum von Algen oder höheren Pflanzen hin, dass das Gleichgewicht der in dem Gewässer vorhandenen Organismen oder die physikalisch- chemische Qualität des Wassers oder Sediments in unerwünschter Weise stören würde.
Mäßiger Zustand	Die Zusammensetzung der makrophytischen und phytobenthischen Taxa weicht in relativ geringem Maße von der typspezifischen Gemeinschaft ab und ist in signifikanter Weise stärker gestört als dies bei gutem Zustand der Fall ist. Es sind mäßige Änderungen der durchschnittlichen makrophytischen und der durchschnittlichen phytobenthischen Abundanz erkennbar.
Unbefriedigender Zustand	Gewässer, bei denen die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des betreffenden Oberflächengewässers stärkere Veränderungen aufweisen und die Biozönosen erheblich von denen abweichen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen, werden als unbefriedigend eingestuft.
Schlechter Zustand	Gewässer, bei denen die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des betreffenden Oberflächengewässertyps erhebliche Veränderungen aufweisen und große Teile der Biozönosen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen, fehlen, werden als schlecht eingestuft.

3 Ergebnisse

3.1 Bordesholmer See

Kreis: Rendsburg-Eckernförde	Mittlere Sichttiefe (29.06.2018): 0,4 m
Typ: 11	Tiefengrenze subm. Vegetation: 1,1 m
FFH_LRT: -	Transektkartierung: 29.06.2018
FFH-Gebiet: -	
NSG: -	

Kurzcharakteristik

Der Bordesholmer See liegt am Südrand Bordesholms im Kreis Rendsburg-Eckernförde. Er ist 69 ha groß und weist eine Uferlänge von etwa 4,88 km (MELUND 2018). Der See ist von mineralischen Kuppen umgeben, von denen eine im Norden als Insel (Klosterinsel) aus dem Wasser herausragt. Das Einzugsgebiet ist mit 13,87 km² vergleichsweise groß.

Das Litoral des Sees ist bei einer Maximaltiefe von 7,78 m am nordöstlichen Ufer flach. Eine weitere Senke von maximal 6 m Tiefe liegt vor einer Landzunge am südlichen Ostufer. Die mittlere Seetiefe beträgt 3,36 m.

Als vorherrschendes Substrat stehen in den Uferbereichen sandig – kiesige Substrate an, in tieferen Bereichen und einigen Buchten erreichen auch Sandmudden höhere Deckungsanteile.

Als Zuflüsse entwässern mit dem Waldbach im Norden und dem Stint- sowie dem Grenzgraben im Süden bei Mühbrook drei kleinere Gewässer in den See. Am Nord- und Nordwestufer münden mehrere kleinere Gräben in den Bordesholmer See. Im Nordosten der Ortslage Bordesholm liegt mit dem Stintgraben ein Abfluss, der in nordöstliche Richtung zur Eider hin verläuft.

Das Seeumland wird im Nord- und Ostteil des Sees großflächig von den Siedlungsbereichen der Ortslage Bordesholm geprägt. Der Westen, Süden und Südosten werden landwirtschaftlich genutzt.

Der See wird von Ufergehölzstreifen gesäumt, die im Süden und Westen mit Breiten von bis zu 100 m besonders breit ausgeprägt sind. Im Nordwesten grenzt Wald an. Im Westen und Norden im Bereich der landwirtschaftlichen Flächen und der Ortslage ist der Gehölzsaum schmaler und löst sich teilweise ganz auf.

Größere Bruchwälder finden sich nur noch im Niederungsbereich um die Bucht im Südosten.

Röhrichte sind nur stellenweise und als schmaler Saum am Nord- und am Ostufer ausgebildet. Vorherrschende Art ist Schilf (*Phragmites australis*), regelmäßig treten auch Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*), Flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*)

und Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*) auf. Seltener finden sich Bestände der Gewöhnlichen Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*).

Am nordwestlichen, mittleren und südöstlichen Ufer, wo ein Wanderweg unmittelbar am Ufer verläuft, weist das Röhricht etliche Lücken auf. Dem Röhricht ist an mehreren Stellen ein ca. 30 cm breiter Gürtel aus abgestorbenem Schilf vorgelagert, mit Schwerpunkt am nordöstlichen Ufer bei Transekt 1.

Schwimtblattvegetation findet sich nur kleinflächig mit Schwerpunkt im Nordwesten. Sie setzt sich aus Gelber Teichrose (*Nuphar lutea*), seltener auch Weißer Seerose (*Nymphaea alba*) und Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) zusammen. Weitere Arten sind Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*), die jedoch nur in der südöstlichen Bucht nachgewiesen wurden.

Im Bordesholmer See wurden 2018 zwei Monitoringstellen für Makrophyten untersucht. Während am nordöstlichen Ufer mit 10% Deckung für die submersen Arten Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) und Teichfaden (*Zannichellia palustris*) sowie vereinzelt die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) festgestellt wurden, fanden sich in dem Transekt am Westufer keine submersen Arten. Der See ist mit nur drei Tauchblattarten artenarm. Die Verbreitungsgrenze lag 2018 bei 1,1 m, seltene Arten wurden nicht festgestellt.

Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung der Altdaten

Die Wasservegetation des Bordesholmer Sees wurde 1998 im Rahmen des Seenkurzprogramms (LANU 2001) von KÖLBEL & STUHR erstmals untersucht. Als einzige submerse Art wurde damals *Zannichellia palustris* gefunden.

2006 untersuchte erneut STUHR (2006) im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt SH die Wasservegetation. Er charakterisierte den See als weitgehend vegetationsfreies und sehr artenarmes Gewässer, das neben einzelnen Arten der Schwimtblattvegetation nur punktuell Submersvegetation aufwies. Neben dem lokal zerstreut auftretenden Teichfaden (*Zannichellia palustris*) wurde nur Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) nachgewiesen.

In der nachfolgenden Tabelle 6 sind die bei früheren Untersuchungen nachgewiesenen Arten und ihre Häufigkeit aufgeführt und den aktuellen Nachweisen gegenübergestellt. Die Häufigkeiten aus den Gutachten vor 2012 wurden von BIOTA (2012) zusammengefasst. Es werden die Arten der Transektkartierung und der Stichproben aufgeführt.

Ergebnisse

Tabelle 6: Darstellung der seit 1998 im Bordesolmer See nachgewiesenen Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades (RL 0 = ausgestorben, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste, HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTLER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006), die Häufigkeitsangaben wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig, x = keine Häufigkeit angegeben)

Wissenschaftlicher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr			
	SH	D	1998	2006	2012	2018
Schwimmblattzone						
<i>Lemna minor</i>			w	w	w	w
<i>Nuphar lutea</i>			z	z	z	z
<i>Nymphaea alba</i>			w	w	w	w
<i>Persicaria amphibia</i>			w	w	w	w
<i>Spirodela polyrhiza</i>			w	w	w	w
Tauchblattzone						
<i>Chara globularis</i>			-	-	w	w
<i>Elodea canadensis</i>			-	-	w	-
<i>Elodea nuttallii</i>			-	-	w	-
<i>Potamogeton pusillus</i>			-	w	z	z
<i>Zannichellia palustris</i>		V	z	z	z	w
Artenzahl submers			1	2	5	3

Im Untersuchungsjahr 2018 wurden 3 submers vorkommende Arten festgestellt. Verglichen mit den Ergebnissen von BIOTA (2012) hat die Artenzahl damit abgenommen.

Chara globularis hat sich in einem der untersuchten Transekte auf niedrigem Niveau halten können. Der Teichfaden (*Zannichellia palustris*) hingegen wurde selten und bezogen auf den ganzen Wasserkörper nur mit einzelnen Exemplaren gefunden. Die Häufigkeit wurde deshalb für den Wasserkörper herabgestuft (siehe Tabelle 6). Bezogen auf die untersuchten Transekte ist die Art in Transekt 1 „verbreitet“, im Vergleich mit der Untersuchung 2012 hat die Deckung aber auch hier abgenommen (siehe Tabelle 7).

Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) wurde 2018 stet, aber nur mit einzelnen Exemplaren festgestellt. Die Art kommt in einem der beiden untersuchten Transekte vor (siehe Tabelle 7), die Deckung ist leicht zurückgegangen.

Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) und Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*), die erstmals 2012 nachgewiesen wurden und als Störzeiger zu werten sind, kommen in beiden Transekten nicht mehr vor (siehe Tabelle 7).

Die Abundanz der Schwimmblattarten hat sich bezogen auf den gesamten Wasserkörper nicht verändert. Alle Arten wurden jedoch ausschließlich außerhalb der Transekte bei den Stichproben gefunden. Innerhalb der Transekte wurden keine Schwimmblattarten festgestellt.

Der Vergleich der Ergebnisse des Bordesolmer Sees aus dem Untersuchungsjahr 2018 mit den Vorjahren zeigt, dass der See unverändert arm an Wasservegetation ist.

Ergebnisse

Im Untersuchungsjahr 2018 hat die Deckung der submersen Arten innerhalb der Transekte abgenommen und auch die Sichttiefe lag mit 0,4 m deutlich niedriger als 2012 mit 0,7 m. Die Abundanz von *Chara globularis* ist auf niedrigem Niveau gleichgeblieben. Weite Bereiche des Sees sind vegetationsfrei.

Tabelle 7: Transektbezogene Darstellung der Ergebnisse für den Bordesholmer See im Vergleich mit den Untersuchungen STUHR 2006 und BIOTA 2012. Im unteren Teil sind unter Arten Häufigkeiten die gefundenen Arten und deren jeweilige Abundanz nach Kohler (1978) dargestellt

Bordesholmer See						
Spaltennummer	1	2	3	4	5	6
Transekt-Nr.	1	1	1	2	2	2
Untersuchungsjahr	2006	2012	2018	2006	2012	2018
Transektbreite [m]	20	25	25	20	25	25
Gesamtdeckung_Makrophyten [%]	-	45	30	-	15	15
Gesamtdeckung_Submerse [%]	-	30	10	-	0	0
Gesamtdeckung Characeen [%]	0	<1	<1	0	0	0
Artenzahl submers	2	5	3	0	1	1
Sichttiefe [m]	0	0,7	0,4	0	0,7	0,4
Vegetationsgrenze [m]	1,1	1,6	1,1	0,3	1,3	0,2
Arten Häufigkeit						
<i>Chara globularis</i>	-	1	1	-	-	-
<i>Butomus umbellatus</i>	-	-	-	-	1	1
<i>Calystegia sepium</i>	-	2	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	-	2	-	-	2	-
<i>Elodea nuttallii</i>	-	2	-	-	-	-
<i>Epilobium hirsutum</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Glyceria maxima</i>	-	3	2	2	-	-
<i>Iris pseudacorus</i>	-	-	-	-	1	1
<i>Lemna minor</i>	2	2	-	-	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	-	-	-	-	2	1
<i>Phragmites australis</i>	5	4	4	3	3	2
<i>Potamogeton praelongus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	2	4	3	-	-	-
<i>Salix cinerea</i>	-	-	-	-	2	-
<i>Salix fragilis</i>	-	-	-	-	2	-
<i>Solanum dulcamara</i>	-	-	-	3	3	3
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2	2	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	4	4	2	-	-	1
Artenzahl natant	2	2	0	0	0	0
Artenzahl submers	2	5	3	0	1	1

Auch die Werte für die absolute und die durchschnittliche Vegetationstiefengrenze entsprechen 2018 denen aus dem Untersuchungsjahr 2006 weitgehend, während sie 2012

Ergebnisse

deutlich höher lagen (siehe Tabelle 8). Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass der Wasserstand 2018 extrem niedrig war.

Tabelle 8: Vegetationsentwicklung im Bordscholmer See unter Berücksichtigung der Altdaten

Bordscholmer See: Mittelwert aus Transekt 1-2	2006 (n=2)	2012 (n=2)	2018 (n=2)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	1,5	3	2
Ø-Deckungswert Armeleuchteralgen (%)	0	1	1
Abundanzsumme Armeleuchteralgen	0	1	1
max. Vegetationstiefengrenze (m WT)	1,1	1,6	1,1
Ø-Vegetationstiefengrenze (m WT)	0,7	1,45	0,7
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	2	2	2
Ø-Wert M_{MP}	0	0,04	0,08
Ø-OWK-Bewertung	5	5	5
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 5.3, Dezimalwert)	5,49	5,1	4,83
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	n.e.	4,5	5

Bewertung und Empfehlungen

3.1.1.1 Bewertung Trophie

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist der Bordscholmer See mit einer mittleren Sichttiefe von 0,4 m ein „hochpolytropher“ See. Bei einer durchschnittlichen maximalen Vegetationsgrenze von 0,7 m würde sich eine Einstufung als „polytropher“ See ergeben an der Grenze zum „hochpolytrophen“ See. In der Zusammenschau wird der See deshalb als „hochpolytropher“ See eingestuft.

Gegenüber der Vorgängerkartierung (BIOTA 2012) hat sich die Trophie damit verschlechtert. BIOTA kam 2015 zu einer Einstufung als „hocheutropher See“ an der Grenze zum „polytrophen“ Zustand.

3.1.1.2 Bewertung nach Phylib

In Tabelle 9 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der einzelnen Transekte im Bordscholmer See aufgeführt, die nach SCHAUMBURG et al. (2015) ermittelt wurden. Für beide Transekte konnte eine gesicherte Bewertung durchgeführt werden.

Aufgrund einer mittleren Vegetationsgrenze von unter 2,5 m und einer maximalen Seetiefe von über 2,5 m wurde der Referenzindex des Transektes 1 um 50 reduziert. (s.a. Phylib-Bericht A und B im Anhang). Die Zustandsklasse von Transekt 1 ist „mäßig“, die von Transekt 2 „schlecht“.

Ergebnisse

Tabelle 9: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al (2015) für die 2018 bearbeiteten Transekte im Bordesolmer See

Bordesolmer See WRRL-Seentyp TKp - 11	Messstelle	RI	RI (korr.)	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB 5.3)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	129746	-19,444	-69,444	0,153	4,17	4	4
Transekt 2	129747	-100		0	5,49	5	5
Mittelwert				0,08	4,83	4,50	5

Im Vergleich zur Kartierung von BIOTA (2012) ist die ÖZK unverändert (Tabelle 9).

Tabelle 10: Ergebnisse der wasserkörperbezogenen Bewertung für den Bordesolmer See

Seename	Makrophytentyp	Jahr	ÖZK	
			Phylib 5.3	FAG
Bordesolmer See	TKp 11	2006	5 (5,41)	5 (5,0)
		2012	5 (5,1)	5 (5,0)
		2018	5 (4,5)	5 (5)

3.1.1.3 Gesamtbewertung des Gewässers

Der Bordesolmer See ist ein hochpolytrophes Gewässer mit einer artenarmen Gewässervegetation. 2018 wurden innerhalb der Transekte 3 Arten (*Chara globularis*, *Potamogeton pusillus* und *Zannichelia palustris*) nachgewiesen bei insgesamt geringer Gesamtdeckung der submersen Vegetation.

Die Zunahme der Trophie nach SUCCOW & KOPP (1985) von „polytroph“ (BIOTA 2012) auf „hochpolytroph“ im Untersuchungsjahr 2018 ist auf die Abnahme der Sichttiefe und der max. Vegetationsgrenze zurückzuführen. Die durchschnittliche Sichttiefe von nur 0,4 m und die durchschnittliche max. Vegetationsgrenze mit 0,7 m haben sich verglichen mit der Vorgängerkartierung (BIOTA 2012) verschlechtert, entsprechen aber den Ergebnissen aus dem Jahr 2006.

Die Zustands-/Potentialklasse des Oberflächenwasserkörpers (OWK) ist bei einem Mittelwert von 5 insgesamt „schlecht“ und damit verglichen mit der Vorgängerkartierung unverändert. Auch die Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) der einzelnen Transekte entspricht den Ergebnissen von 2012 (BIOTA 2012).

In der Gesamtbewertung befindet sich der Wasserkörper in einem „**schlechten**“ Zustand und unter Berücksichtigung der Vorgängerkartierungen zeichnet sich auch keine Verbesserung ab. Fachgutachterlich erscheint dieses Ergebnis auch vor dem Hintergrund der Zunahme der Trophie plausibel.

3.1.1.4 Empfehlungen

Der Zustand des Sees ist gegenüber der Vorgängeruntersuchung unverändert schlecht. Wir schließen uns den Empfehlungen unserer Vorgänger (BIOTA 2012) an, dass eine Zustandsverbesserung des Sees komplexe Sanierungsmaßnahmen erfordert, und diese auch das gesamte Einzugsgebiet des Sees einschließen müssen. Aufgrund des hochpolytrophem Zustands ist die Reduzierung von Stoffeinträgen und ggf. auch Pflanzenschutzmitteln prioritär.

Potentielle Eintragsquellen bilden die Hauptzuflüsse zum See. Sie verlaufen überwiegend innerhalb landwirtschaftlicher Nutzflächen, z.T. sind einzelne Teichanlagen über diese Zuflüsse mit angeschlossen. Ihr Belastungspotential sollte daher geprüft und ggf. durch geeignete Maßnahmen sukzessiv reduziert werden (BIOTA 2012).

Die Forderung nach einer zusätzlichen Überblickskartierung der Gewässer- und Ufervegetation, um Veränderungen in Flächenausdehnung und Artenzusammensetzung der Gewässer besser beurteilen zu können, wurde in diesem Jahr im Rahmen der Kartierungen mit umgesetzt. Die Ergebnisse aus der Umfeldkartierung brachten aber vorläufig keine weiteren Erkenntnisse. Im Abgleich mit einer zukünftigen Umfeldkartierung können dank dieser Daten später Rückschlüsse auf Veränderungen des Gewässers gezogen werden.

Die Einrichtung einer dritten Monitoringstelle im Südteil des Sees würden auch wir begrüßen.

3.2 Dobersdorfer See

Kreis: Plön	Mittlere Sichttiefe (10.07.2018): 1,10 m
Typ: 14	Tiefengrenze subm. Vegetation: 4,00 m
FFH_LRT:3150	Transektkartierung: 9.07.2018, 10.07.2018
FFH-Gebiet: DE 1627-391 Kalkreiche Niedermoore am Ostufer des Dobersdorfer Sees (Ostufener)	
NSG:-	

Kurzcharakteristik

Der Dobersdorfer See liegt nordöstlich von Kiel im Kreis Plön. Er ist 319 ha groß und hat eine Uferlänge von 10,12 km. Die mittlere Tiefe beträgt 5,36 m, die maximale Tiefe im östlichen Teil des Sees beträgt 18,4 m (MELUND 2018).

Der See ist von mehreren Ortschaften umgeben; im Norden Tökendorf, im Westen Dobersdorf, im Osten der Ort Schlesien sowie im Süden Jasdorf.

Uferbefestigungen, Steganlagen, Angelplätze und kleinere Badestellen sind besonders im Bereich der Siedlungen häufig. Im Nordwesten und vom Südwesten entlang des Südufers grenzen Wälder an den See, ansonsten prägen Siedlungsbereiche und landwirtschaftliche Nutzflächen das Ufer. Die Bewirtschaftung der seenahen Flächen ist vorwiegend Grünland.

Der Dobersdorfer See hat mehrere kleinere Zuflüsse, von denen die am Ostufer einmündende Hüttener Au (Selkau) den Hauptzufluss bildet. Im Norden liegt mit der Jarsbek der Abfluss in den Passader See (BIOTA 2012).

Die angrenzenden Ufer sind in der Regel als Flachufer ausgebildet, das Litoral fällt bei überwiegend sandigem, teilweise kiesig-steinigem Substrat ebenfalls flach ab. In einigen Buchtbereichen ist das Substrat von Muddeauflagen überdeckt (BIOTA 2012).

Größere Bruch- oder Sumpfwaldbereiche grenzen im Süden und im Nordwesten an den See.

Das Ufer des Dobersdorfer Sees wird fast auf der gesamten Länge von Röhricht gesäumt. Nur an wenigen Uferabschnitten, im Bereich der angrenzenden Ortschaften, an Seezugängen, an beweideten Uferabschnitten sowie am Gut Dobersdorf, ist das Röhricht unterbrochen. Vorherrschende Röhrichtart ist Schilf (*Phragmites australis*). In geringerem Umfang treten auch Gewöhnliche Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) und Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*) auf. Gelegentlich finden sich auch Kalmus (*Acorus calamus*), Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*), Gewöhnliche Sumpfbirse (*Eleocharis palustris*), Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernamontani*) und breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) auf.

Auffällig ist der stellenweise fortschreitende Rückgang der Schilfröhrichtbestände in den Uferbereichen (s.a. BIOTA 2012).

Die Schwimblattvegetation ist am Westufer bis in den Süden deutlicher ausgebildet als im übrigen See, aber auch am Nordufer nordöstlich von Tökendorf deutlich ausgebildet. In den Buchten finden sich großflächige Bestände der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*), in Ufernähe findet sich teils auch die Weiße Seerose (*Nympha alba*). Ufernah tritt auch die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) auf. Schwimblattvegetation kommt zudem teils in den geschützten Uferbereichen am Nordufer vor. Entlang des Südufers von Jasdorf bis zum mittleren Nordufer auf Höhe von Ziegelhof wurde keine natante Vegetation gefunden.

Im Dobersdorfer See wurden 2018 vier Monitoringstellen für Makrophyten untersucht. Nach BIOTA (2012) tritt Tauchblattvegetation fast entlang der gesamten Uferlinie auf. Kleinflächige vegetationsfreie oder vegetationsarme Abschnitte finden sich nur an stärker beschatteten Uferbereichen, wie am Westufer auf Höhe der Möweninsel. Der Verbreitungsschwerpunkt mit mittleren bis hohen Deckungsgraden liegt entlang des Nordostufers und im Bereich der nördlichen Bucht. Aufgrund der Ufermorphologie mit teilweise ausgedehnten Flachwasserzonen sind viele Uferabschnitte großflächig mit submerser Vegetation bewachsen. Vorherrschende Art ist Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), daneben finden sich Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) und Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) RL S-H V stet und stellenweise mit hoher Abundanz. Mit *Chara globularis* und *Chara contraria* (RL-SH 3), kommen auch zwei Armelechteralgen stet in dem See vor. Die maximale Verbreitungsgrenze lag 2018 bei 4 m, die mittlere Verbreitungsgrenze bei 2,75 m.

Neben landesweit verbreiteten Arten kommen im Dobersdorfer See auch einige seltenere Arten vor, wie Glänzendes Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL-SH 3), Gegensätzliche Armelechteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3), Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL-SH 3/RL-D V), Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, RL-SH V) oder das Stachelspitzige Laichkraut (*Potamogeton friesii*, RL-SH V/RL-D 2).

Die Ergebnisse werden in den folgenden Kapiteln dargestellt und bewertet.

Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung der Altdaten

In den Jahren 2005 (STUHR) und 2012 (BIOTA) wurde zusätzlich zu der Untersuchung der vier Transekte eine Übersichtskartierung des Dobersdorfer Sees angefertigt. Ältere Daten liegen von KAISER & SPIEKER (1992) vor. 2001 wurden drei Transekte beprobt (LLUR: 2011). 2009 wurde der See erstmals von BIOTA (2010) untersucht. Die vorliegenden Altdaten wurden von BIOTA (2015) ausgewertet und in einer Tabelle zusammengeführt. Diese Tabelle wurde mit den Ergebnissen aus dem Untersuchungsjahr 2018 fortgeschrieben (siehe Tabelle 11).

2018 wurden lagegenau die vier Transekte untersucht, die BIOTA 2012 und 2015 untersucht hat. Zusätzlich wurden einige Stichproben genommen. Gegenüber den älteren Kartierungen vor 2012 haben sich Änderungen bei der Lage einiger Transekte ergeben, so dass ein unmittelbarer Vergleich nicht möglich ist (siehe BIOTA 2015).

In der nachfolgenden Tabelle sind die in den verschiedenen Untersuchungsjahren nachgewiesenen Arten mit Angabe von Häufigkeiten vergleichend gegenübergestellt.

Ergebnisse

Tabelle 11 zeigt, dass die Anzahl der nachgewiesenen Arten im Dobersdorfer See seit 2005 weitgehend stabil ist. In Tabelle 11 werden alle Arten aufgeführt, die während der Untersuchung gefunden wurden, also auch Zufallsfunde außerhalb der Transekte.

Tabelle 11: Darstellung der seit 1991 im Dobersdorfer See nachgewiesenen Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades (RL 0 = ausgestorben, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste, HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTLER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006), die Häufigkeitsangaben wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig, x = keine Häufigkeit angegeben)

Wissenschaftlicher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr						
	SH	D	1991	2001	2005	2009	2012	2015	2018
Schwimmblattzone									
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	3		-	-	w	-	-	-	-
<i>Lemna minor</i>			-	-	w	w	-	w	w
<i>Nuphar lutea</i>			z	x	z	z	z	z	z
<i>Nymphaea alba</i>			-	-	w	w	w	w	w
<i>Spirodela polyrhiza</i>			-	-	w	w	-	-	-
Tauchblattzone									
<i>Chara contraria</i>	3	*	-	x	z	z	z	z	z
<i>Chara globularis</i>			-	x	z	z	z	z	z
<i>Chara delicatula</i>		3+	x	-	-	-	-	-	-
" <i>Chara gymnophylla</i> / <i>vulgaris</i> var."	0		x	-	-	-	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	2		x	-	z	-	w	w	-
<i>Butomus umbellatus</i>			-	-	-	-	w	-	-
<i>Elodea canadensis</i>			x	x	w	w	w	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>			-	-	-	-	w	z	w
<i>Fontinalis antipyretica</i>	3		-	-	w	w	w	w	w
<i>Lemna trisulca</i>			x	-	w	-	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	V		x	x	w	w	z	z	z
<i>Potamogeton crispus</i>			x	-	w	w	w	w	-
<i>Potamogeton friesii</i>	V	2	-	-	z	-	w	-	w
<i>Potamogeton lucens</i>	3		x	-	w	w	w	w	w
<i>Potamogeton pectinatus</i>			x	x	h	h	h	h	h
<i>Potamogeton perfoliatus</i>			x	x	z	z	z	z	z
<i>Potamogeton pusillus</i>			-	x	z	-	z	w	w
<i>Ranunculus circinatus</i>		V	x	-	z	w	w	w	w
<i>Ranunculus</i> , aquatisch			-	x	-	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>			x	x	z	z	w	w	w
Artenzahl submers			12	9	15	11	16	13	12

Ergebnisse

Verglichen mit den Ergebnissen von 2015 hat sich die Artenzahl mit 12 Arten für den Wasserkörper im Untersuchungsjahr 2018 kaum verändert (siehe Tabelle 11). Die höhere Artenzahl im Untersuchungsjahr 2012 ist wahrscheinlich auf die geänderte Untersuchungsmethodik zurückzuführen, da 2012 ebenso wie 2005 zusätzlich zu der Transektkartierung eine Übersichtskartierung durchgeführt wurde.

Der Grasblättrige Froschlöffel (*Alisma gramineum*) RL S-H 2 wurde 2018 nicht gefunden, in den beiden Vorgängerkartierungen aber mit Einzelexemplaren belegt.

Auch Schwanenblume (*Butomus umbellatus*) und Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) wurden 2012 mit wenigen Exemplaren nachgewiesen. Beide Arten wurden 2015 und 2018 nicht mehr festgestellt.

Die Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*), für die in BIOTA (2015) eine Deckungszunahme beschrieben wurde, kam 2018 mit geringer Deckung nur noch in einem Transekt vor und wurde deshalb herabgestuft. Die Art ist im Dobersdorfer See rückläufig (siehe Tabelle 11 und Tabelle 12).

Die Vegetation des Dobersdorfer Sees ist mit 12 Taxa mäßig artenreich. Unverändert hoch ist die Deckung des Kamm-Laichkrautes (*Potamogeton pectinatus*), welches auch 2018 häufig und stellenweise auch dominant in fast allen Uferbereichen auftritt.

Weitere stet auftretende, submerse Arten sind Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) RL S-H V und Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*). Das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) RL S-H V hat die Deckungszunahme, die in dem Gutachten von BIOTA (2012) erwähnt wird, bis 2018 halten können. Beide Arten sind in einigen Seeabschnitten häufig und werden bezogen auf den gesamten See als „zerstreut vorkommend“ eingestuft.

Die Häufigkeit des Zwerg-Laichkrautes (*Potamogeton pusillus*) hingegen wurde bereits 2012 zurückgestuft. Die Art kommt mit geringer Deckung nur in Transekt 2 vor, auch in den Stichproben wurde das Zwerg-Laichkraut nur mit Einzelexemplaren nachgewiesen.

Armleuchteralgen kommen in allen vier untersuchten Transekten vor und wurden auch in einigen Stichproben festgestellt. Stellenweise bilden sie im Flachwasser ausgedehnte Rasen und kommen bis über 2 m Tiefe stet vor. *Chara contraria* (RL-SH 3, RL-D 3+) steht in drei von vier Transekten, zeigt tendenziell gegenüber der Vorkartierung 2015 aber leichte Rückgänge (Transekt 2 und 3). Auch *Chara globularis* kommt in drei Transekten vor, die Deckung ist innerhalb der Transekte gegenüber 2015 weitgehend unverändert. Die Vegetationsgrenze der Characeen hat leicht zugenommen und liegt 2018 bei 2,5 m für *Chara globularis* und 2,2 m für *Chara contraria* (RL-SH 3). *Chara contraria* erreicht die höchste Abundanz in Transekt 3 am südwestlichen Ufer. Davon abweichend beschreibt BIOTA (2012) die größten Vorkommen für das Nordostufer. Im Ergebnis ist das Vorkommen beider Armleuchteralgen im Dobersdorfer See weitgehend unverändert, unterliegt hinsichtlich der räumlichen Verteilung aber Schwankungen (siehe Tabelle 12).

Auch der Spreizende Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) kommt stet im See vor mit seit 2015 weitgehend unveränderter Häufigkeit.

Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*) RL S-H V wurde 2018 mit geringer Deckung in zwei Transekten erneut nachgewiesen, nachdem es 2015 nicht festgestellt werden konnte.

Ergebnisse

Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) RL S-H V hatte bis 2012 seine Abundanz erhöht und konnte die Deckungszunahme bis 2018 halten (siehe Tabelle 11).

Eine weitere Art, die 2015 in nur einem Transekt auftrat und 2018 trotz intensiver Suche nicht mehr nachgewiesen wurde, ist das Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*).

Für die einzelnen Transekte schwanken die festgestellten Artenzahlen über die Untersuchungsjahre, ohne jedoch eine Entwicklungstendenz erkennen zu lassen (siehe Tabelle 12).

Die Deckung der submersen Arten hat in Transekt 3 am südwestlichen Ufer deutlich abgenommen (von 75% auf 15%) und in Transekt 4 am nordwestlichen Ufer deutlich zugenommen (von 0% auf 25%). Die aktuellen Deckungen entsprechen weitgehend denen aus dem Untersuchungsjahr 2005 (STUHR 2005, siehe Tabelle 12).

Verglichen mit BIOTA (2012) hat sich in dem Untersuchungsjahr 2018 die Vegetationsgrenze in allen Transekten zwischen -0,3 m bis -2,4 m t.w. deutlich in den See hinein verschoben (siehe Tabelle 12). Aufgrund der warmen Wetterlage und den geringen Niederschlägen scheint der Dobersdorfer See im Jahr 2018 stabiler geschichtet zu sein, die Trübung durch Phytoplankton und Schwebstoffe war geringer als in den Vorgängerkartierungen, was auch die erhöhte mittlere Sichttiefe von 1,1 m während der diesjährigen Untersuchungen belegt. Aufgrund der hohen Trockenheit waren auch Nährstoffeinträge aus den Oberflächenzuflüssen geringer. Möglicherweise ist diese Veränderung auch methodisch bedingt, da 2018 aufgrund des sehr warmen Sommers zusätzlich zur Rechen- und Sichtkastenuntersuchung auch geschnorchelt wurde.

Ergebnisse

Tabelle 12: Transektbezogene Darstellung der Ergebnisse für den Dobersdorfer See im Vergleich mit den Untersuchungen STUHR (2005) und BIOTA (2009, 2012 und 2015)

Dobersdorfer See																				
Transekt-Nr.	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	6	6	6	6	
Untersuchungsjahr	2005	2009	2012	2015	2018	2005	2009	2012	2015	2018	2005	2009	2012	2015	2018	2009	2012	2015	2018	
Transektbreite [m]	20	30	30	30	25	20	30	30	30	25	20	30	30	30	25	30	30	30	25	
Gesamtdeckung_Makrophyten [%]	-	-	60	45	60	-	-	20	80	20	-	-	75	-	60	-	60	65	60	
Gesamtdeckung_Submerse [%]	-	-	40	40	40	-	-	15	75	15	-	-	20	0	25	-	40	50	40	
Gesamtdeckung Characeen [%]	-	-	-	-	8	-	-	-	-	5	-	-	-	-	8	-	-	-	15	
Artenzahl submers	8	6	8	11	9	7	4	5	7	5	8	10	10	6	9	5	6	8	6	
Sichttiefe [m]			0,6		1,1					1,1					1,1		0,6		1,1	
Vegetationsgrenze [m]	1,8	1,8	1,5	1,7	2	2,1	1,8	1,8	2	2,5	2,1	1,6	1,9	1,6	2,5	1,6	1,9	1,6	4	
Arten Häufigkeit																				
<i>Chara contraria</i>	3	3	3	3	2	4	4	3	5	3	1	2	2	-	-	-	3	2	2	
<i>Chara globularis</i>	2	-	-	4	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	2	2	-	3	4	
<i>Alisma gramineum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	
<i>Calystegia sepium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
<i>Carex acutiformis</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Elodea canadensis</i>	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Elodea nuttallii</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	2	-	-	-	2	5	2	-	2	1	-	
<i>Fontinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Fontinalis antipyretica</i>	2	-	2	3	3	-	-	-	-	-	-	3	3	4	3	-	-	-	-	
<i>Lemna minor</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	1	3	3	2	2	-	1	3	1	-	1	3	-	3	-	3	2	3	
<i>Nuphar lutea</i>	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	5	3	3	5	3	-	-	-	-	
<i>Nymphaea alba</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	2	3	2	-	-	-	-	
<i>Phalaris arundinacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Phragmites australis</i>	3	2	3	4	3	5	3	3	3	3	5	4	4	5	-	4	4	4	4	
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	3	-	-	-	-	-	
<i>Potamogeton friesii</i>	3	-	2	-	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	
<i>Potamogeton lucens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	4	3	4	-	-	-	-	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4	3	4	3	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	2	3	1	3	3	3	1	3	2	2	1	2	2	2	3	4	4	4	
<i>Potamogeton pusillus</i>	3	-	3	2	2	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	
<i>Ranunculus circinatus</i>	3	1	1	2	2	3	1	1	2	2	2	1	-	-	2	3	-	2	1	
<i>Salix fragilis</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
<i>Solanum dulcamara</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	
<i>Sparganium emersum</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Spirodela polyrhiza</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Typha angustifolia</i>	5	4	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Artenzahl natant	2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2	4	2	2	2	0	0	0	0	
Artenzahl submers	8	6	8	11	10	7	4	5	7	5	8	10	10	6	9	5	6	8	6	

Die durchschnittliche Artenzahl der Submersvegetation liegt für den Dobersdorfer See seit 2005 relativ konstant zwischen 6,5 und 8 Arten (siehe Tabelle 13). Die durchschnittliche Deckung der Armeleuchteralgen innerhalb der Transekte liegt im Untersuchungsjahr 2018 bei

Ergebnisse

9 %. Auch die maximale sowie die durchschnittliche Vegetationsgrenzen sind angestiegen und liegen 2018 bei 4 m bzw. 2,75 m.

Tabelle 13: Vegetationsentwicklung im Dobersdorfer See unter Berücksichtigung der Altdaten

Dobersdorfer See: Mittelwert aus Transekt 2-6	2005 (n=3)	2009 (n=4)	2012 (n=4)	2015 (n=4)	2018 (n=4)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	7,7	6,5	7,3	8	7,5
Ø-Deckungswert Armleuchteralgen (%)	-	-	-	-	9
Abundanzsumme Armleuchteralgen	-	-	-	-	-
max. Vegetationstiefengrenze (m WT)	2,1	1,8	1,9	2	4
Ø-Vegetationstiefengrenze (m WT)	2	1,7	1,8	1,7	2,8
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	4	4	4	4	4
Ø-Wert M_{MP}	0,263	0,298	0,298	0,298	0,523
Ø-OWK-Bewertung	3,5	3	3	3	2,3
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 5.3, Dezimalwert)	3,58	3,49	3,35	3,05	2,48
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	3,5	3,25	3	3	2,25

Bewertung und Empfehlungen

3.2.1.1 Bewertung Trophie

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist der Dobersdorfer See mit einer mittleren Sichttiefe von 1,1 m ein „hocheutropher“ See, während die durchschnittliche maximale Vegetationsgrenze von 2,75 m zu einer Einstufung als „eutropher“ See führen würde.

Gegenüber der Vorgängerkartierung (BIOTA 2012) hat sich die Trophie damit geringfügig verbessert. BIOTA kam 2012 zu einer Einstufung als „hocheutropher“ See. Die Zunahme der sommerlichen Sichttiefe von 0,9 m im Jahr 2012 auf 1,1 m im Jahr 2018 und der max. Vegetationsgrenze von 1,8 m im Jahr 2012 auf 2,75 m im Jahr 2018 hat zu einer Abnahme der ermittelten Trophie geführt.

Unter Berücksichtigung der Einstufung aus der Vorgängerkartierung wird der Dobersdorfer See als „**hocheutropher**“ See eingestuft, der eine Tendenz zum eutrophen See zeigt.

3.2.1.2 Bewertung nach Phylib

Für alle vier Transekte konnte eine gesicherte Bewertung durchgeführt werden. Aufgrund der in allen vier Transekten erhöhten Vegetationsgrenze und dem Wegfall in einigen Transekten von *Elodea nuttallii* oder *Ceratophyllum demersum* hat sich die Bewertung im Vergleich zu den Vorjahren in allen vier Transekten verbessert. So wurden die Transekte 2, 3 und 4 in

Ergebnisse

diesem Jahr nach Phylib 5.3 mit „gut“ bewertet, Transekt 6 wurde mit „befriedigend“ bewertet.

Tabelle 14: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al (2015) für die 2018 bearbeiteten Transekte im Dobersdorfer See

Dobersdorfer See WRRL-Seentyp TKp - 14	Messstelle	RI	RI (korr.)	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB 5.3)	ÖZK (FAG)
Transekt 2	129765	19,85	9,85	0,549	2,39	2	2
Transekt 3	129766	19,014	9,014	0,545	2,4	2	2
Transekt 4	129767	17,379	7,379	0,537	2,43	2	2
Transekt 6	129761	2,28	-7,72	0,461	2,69	3	3
Mittelwert				0,52	2,48	2,25	2,25

Tabelle 15: Ergebnisse der wasserkörperbezogenen Bewertung für den Dobersdorfer See

Seename	Makrophytentyp	Jahr	ÖZK		Erhaltungszustand FFH
			Phylib 5.3	FAG	
Dobersdorfer See	TKp 14	2001	3 (2,6)	3 (3,0)	-
		2005	4 (3,5)	4 (3,5)	-
		2009	3 (3,5)	3 (3,3)	-
		2012	3 (3,3)	3 (3,0)	-
		2015	3 (3,1)	3 (3,0)	-
		2018	2 (2,3)	2 (2,3)	B

3.2.1.3 Bewertung des FFH-LRT

Die Bewertung des Dobersdorfer Sees als LRT 3150 „Natürliche und naturnahe nährstoffreiche Stillgewässer mit Laichkraut- und Froschbissgesellschaften“ wird nach dem aktuellen bundesweiten Bewertungsschema (BFN/BLAK 2017) vorgenommen:

Tabelle 16: Bewertung des FFH-LRT 3150 Dobersdorfer See

Kriterien/Wertstufen	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen B	Hervorragende Ausprägung	Gute Ausprägung	Mittlere bis schlechte Ausprägung
Anzahl verschiedener, typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente der Uferzone	Flutrasen, <u>Röhricht</u> , <u>Großseggenried</u> , <u>Binsenried</u> , <u>Weidengebüsche</u> , Hochstaudenflur		
	≥3	2	1
Anzahl verschiedener, typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente der aquatischen Vegetation	<u>Grundrasen</u> , Schwebematten, <u>Tauchfluren</u> , Schwimmdecken, <u>Schwimmblattrasen</u>		
	≥ 4	2-3	1

Ergebnisse

Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventares B	vorhanden	weitgehend vorhanden	nur in Teilen vorhanden
Flora gemäß Anhang: Myriophyllum spicatum, Nuphar lutea, Nymphaea alba, Potamogeton friesii, Potamogeton lucens, Potamogeton praelongus, Potamogeton pectinatus, Potamogeton perfoliatus, Ranunculus circinatus, Zannichelia palustris			
Arteninventar	Lebensraumtypisches Arteninventar vorhanden	Lebensraumtypisches Arteninventar weitgehend vorhanden	Lebensraumtypisches Arteninventar nur in Teilen vorhanden
Beeinträchtigungen B	keine bis gering	mittel	stark
Deckungsanteil Neophyten an der Wasserpflanzen- und Ufervegetation	≤ 5 % und keine invasiven Neophyten	5 bis ≤ 10 %	> 10 %
Deckungsanteil Hypertrophierungszeiger an der Hydrophytenvegetation	≤ 10 %	> 10 bis ≤ 50 %	> 50 %
Grad der Störung durch Freizeitnutzung	keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (≤ 10 %)	Mäßig Angelverein, privater Bootsverkehr, Badestelle, Gärten	stark (dauerhaft und/oder auf > 25 % der Fläche)
negative Veränderungen des Wasserhaushalts	Nicht erkennbar	Vorhanden, mäßige Beeinträchtigung	Vorhanden, starke Beeinträchtigung
Anteil [%] der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist)	< 10 %	< 10 bis < 25 %	> 25 %
Gewässerbewirtschaftung	Keine oder naturschutzkonform, sehr extensiv Nicht erkennbar	Bewirtschaftung ohne erhebliche Auswirkungen	Bewirtschaftung mit erheblichen Auswirkungen
Fakultativ: Verschlämmung/Wassertrübung	Kein Faulschlamm oder höchstens geringe Wassertrübung	Geringe bis mäßige Faulschlamm- oder deutliche Wassertrübung Sichttiefe 1,10 m	starke Faulschlamm- und/oder starke Wassertrübung
weitere Beeinträchtigungen für LRT 3160 (Expertenvotum mit Begründung)	keine	geringe bis mittlere Eutrophierung	starke
Gesamtbewertung			B

Habitatstrukturen

Am Ufer des Dobersdorfer Sees kommen mit Röhricht, Großseggenried, Binsenried und Weidengebüschen mehr als drei Vegetationsstrukturen vor.

In der aquatischen Vegetation wurden Grundrasen aus Characeen, Tauchfluren aus Kleinlaichkräutern (z.B. Kamm-Laichkraut, *Potamogeton pectinatus*), Großlaichkräutern und Spreizendem Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) nachgewiesen. Zudem kommen ausgedehnte Schwimmblattrasen aus Weißer Seerose (*Nymphaea alba*) und Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) vor.

Arteninventar

Siehe Tabelle 11 zeigt, dass die Anzahl der nachgewiesenen Arten im Dobersdorfer See seit 2005 weitgehend stabil ist. In Tabelle 11 werden alle Arten aufgeführt, die während der Untersuchung gefunden wurden, also auch Zufallsfunde außerhalb der Transekte.

Tabelle 11.

Beeinträchtigungen

Mit Kanadischer Wasserpest (*Elodea canadensis*) und Schmalblättriger Wasserpest (*Elodea nuttallii*) kommen Neophyten im See vor, diese sind allerdings aktuell nicht häufig. Hypertrophierungs-Zeiger wie Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum* ssp. *demersum*) oder Buckelige Wasserlinse (*Lemna gibba*) kommen nicht vor.

Die Siedlungsbereiche von Schlesien, Tökendorf und Dobersdorf grenzen mit etlichen Bootsstegen und Gärten unmittelbar an den See. Im Norden von Tökendorf liegen ein Campingplatz und eine Badestelle. Am Gut Dobersdorf im Westen des Sees wurde 2018 durch eine Aufschüttung ein erneuter Eingriff in den Uferbereich dokumentiert.

Über eine Bewirtschaftung des Sees liegen keine Informationen vor.

Innerhalb der Transekte fand sich kein Faulschlamm. Die Sichttiefe lag bei der Untersuchung bei 1,10 m.

3.2.1.4 Gesamtbewertung des Gewässers

Der Dobersdorfer See wird hinsichtlich der Trophie als „hocheutropher“ See an der Grenze zum eutrophen See eingestuft. Die mittlere Sichttiefe während der Vegetations-Untersuchung im Juli 2018 lag bei 1,1 m und die durchschnittliche max. Vegetationsgrenze bei 2,75 m. Verglichen mit der Vorgängerkartierung (BIOTA 2012) hat sich die Trophie damit leicht verbessert.

Mit insgesamt 12 submersen Arten ist der See mäßig artenreich. Mit *Chara globularis* und *Chara contraria* (RL-SH 3), kommen auch zwei Armelechteralgen stet und innerhalb der Transekte mit einer Deckung von 9% vor.

Neben landesweit verbreiteten Arten finden sich auch einige seltenere Arten, wie Glänzendes Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL-SH 3), Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3), Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL-SH 3), Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, RL-SH V) oder das Stachelspitzige Laichkraut (*Potamogeton friesii*, RL-SH V/RL-D 2).

Eutrophierungszeiger wie Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) und Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) kommen weiterhin stet vor und haben ihre Deckung stellenweise erhöhen können. Auch *Potamogeton pectinatus* tritt unverändert häufig und stellenweise sogar dominant auf.

Die Bewertung der ÖZK liegt für den Wasserkörper bei 2,3 (gut) und hat sich damit gegenüber den Vorjahren verbessert. Aufgrund der unverändert hohen Deckung von Eutrophierungs-Zeigern und den leichten Rückgängen bei den Armleuchteralgen liegt die fachgutachterliche Einschätzung bei 2. Mit den Folgeuntersuchungen muss sich zeigen, ob die positive Entwicklung bei der max. Vegetationsgrenze und der Sichttiefe anhält und in der Folge dann auch Auswirkungen auf das Arteninventar hat.

Der Erhaltungszustand des FFH-LRT 3150 „Natürliche und naturnahe nährstoffreiche Stillgewässer mit Laichkraut- und Froschbissgesellschaften“ wird als B (Gute Ausprägung) eingestuft und entspricht weitgehend der ÖZK.

3.2.1.5 Empfehlungen

Die Umfeldkartierung zeigt, dass aus der Ackerlandschaft im Norden des Dobersdorfer Sees zwei Gräben in den See einmünden. Die Zuflüsse münden südlich des Dobersdorfer Sportplatzes und südlich des Campingplatz Dobersdorf in den See ein (s.a. Übersichtskarte mit Umfeldkartierung Dobersdorfer See). Es wird empfohlen, die Nähr- und Schadstofffrachten aus diesen beiden Zuflüssen zu untersuchen.

Darüberhinaus schließen wir uns den Empfehlungen unserer Vorgänger an, die Sanierung der Hüttener Au (Selkau), von der laut MELUND (2018) eine erhebliche Nährstoffbelastung ausgeht, durch eine Renaturierung zumindest im näheren Umfeld des Dobersdorfer Sees durchzuführen (s.a. BIOTA 2012).

Auch eine Extensivierung angrenzender Grünlandflächen durch den vollständigen Verzicht auf Dünge- und Pflanzenschutzmittel sowie eine Umwandlung ufernaher Ackerflächen in Grünland oder andere extensive Nutzungsformen, wie 2012 von BIOTA empfohlen, halten wir für sehr sinnvoll.

3.3 Einfelder See

Kreis: Stadt Neumünster	Mittlere Sichttiefe (08.08.2018): 0,6 m
Typ: 88.2	Tiefengrenze subm. Vegetation: 2,6 m
FFH_LRT: 3130	Transektkartierung: 07.08.2018, 08.08.2018
FFH-Gebiet: -	
NSG: Westufer des Einfelder Sees	

Kurzcharakteristik

Der Einfelder See liegt nördlich von Neumünster in dessen Kreisgebiet. Der See bildet zusammen mit dem nördlich angrenzenden Bordesholmer See den wasserführenden Rest eines Beckens, das in der Weichsel-Eiszeit als subglaziales Tunneltal bzw. Abflusstal entstand (GRIPP 1964).

Der See hat eine Fläche von 177 ha bei einer Uferlänge von 8,9 km. Die mittlere Tiefe liegt bei 3,54 m, die tiefste Stelle befindet sich mit 8,2 m im Bereich des mittleren Ostufers (MELUND 2018).

Die Flussgebiete Eider (Norden) und Stör (Süden) bilden eine Wasserscheide, in der der Einfelder See liegt. Er hat somit auch zwei Abläufe, im Südwesten die Aalbek, die als Nebenfluss in die Stör mündet und im Norden den Steingraben, der über ein Wehr in den Bordesholmer See und schließlich in die Eider entwässert. Das Einzugsgebiet des Gewässers ist mit 10,44 km² klein (MELUND 2018).

Der See hat mehrere kleine Zuläufe am nordwestlichen sowie am nordöstlichen Ufer. Am Ostufer entwässert das Dosenmoor, das teils noch ein erhaltenes Hochmoor darstellt, über den Moorgraben in den See.

Die angrenzenden Flächen des Einfelder Sees werden überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Ein schmaler, max. 20 m breiter Gehölzsaum umschließt einen Großteil des Sees. Vor allem im Norden bei Mühbrook und im Süden bei Einfeld gibt es größere Lücken. Ausgedehntere Gehölzbestände gehen am Süd- und Südostufer in Weidensumpfwald über. Größere Bruchwaldbereiche gibt es nur am südlichen Westufer (NSG-Flächen).

Am Ostufer liegt das Dosenmoor, nur durch die Straße Einfelder Schanze vom Ufer des Sees getrennt.

Im Einfelder See stehen fast entlang des gesamten Ufers Röhrichtbestände, die nur abschnittsweise unterbrochen sind. Größere Lücken gibt es am Badestrand am Südostufer sowie seeseitig einiger Bruch- bzw. Sumpfwaldbereiche am südlichen West- und mittleren Ostufer. Bestandsbildende Art ist das Schilf (*Phragmites australis*), regelmäßig begleitet von Breit- bzw.- Schmalblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*) und Gewöhnlicher Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*), die stellenweise geschlossene Bestände bildet. Weitere Begleitart ist z.B. Steife Segge (*Carex elata*).

Schwimblattbestände finden sich zerstreut in Buchten und geschützten Uferbereichen des gesamten Sees. Vor allem am südlichen Westufer befinden sich größere Bestände der Teichrose (*Nuphar lutea*) in der Bucht der NSG-Flächen. Hier tritt auch die Seerose (*Nymphaea alba*) als weitere Begleitart auf. Nur der Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) bildet zudem häufige und z. T. großflächige Bestände in den Flachwasserzonen, so am mittleren Ostufer und am Südwestufer. Darüber hinaus wurden vereinzelt Exemplare des Schwimmenden Laichkrautes (*Potamogeton natans*) sowie der Kleinen Wasserlinse (*Lemna minor*) im Uferbereich gefunden.

Die Tauchblattvegetation reicht im Einfeld See großflächig bis max. 2,6 m Tiefe auf. Stärker frequentierte Bereiche der Strände und Bootshäuser sowie die steileren Litoralbereichen des Nordufers sowie der Nordbucht weisen eine schütterere oder ganz fehlende Tauchblattvegetation auf. In den Transekten trat die Tauchblattvegetation 2018 an den meisten untersuchten Transekten relativ dicht und häufig auf, mit Ausnahme der Transekte im Norden am Siedlungsbereich und im Nordwesten an einem Gehölzsaum, in denen die Deckung deutlich geringer ist.

Neben anderen submersen Arten kommen auch zwei Armleuchteralgen vor. *Chara virgata* erreicht stellenweise höhere Deckungen, *Chara contraria* (RL-SH 3) ist deutlich seltener.

Der Einfeld See ist mit 15 Arten mäßig artenreich, wobei mit Gestrecktem Laichkraut (*Potamogeton praelongus*) RL S-H 1, Wechselblütigem Tausendblatt (*Myriophyllum alterniflorum*) RL S-H 1 und Europäischem Strandling (*Littorella uniflora*) RL S-H 1 drei in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht Arten vorkommen.

2018 wurden im Einfeld See sechs Monitoringstellen für Makrophyten untersucht. Die Ergebnisse werden in den folgenden Kapiteln dargestellt und bewertet. Obwohl die mittlere Sichttiefe während der diesjährigen Untersuchungen im Vergleich zur Vorgängerkartierung etwas abgenommen hat, hat sich die Vegetationsgrenze in fünf von sechs Transekten durch die geringeren Wasserstände aufgrund der langanhaltenden Trockenheit im Sommer 2018 weiter in den See verschoben. In einigen Transekten wurde daher auch die maximal untersuchte Wassertiefe vergrößert.

Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung der Altdaten

Die Vegetation wurde in den Jahren 2000 und 2007 von STUHR und 2012 von BIOTA untersucht. 2007 und 2012 wurden sechs Transekte untersucht, die 2018 erneut aufgenommen wurden. Zusätzlich wurden einzelne Stichproben untersucht.

Die mittlere Sichttiefe während der Untersuchungen war 2018 mit 0,6 m um 0,1 bis 0,2 m niedriger als 2012. Die Vegetationsgrenze hat in fast allen Transekten zugenommen. Das ist besonders bemerkenswert, da der Wasserstand im Untersuchungsjahr 2018 sehr niedrig war, so dass mit gegenläufigen Ergebnissen zu rechnen war.

In der folgenden Tabelle 17 werden die Ergebnisse der Vorjahre den aktuellen Nachweisen gegenübergestellt.

Ergebnisse

Tabelle 17: Darstellung der seit 2000 im Einfeld See nachgewiesenen Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades (RL 0 = ausgestorben, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste, HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTLER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006), die Häufigkeitsangaben wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig, x = keine Häufigkeit angegeben)

Wissenschaftlicher Name	Gefährdung (Rote Liste)		2000	2007	2012	2018
	SH	D				
<i>Schwimblattzone</i>						
<i>Lemna minor</i>			w	x	x	x
<i>Nuphar lutea</i>			z	x	z	z
<i>Nymphaea alba</i>			w	x	w	w
<i>Persicaria amphibia</i>			z	x	z	z
<i>Tauchblattzone</i>						
<i>Chara contraria</i>	3		-	-	w	w
<i>Chara globularis</i>			w	w	w	-
<i>Chara virgata</i>			-	-	-	w
<i>Eleocharis acicularis</i>	2	3	w	-	-	w
<i>Elodea canadensis</i>			w	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>			z	z	z	w
<i>Fontinalis antipyretica</i>	3	V	w	z	z	w
<i>Lemna trisulca</i>			w	-	x	w
<i>Littorella uniflora</i>	1	2	z	z	-	w
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	1	2	z	z	z	h
<i>Myriophyllum spicatum</i>	V		-	-	-	w
<i>Nitella flexilis</i> agg.	3	3	w	z	w	-
<i>Potamogeton praelongus</i>	1	2	-	-	-	z
<i>Potamogeton crispus</i>			w	-	-	-
<i>Potamogeton gramineus</i>	1	2	z	z	-	-
<i>Potamogeton natans</i>			w	x	x	x
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	3	3	z	w	-	w
<i>Potamogeton pectinatus</i>			z	z	z	w
<i>Potamogeton perfoliatus</i>			z	z	z	w
<i>Ranunculus aquatilis</i> agg.			w	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>		V	z	w	x	-
<i>Stratiotes aloides</i>	3	3	w	-	-	w
<i>Zannichellia palustris</i>		V	-	w	-	-
Artenzahl submers			18	13	11	15

Verglichen mit der Vorgängeruntersuchung BIOTA (2012) hat die Artenzahl mit 15 Arten für den Wasserkörper zugenommen und es haben sich Änderungen im Arteninventar ergeben. Mit Ährigem Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) RL S-H V und Gestrecktem Laichkraut (*Potamogeton praelongus*) RL S-H 1 treten im Einfeld See zwei neue Arten in jeweils einem Transekt auf, die in den Vorjahren nicht festgestellt wurden (siehe Tabelle 17 und

Tabelle 18). Das Gestreckte Laichkraut (*Potamogeton praelongus*) RL S-H 1 bildet im Süden des Sees außerhalb der Transekte ausgedehnte Bestände.

Als weitere neue Art tritt *Chara virgata* auf. *Chara virgata* ist nur unsicher von *Chara globularis* zu unterscheiden, da es morphologische Übergänge gibt (ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: 2016). Einige Autoren stellen *Chara virgata* deshalb zu *Chara globularis*. Trotzdem hat sich in der neueren Literatur die Auftrennung in zwei Arten durchgesetzt. Das erstmalige Auftreten von *Chara virgata* bei gleichzeitigem Fehlen von *Chara globularis* in der vorliegenden Untersuchung ist deshalb mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine geänderte Determinierung zurückzuführen (Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands 2016). Als weitere Armleuchteralge wurde 2012 erstmals *Chara contraria* festgestellt und auch 2018 nachgewiesen. Beide Arten haben ihre Deckung innerhalb der Transekte auf niedrigem Niveau erhöht.

Stumpfbältriges Laichkraut (*Potamogeton obtusifolius*) RL S-H 3 und Europäischer Strandling (*Littorella uniflora*) RL S-H 1 wurden 2018 erneut festgestellt, nachdem sie im Untersuchungsjahr 2012 nicht nachgewiesen werden konnten. Auch die Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*) RL S-H 2 wurde erstmalig nach dem Erstfund im Jahr 2000 wieder belegt. Krebschere (*Stratiotes aloides*) RL S-H 3 wurde 2018 in Transekt 3 sowie außerhalb der Transekte mit Einzelexemplaren an zwei Stellen festgestellt. Der letzte Nachweis dieser Art war im Jahr 2000.

Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) und Wechselblütiges Tausendblatt (*Myriophyllum alterniflorum*) RL S-H 1 haben ihre Deckung in den untersuchten Transekten gegenüber 2012 leicht erhöht. Die Deckung des Wechselblütigen Tausendblattes (*Myriophyllum alterniflorum*) RL S-H 1 wurde heraufgestuft.

Die Häufigkeit der Schmalblättrigen Wasserpest (*Elodea nuttallii*) ist hingegen auf niedrigem Niveau zurückgegangen und wurde herabgestuft (siehe Tabelle 17). Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) wurde 2018 innerhalb der Transekte gleichfalls nur selten gefunden, wurde bezogen auf den gesamten Wasserkörper aber bei geringer Deckung mehrfach nachgewiesen. *Fontinalis antipyretica* wurde 2018 herabgestuft (siehe Tabelle 17), da die Art nur in einem Transekt gefunden wurde (siehe Tabelle 18) und dort zudem mit verringerter Abundanz.

Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) wurde 2018 nicht gefunden, die Art kam allerdings in der Vorgängerkartierung innerhalb der Transekte auch nur vereinzelt vor.

Die deutlichsten Abnahmen bezogen auf die Artenzahl einzelner Arten wurde in Transekt 1 im Osten und Transekt 4 im Südwesten des Sees festgestellt, Zunahmen in dem Transekt 3 im Norden. In den Transekten 1 im Osten und 5 im Südosten hat die Deckung der submersen Arten deutlich zugenommen, die Artenzahl jedoch nicht (siehe Tabelle 18) bzw. war sogar (stark) rückläufig.

Ergebnisse

Tabelle 18: Transektbezogene Darstellung der Ergebnisse für den Einfeldsee im Vergleich mit den Untersuchungen STUHR (2000 und 2007) und BIOTA (2012)

Einfeldsee																		
Transekt-Nr.	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6
Untersuchungsjahr	2007	2012	2018	2007	2012	2018	2007	2012	2018	2007	2012	2018	2007	2012	2018	2007	2012	2018
Transektbreite [m]	30	30	30	30	30	30	30	25	30	20	25	30	30	25	30	25	30	30
Gesamtdeckung_Makrophyten [%]	-	55	70	-	55	15	-	30	10	-	50	50	-	40	40	-	45	45
Gesamtdeckung_Submerse [%]	-	45	60	-	1	3	-	2	2	-	40	40	-	40	33	-	30	44
Gesamtdeckung Characeen [%]	-	-	25	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	-	7	0	0	10
Artenzahl submers	8	6	4	0	0	1	3	1	5	7	7	2	2	2	2	3	3	5
Sichttiefe [m]	0	0,7	0,6	0	0,7	0,6	0	0,8	0,6	0	0,8	0,6	0	0,8	0,6	0	0,8	0,6
Vegetationsgrenze [m]	2	2,1	2,6	1,3	1,1	2,2	2	1,8	2,1	2	2,1	2,2	1,8	1,8	1,8	2,1	2,1	2,2
Arten Häufigkeit																		
<i>Chara contraria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-
<i>Nitella flexilis</i>	4	4	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alnus glutinosa</i>	3	3	-	4	2	-	2	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calystegia sepium</i>	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
<i>Carex elata</i>	3	3	3	-	3	3	2	2	2	4	2	2	-	-	-	3	2	2
<i>Eleocharis acicularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
<i>Eleocharis palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Elodea nuttallii</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	2	2	3	-	-	-	-	-	-	2
<i>Fontinalis antipyretica</i>	3	3	2	-	-	-	-	-	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Glyceria maxima</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	2	-	-	-	3	-	-
<i>Iris pseudacorus</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Lemna minor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Littorella uniflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	2	-	-	1
<i>Lycopus europaeus</i>	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	3	3	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Lythrum salicaria</i>	2	-	-	-	2	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	-	2	2	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	3	2	2
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	4	4	4	-	-	-	2	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nuphar lutea</i>	3	3	2	-	-	-	-	-	2	5	4	3	-	-	-	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i>	4	-	2	-	3	2	-	-	2	5	-	2	-	-	-	-	-	2
<i>Persicaria amphibia var. terrestre</i>	-	4	-	-	-	-	-	2	-	-	4	-	-	-	-	-	2	-
<i>Peucedanum palustre</i>	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	3	3	3	5	4	4	5	4	4	4	-	-	-	-	-	5	4	4
<i>Potamogeton gramineus</i>	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2	2	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	2	2
<i>Potamogeton praelongus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix spec.</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Salix cinerea</i>	4	3	3	-	3	3	-	-	-	3	2	2	-	-	-	-	2	2
<i>Salix fragilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	-	1	1	5	4	3	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	3	-	-	2	-	-	3	2	2	3	2	2	-	-	-	3	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stratiotes aloides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Typha latifolia</i>	2	2	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
Artenzahl natant	2	2	1	0	1	0	0	1	1	3	2	2	0	0	0	0	1	0
Artenzahl submers	8	6	4	0	0	1	3	1	5	8	7	2	2	2	2	3	2	5

Ergebnisse

Das Grasartige Laichkraut (*Potamogeton gramineus*) RL S-H 1 und das Stumpfbblätterige Laichkraut (*Potamogeton obtusifolius*) RL S-H 3 wurden bereits 2012 (BIOTA) nicht mehr gefunden. Das Stumpfbblätterige Laichkraut (*Potamogeton obtusifolius*) RL S-H 3 wurde 2018 erneut nachgewiesen, das Grasartige Laichkraut (*Potamogeton gramineus*) RL S-H 1 jedoch nicht.

Die durchschnittliche Artenzahl der Submersvegetation schwankt um den Wert 3 (siehe Tabelle 19). Die durchschnittliche Deckung der Armelechteralgen in den Transekten hat sich seit 2007 erhöht und liegt 2018 bei 8 %. Auch die durchschnittliche max. Vegetationstiefengrenze hat bis 2018 zugenommen (siehe Tabelle 19), während die mittlere Sichttiefe im Untersuchungszeitraum leicht abgenommen hat (siehe Tabelle 18).

Tabelle 19: Vegetationsentwicklung im Einfeld See unter Berücksichtigung der Altdaten

Einfeld See: Mittelwert aus Transekt 1-6	2007 (n=6)	2012 (n=6)	2018 (n=6)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	3,7	3	3,2
Ø-Deckungswert Armelechteralgen (%)	5	4	8
Abundanzsumme Armelechteralgen	-	-	-
max. Vegetationstiefengrenze (m WT)	2,1	2,1	2,6
Ø-Vegetationstiefengrenze (m WT)	1,9	1,8	2,2
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	5	5	6
Ø-Wert M _{MP}	0,54	0,44	0,44
Ø-OWK-Bewertung	2,83	3	2,67
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 5.3, Dezimalwert)	3,04	3,11	3
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	2,83	3,33	2,67

Bewertung und Empfehlungen

3.3.1.1 Bewertung Trophie

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist der Einfeld See mit einer durchschnittlichen maximalen Vegetationsgrenze von 2,2 m in einem „hocheutrophen“ Zustand. Für die mittlere Sichttiefe von 0,6 m ergibt sich ein „polytropher“ Zustand.

Gegenüber der Vorgängerkartierung (BIOTA 2012) ist die Trophie damit unverändert. Im Vorgängergutachten lag die mittlere Sichttiefe im Untersuchungszeitraum bei 0,8 m und die max. Vegetationsgrenze bei 1,8 m.

Unter Berücksichtigung der Einstufung von BIOTA (2012) erscheint der „hocheutrophe“ Zustand plausibel.

3.3.1.2 Bewertung nach Phylib

Nach SCHAUMBURG et al. (2015) konnten alle sechs untersuchten Transekte für das Modul Makrophyten gesichert bewertet werden. Aufgrund einer mittleren Vegetationsgrenze von unter 2,5 m und einer maximalen Seetiefe von über 2,5 m wurde der Referenzindex aller Transekte um 50 reduziert (s.a. Phylib-Bericht A und B im Anhang). Aufgrund des hohen Anteils von *Myriophyllum spicatum* mit über 80% Deckungsanteil am Anteil der submersen Arten erhielt der Transekt 2 eine weitere Abwertung des Referenzindex nach Phylib um weitere 50, dies erklärt die schlechte Bewertung dieses Transekts. In Transekt 3 in der Bucht von Mühbrook fanden wir im Untersuchungsjahr 2018 mit *Potamogeton praelongus*, *Stratiotes aloides*, *Chara virgata* und *Elodea nuttallii* vier weitere submersen Arten, die 2012 dort nicht aufzufinden waren. Diese Arten (mit Ausnahme von *E. nuttallii*) führten zu einer erheblichen Aufwertung des Transektes und zu seiner aktuell mäßigen Beurteilung nach Phylib. Eine Makrophytenverödung, wie noch im Jahre 2012 festgestellt, liegt hier nicht mehr vor. Dies deutet auf eine erhebliche Verbesserung der Wasserverhältnisse sowie einer Verringerung von Störungen in der Bucht von Mühbrook hin.

Tabelle 20: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al (2015) für die 2018 bearbeiteten Transekte im Einfeld See

Einfeld See WRRL-Seentyp TKp - 14	Messstelle	RI	RI (korr.)	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB 5.3)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	130218	70	20	0,6	2,25	2	2
Transekt 2	130217	0	-100	0	5,49	5	5
Transekt 3	130220	8,696	-41,304	0,293	3,37	3	3
Transekt 4	130222	59,74	9,74	0,549	2,39	2	2
Transekt 5	130221	74,766	24,766	0,624	2,18	2	2
Transekt 6	130219	66,387	16,387	0,582	2,3	2	2
Mittelwert				0,44	3,00	2,67	2,67

Tabelle 21: Ergebnisse der wasserkörperbezogenen Bewertung für den Einfeld See

Seename	Makrophytentyp	Jahr	ÖZK	
			Phylib 5.3	FAG
Einfeld See	TKp 14	2007	3 (3,0)	3 (2,8)
		2012	3 (3,1)	3 (3,3)
		2018	3 (2,7)	3

3.3.1.3 Gesamtbewertung des Gewässers

Der Einfeld See wird hinsichtlich der Trophie als „hocheutropher“ See eingestuft. Die mittlere Sichttiefe im Untersuchungszeitraum lag 2018 bei 0,6 m und die durchschnittliche max. Vegetationsgrenze bei 2,2 m. Verglichen mit der Vorgängerkartierung (BIOTA 2012) ist die Trophie damit unverändert.

Der Einfeld See ist mit 15 Arten mäßig artenreich, wobei mit Gestrecktem Laichkraut (*Potamogeton praelongus*) RL S-H 1, Wechselblütigem Tausendblatt (*Myriophyllum alterniflorum*) RL S-H 1 und Europäischem Strandling (*Littorella uniflora*) RL S-H 1 drei in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedrohte Arten vorkommen. Wechselblütiges Tausendblatt (*Myriophyllum alterniflorum*) RL S-H 1 tritt stet und stellenweise mit hohen Deckungen auf (siehe Tabelle 18).

Mit *Chara virgata* und *Chara contraria* (RL-SH 3/RL-D 3) kommen auch zwei Arten von Armelechteralgen vor, wobei *Chara contraria* nur in einem Transekt nachgewiesen wurde (siehe Tabelle 18).

Eutrophierungszeiger wie Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) RL S-H V und Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) sind hingegen vergleichsweise selten.

Die Artenzahl der Makrophyten in den Transekten 1 und 4 hat sich im Vergleich zu den Vorgängerkartierungen stetig verringert. Die Ursache für die Verminderung der eutraphenten bzw. hinsichtlich der Trophie ambivalenten Makrophytenarten ist unklar.

Die Bewertung der ÖZK liegt für den Wasserkörper bei 2,7 (befriedigend) und entspricht damit der Bewertung in den Vorjahren, wobei sich eine leichte Verbesserung andeutet (siehe Tabelle 21). Bei den Folgeuntersuchungen muss sich zeigen, ob die positive Entwicklung bei der Deckungszunahme der Armelechteralgen und der Zunahme der max. Vegetationsgrenze anhält.

Die fachgutachterliche Einschätzung entspricht mit „befriedigend“ deshalb der ÖZK.

3.3.1.4 Empfehlungen

Auffällig ist die schlechte ÖZK von Transekt 2. Die Umfeldkartierung zeigt, dass in diesem Bereich ein Graben einmündet, dessen Wasserqualität geprüft werden sollte. Zusätzlich sollte vor Ort kontrolliert werden, ob es zu Einträgen aus den angrenzenden, zum See abschüssigen landwirtschaftlichen Nutzflächen kommt.

Auch der Zufluss des Moorgrabens aus dem Dosenmoor sollten einmal auf seine Einträge hin untersucht werden. Ggf. können durch diese Daten weitere Rückschlüsse auf die hohen Humingehalte im See und deren Auswirkungen auf die Makrophyten gezogen werden.

Den Empfehlungen zur weiteren Reduktion noch bestehender Belastungen sowie einer sukzessiven Nutzungsänderung intensiv bewirtschafteter Ackerflächen in Grünlandflächen mit einem einhergehenden Verzicht auf Düngung zumindest in den seenahen Bereichen unserer Vorgänger (BIOTA 2012) schließen wir uns an.

Ergebnisse

Auch hätte eine weitere Intensivierung der Freizeit- und Erholungsnutzung (Stege, Badestellen, Angelstellen) am Einfeldsee negative Folgen für den See (s.a. BIOTA 2012).

Wir unterstützen die Forderung, ergänzende Untersuchungen zum Nährstoffgehalt des Sedimentes und möglichen Rücklösungseffekten durchzuführen, um ggf. weiterführende Maßnahmen ableiten zu können (s.a. BIOTA 2012).

Die geforderte Umfeldkartierung der Gewässer- und Ufervegetation wurde im Jahr 2018 umgesetzt und die Ergebnisse liegen vor.

3.4 Hemmelsdorfer See

Kreis: Ostholstein	Mittlere Sichttiefe (04 & 05.07.2018): 0,4 m
Typ: 14	Tiefengrenze subm. Vegetation: 2,00 m
FFH_LRT: 1150	Transektkartierung: 04.07.2018, 05.07.2018, 17.07.2018
FFH-Gebiet: DE 2030-303 NSG Aalbek-Niederung (Nordteil des Sees)	
NSG: Aalbek-Niederung (Nordteil des Sees)	

Kurzcharakteristik

Der Hemmelsdorfer See liegt nahe der Ostsee zwischen Travemünde und dem Timmendorfer Strand im Kreis Ostholstein. Das Gewässer ist 462 ha groß und hat eine Uferlänge von 14,08 km. Der See ist in zwei Becken unterteilt: Mit nur max. 5,5 m ist das größere nördliche Becken flach, während das südliche Becken eine max. Tiefe von 39,5 m aufweist. Hier befindet sich der tiefste Festlandpunkt Deutschlands.

Geomorphologisch ist der Hemmelsdorfer See eine ehemalige Förde, die während der letzten Eiszeit als eine von Gletschern ausgehobelte Rinne entstanden ist. Durch Sedimentverlagerungen wurde die ursprüngliche Verbindung zur Ostsee über die Zeit abgeschnitten, so dass sich ein Strandsee gebildet hat.

Das Gewässer hat mehrere Zuflüsse wie die Mühlenau, den Hainholzgraben, den Wilmsdorfer und Grammersdorfer Graben, die Thuraubek und die Aalbeek, die den See in Süd-Nord Richtung quert. Seeabläufe sind die Aalbek und die Twerbek im Norden des Sees am NSG Aalbek.

Der See ist großflächig von landwirtschaftlichen Nutzflächen umgeben, von denen viele im Rahmen eines Extensivierungsprogrammes umgestellt wurden. Im Nordwesten grenzt die Ortschaft Hemmelsdorf an den See an. Im Süden befinden sich die Ortschaften Wilmsorf, Offendorf und Grammersdorf.

Größere Bruchwaldbereiche grenzen im Norden an der Aalbekniederung und im Westen u.a. an der Möweninsel an.

Nahezu die gesamte Uferlinie des Hemmelsdorfer Sees wird von überwiegend schmalen Schilfröhrichten eingenommen, welche regelmäßig durch Stege und Seezugänge unterbrochen werden. Im Bereich von nicht abgeäugten Weideflächen und entlang der Ortschaften fällt das Röhricht aus, z.B. an der Badestelle bei Offendorf und entlang eines Ackers südlich des Golfplatzes bei Warnstorf.

Großflächige Bestände, die sich teils weit landeinwärts erstrecken, finden sich vor allem am Nordufer im Bereich der Niederung von Aalbek und Mühlenau. Neben dem bestandsbildenden Gewöhnlichen Schilf (*Phragmites australis*) tritt auch regelmäßig der Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*) auf. Seltener finden sich auch Schwanenblume (*Butomus umbellatus*), Gewöhnliche Teichsimse (*Schoenoplectus*

lacustris), Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*), Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) sowie verschiedene Großseggen.

Größere Schwimblattzonen befinden sich lediglich im Bereich der südlichen Bucht, kleinere Bestände auch am mittleren Westufer. Die großen Schwimblattzonen aus Gelber Teichrose (*Nuphar lutea*) und Weißer Seerose (*Nymphaea alba*) erreichen Breiten von mehreren Metern. Selten fanden sich auch *Spirodela polyrhiza* und *Lemna minor*, sowie natante Formen des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*).

Die Tauchblattvegetation wird 2018 von Durchwachsenem Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) dominiert. Sie findet sich in beiden Seebecken, mit Schwerpunkt am nordwestlichen Ufer nördlich und südlich von Hemmeldorf und an der Aalbekniederung. In diesen Uferabschnitten gibt es weitläufige, sehr flache Uferbereiche. Weitere stet auftretende Arten sind Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*), Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*), Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) und *Chara contraria*. Die Vegetationsgrenze lag im Untersuchungsjahr 2018 bei 2 m.

Nach Auskunft des Erwerbsfischers gab es vor einigen Jahren eine Massenvermehrung des Spreizenden Wasserhahnenfußes (*Ranunculus circinatus*), die sogar den Bootsverkehr behindert hat. Auch BIOTA (2012) führt den Spreizenden Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) 2012 als dominante Art an. Die Deckung ist mittlerweile zurückgegangen, die Art tritt aber immer noch stet auf.

Im Hemmeldorfer See wurden 2018 neun Monitoringstellen für Makrophyten untersucht. Die Ergebnisse werden in den folgenden Kapiteln dargestellt und bewertet.

Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung der Altdaten

Für die Wasservegetation des Hemmeldorfer Sees liegen Altdaten von SAGERT et al. (2007), HEINZEL & MARTIN (2006) und BIOTA (2012) vor. Da SAGERT et al. (2007) ein Bewertungsverfahren für Strandseen verwendet haben, welches methodisch von dem üblichen Bewertungsverfahren (SCHAUMBURG et al. 2011) abweicht, sind die Ergebnisse nur bedingt vergleichbar. Aus diesem Grund wurden in den Vergleich der Transektkartierung nur die Daten von HEINZEL & MARTIN (2006) und BIOTA (2012) einbezogen. Im gesamtwasserkörperbezogenen Vergleich sind die Nachweise von SAGERT et al. (2007) hingegen mitberücksichtigt.

Nachfolgend sind die 2006 und 2007 nachgewiesenen Arten und ihre Häufigkeit aufgeführt und den aktuellen Nachweisen gegenübergestellt. Die Häufigkeit der Altgutachten vor 2012 wurde dem Gutachten von BIOTA (2012) entnommen.

2018 wurden neun Arten nachgewiesen, so dass die Artenzahl im Vergleich mit dem Untersuchungsjahr 2012 konstant geblieben ist.

Das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) hat seine Deckung in mehreren Transekten erhöht (siehe Tabelle 23), in anderen Transekten trat es 2018 neu auf. Insgesamt wurde es 2018 in 5 von 9 Transekten nachgewiesen, 2012 in 3 Transekten. Die Häufigkeit wurde deshalb heraufgestuft. BIOTA (2012) stellte 2012 hingegen einen Rückgang der Art fest.

Ergebnisse

Tabelle 22: Darstellung der seit 2006 im Hemmelsdorfer See nachgewiesenen Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades (RL 0 = ausgestorben, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste, HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTLER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006), die Häufigkeitsangaben wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig, x = keine Häufigkeit angeben)

Wissenschaftlicher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr			
	SH	D	2006	2007	2012	2018
<i>Schwimmblattzone</i>						
<i>Lemna minor</i>			-	w	w	w
<i>Nymphaea alba</i>			w	w	w	z
<i>Nuphar lutea</i>			w	-	w	w
<i>Persicaria amphibia</i>			-	w	w	w
<i>Spirodela polyrhiza</i>			-	-	w	w
<i>Tauchblattzone</i>						
<i>Butomus umbellatus</i>			-	w	-	-
<i>Chara contraria</i>	3	3+	w	w	z	z
<i>Chara globularis</i>			-	w	-	-
<i>Elodea canadensis</i>			w	w	z	z
<i>Elodea nuttallii</i>			-	w	z	z
<i>Potamogeton crispus</i>			z	z	w	w
<i>Potamogeton pectinatus</i>			z	z	w	h
<i>Potamogeton perfoliatus</i>			z	z	z	h
<i>Potamogeton pusillus</i>			-	-	z	w
<i>Ranunculus circinatus</i>		V	w	w	z	z
<i>Zannichellia palustris</i>			w	z	w	w
Artenzahl submers			7	10	9	9

Auch das Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) hat sich gegenüber der Vorkartierung ausgebreitet. Verbreitungsschwerpunkt beider Arten ist das Westufer zwischen der Aalbeckniederung und der Möweninsel mit seinen ausgedehnten Flachwasserbereichen, wo im Untersuchungsjahr 2018 t.w. Massenvorkommen besonders des Kamm-Laichkrautes (*Potamogeton pectinatus*) festgestellt wurden. Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) tritt 2018 immer noch regelmäßig auf, ist aber nicht mehr dominant.

BIOTA (2012) beschreibt eine Zunahme der Armelechteralgenbestände von *Chara contraria*. Die im Jahr 2012 kartierten flächigen Rasen im Nordwesten des Sees (Transekt 9) sind verschwunden, am Ostufer im Bereich des Golfplatzes wurden Rückgänge festgestellt und die Art konnte auch in dem Transekt am Golfplatz (Transekt 19) im Untersuchungsjahr 2018 nicht mehr nachgewiesen werden (siehe Tabelle 22). Bezogen auf die untersuchten Transekte ist die Art rückläufig (siehe Tabelle 23).

Ergebnisse

Tabelle 23: Transektbezogene Darstellung der Ergebnisse für den Hemmeldorfer See im Vergleich mit den Untersuchungen HEINZEL/MARTIN (200&) und BIOTA (2012)

Hemmeldorfer See																																				
Transekt-Nr.	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	8	8	8	9	9	9	19	19	19	24	24	24	36	36	36									
Untersuchungsjahr	2006	2012	2018	2006	2012	2018	2006	2012	2018	2006	2012	2018	2006	2012	2018	2006	2012	2018	2006	2012	2018	2006	2012	2018	2006	2012	2018									
Transektbreite [m]	20	25	25	20	30	25	20	30	25	20	25	25	5	30	25	5	30	25	30	25	5	25	25	5	30	25										
Gesamtdeckung_Makrophyten [%]	-	2	12	-	51	51	-	-	75	-	80	70	-	-	80	-	31	13	15	20	-	50	70	-	90	90										
Gesamtdeckung_Submerse [%]	-	1	10	-	50	50	-	0	65	-	70	60	-	0	70	-	30	8	3	10	-	50	70	-	1	0										
Gesamtdeckung Characeen [%]	0	0	0	-	-	10	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0	-	0	-	0	0	-	5	0	0	0										
Artenzahl submers	2	3	4	4	8	6	3	6	4	1	5	3	2	5	2	1	7	5	5	2	3	5	5	1	2	2										
Sichttiefe [m]	0,1	0	0,4	0,4	0,6	0,4	0,6	0,6	0,4	0	0,5	0,4	0	0,3	0,4	0,7	0,4	0,4	0,5	0,4	0,7	0,3	0,4	0,4	0,6	0,4										
Vegetationsgrenze [m]	0,2	0,3	0,8	1,1	2,3	1,5	1,4	1,6	2	1,6	2,1	1,9	0,8	1,4	1,4	1,5	1,6	2	2,2	1,6	0,7	1,9	1,3	0,9	1,4	1,4										
Arten Häufigkeit																																				
<i>Chara contraria</i>	-	-	-	2	4	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	2	-	-	3	2	-	-	-										
<i>Carex acutiformis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	2	2										
<i>Carex elata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
<i>Elodea canadensis</i>	1	-	3	-	3	-	-	3	4	-	2	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
<i>Elodea nuttallii</i>	-	-	3	-	3	-	-	-	2	-	4	4	-	2	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	1	1										
<i>Epilobium hirsutum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-										
<i>Eupatorium cannabinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-										
<i>Filipendula ulmaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-										
<i>Iris pseudacorus</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1										
<i>Lemna minor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1										
<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1										
<i>Nymphaea alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
<i>Persicaria amphibia</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-										
<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	-	-	-	-	4	4	-	5	5	-	-	-	-	2	2	4	4	-	-	-	-	1	4										
<i>Polygonum amphibium</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	-	1	1	2	1	1	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-										
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	-	-	4	4	5	-	-	-	-	-	-	4	-	3	-	-	3	1	2	3	4	5	-	-	-										
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	-	-	-	-	1	1	1	4	4	3	4	-	3	3	-	1	2	3	3	1	-	1	-	-	-										
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	1	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	2	-	-	-	2	1	-	-	-										
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	1	2	-	3	3	3	3	4	-	4	2	-	3	-	-	3	2	-	-	-	2	2	1	1	1										
<i>Rumex hydrolapathum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-										
<i>Salix caprea</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
<i>Salix cinerea</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-										
<i>Scutellaria galericulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1										
<i>Sparganium erectum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1										
<i>Spirodela polyrhiza</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
<i>Typha angustifolia</i>	-	1	1	-	2	1	-	-	2	-	4	4	-	3	3	-	2	2	-	-	-	-	-	-	1	-										
<i>Vaucheria</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
<i>Zannichellia palustris</i>	1	1	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-										
Artenzahl natant	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
Artenzahl submers	2	3	4	4	8	6	3	6	4	1	5	3	2	5	2	1	7	5	5	2	3	5	5	1	2	2										

Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) wurde in vier Transekten mit nur einzelnen Exemplaren gefunden und die Häufigkeit deshalb herabgestuft. Die Art wurde erstmals von BIOTA (2012) nachgewiesen.

Die Häufigkeit des Spreizenden Wasserhahnenfußes (*Ranunculus circinatus*) und der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) ist innerhalb der untersuchten Transekte weitgehend unverändert. Die Arten nehmen in einigen Transekten ab, an anderer Stelle erhöht sich die Deckung.

Ergebnisse

Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) wurde 2007 das erste Mal gefunden und konnte bis 2012 die Deckung erhöhen. Im Untersuchungsjahr 2018 nimmt die Deckung auf niedrigem Niveau besonders bei Hemmeldorf in Transekt 8 und 9 und gegenüber am Golfplatz (Transekt 19) ab. In diesen Transekten ist auch die Deckung der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) rückläufig.

Zusammenfassend hat sich die Besiedlungsdichte im Hemmeldorfer See zwischen 2012 und 2018 hinsichtlich der vorherrschenden Arten verschoben, die Gesamtdeckung der submersen Arten hat abgenommen und liegt 2018 bei durchschnittlich 3,6 submersen Arten (siehe Tabelle 24). Auch die Deckung von *Chara contraria* hat abgenommen. Die Vegetationsgrenze hat sich von 2,3 m auf 2 m verringert, was aber durch den niedrigen Wasserstand im Untersuchungsjahr 2018 zu erklären ist.

Verglichen mit den Vorjahren haben auch der durchschnittliche Deckungswert der Armeleuchteralgen auf 1,7 % und die max. bzw. durchschnittliche Vegetationstiefengrenze mit 1,54 m und 2,0 m abgenommen. Verglichen mit dem Untersuchungsjahr 2006 haben sich alle Werte hingegen deutlich verbessert (siehe Tabelle 24).

Tabelle 24: Vegetationsentwicklung im Hemmeldorfer See unter Berücksichtigung der Altdaten

Hemmeldorfer See: Mittelwert aus Transekt 1-36	2006 (n=4)	2012 (n=9)	2018 (n=9)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	2,3	5,1	3,6
Ø-Deckungswert Armeleuchteralgen (%)	0,8	3,4	1,7
Abundanzsumme Armeleuchteralgen	-	-	-
max. Vegetationstiefengrenze (m WT)	1,6	2,2	2
Ø-Vegetationstiefengrenze (m WT)	0,98	1,64	1,54
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	4	9	8
Ø-Wert M _{MP}	0,14	0,18	0,14
Ø-OWK-Bewertung	4,59	4,11	4,5
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 5.3, Dezimalwert)	4,86	4,27	4,48
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	4,59	3,83	4,44

Bewertung und Empfehlungen

3.4.1.1 Bewertung Trophie

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist der Hemmeldorfer See mit einer maximalen Vegetationsgrenze von durchschnittlich 1,54 m in einem „hocheutrophen“ Zustand an der Grenze zum „polytrophen“ Zustand. Die mittlere Sichttiefe von 0,4 m ergibt einen „hochpolytrophen“ Zustand.

Die Vorgängerkartierung (BIOTA 2012) stufte den See bei einer mittleren Sichttiefe von 0,9 m und einer max. Vegetationsgrenze von 1,6 m als „polytroph“ ein. Diese Einstufung der

Ergebnisse

Trophie ist auch auf Grundlage der Daten von 2018 plausibel. Der Hemmeldorfer See wird somit als „polytropher“ See eingestuft.

3.4.1.2 Bewertung nach Phylib

Bei der Bewertung nach Schaumburg et al. (2015) gingen acht der neun untersuchten Transekte in die Bewertung ein. Bei allen Transekten wurde der Referenzindex aufgrund der zu geringen mittleren Verbreitungsgrenze in Bezug auf Seetyp und Seetiefe um 50 reduziert. Bei einem Transekt wurde der Referenzindex auf -100 gesetzt, da zudem der Anteil an *Potamogeton pectinatus* zu hoch war.

Tabelle 25: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al (2015) für die 2018 bearbeiteten Transekte im Hemmeldorfer See

Hemmeldorfer See WRRL-Seentyp TKp - 14	Messstelle	RI	RI (korr.)	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB 5.3)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	129873	-98,413	-100	0	5,49	5	5
Transekt 2	129874	0	-50	0,25	3,56	4	4
Transekt 3	129875	-47,601	-97,601	0,012	5,38	5	5
Transekt 4	129876	-35,821	-85,821	0,071	4,79	5	5
Transekt 8	129871	0	-50	0,25	3,56	4	4
Transekt 9	129829	-13,333	-63,333	0,183	3,98	4	4
Transekt 19	129828	0	-50	0,25	3,56	4	4
Transekt 24	129834	-3,865	-100	0	5,49	5	5
Transekt 36	129853	0	-50	0,25	n.g. *	n.g. *	4
Mittelwert				0,14	4,48	4,50	4,4

n.g.* = Bewertung nicht gesichert und bei Phylib-Berechnung nicht berücksichtigt

Tabelle 26: Ergebnisse der wasserkörperbezogenen Bewertung für den Hemmeldorfer See

Seename	Makrophytentyp	Jahr	ÖZK	
			Phylib 5.3	FAG
Hemmeldorfer See	TKp 14	2006	4 (4,3)	4 (4,3)
		2012	4 (4,3)	4 (3,8)
		2018	5 (4,5)	4 (4,4)

3.4.1.3 Gesamtbewertung des Gewässers

Der Hemmeldorfer See wird hinsichtlich der Trophie als „polytropher“ See eingestuft. Die durchschnittliche Sichttiefe lag 2018 bei 0,4 m und die durchschnittliche max. Vegetationsgrenze bei 1,54 m (siehe Tabelle 24). Unter Berücksichtigung der Vorgängerkartierung (BIOTA 2012) wird die Trophie als „polytroph“ eingestuft und ist damit weitgehend unverändert.

Der Hemmeldorfer See ist mit 9 Arten vergleichsweise artenarm, bei gleichzeitiger Dominanz von Nährstoff-Zeigern, wie Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Durchwachsenem Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*), die stellenweise am Westufer Massenbestände bilden.

Mit *Chara contraria* (RL-SH 3), kommt auch eine Armleuchteralge vor, die innerhalb der Transekte jedoch nur eine Deckung von 1,7 % erreicht (siehe Tabelle 24).

Auffällig war das vollständige Verschwinden dieser Art im Transekt 9.

Die Bewertung der ÖZK liegt für den Wasserkörper bei 4,5 (schlecht) und hat sich gegenüber den Vorjahren leicht verschlechtert. Die Bewertung der einzelnen Transekte liegt zwischen 4 (mäßig) und 5 (schlecht).

Die Verringerung der max. Vegetationsgrenze, der Sichttiefe, der Gesamtdeckung der submersen Arten und der Deckung der Characeen deutet gegenüber der Vorgängerkartierung (BIOTA 2012) eine leichte Verschlechterung an. Die FAG ist mit 4,4 nur leicht besser als die mit Phylib ermittelten ÖZK von 4,5 und zeigt insgesamt eine leichte Verschlechterung an.

3.4.1.4 Empfehlungen

Das Vorgängergutachten (BIOTA 2012) weist darauf hin, dass es aufgrund des kleinen Einzugsgebietes theoretisch möglich wäre, den See in den ursprünglich mesotrophen Zustand zu versetzen. Eine Regeneration ohne Restaurierungsmaßnahmen würde voraussichtlich eine längere Zeit in Anspruch nehmen.

In den Empfehlungen der Vorgänger wird auf mögliche Einträge aus den angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen hingewiesen. Ergänzend dazu wird empfohlen, mögliche Einträge von Nähr- und Schadstoffen aus dem angrenzenden Golfplatz zu überprüfen.

In Transekt 9 sind die flächigen Armleuchteralgenbestände von *Chara contraria* ausgefallen, die in der Vorgängerkartierung (BIOTA 2012) festgestellt wurden. In diesem Zeitraum wurden an einer benachbarten Steganlage bei Hemmeldorf umfassende Baumaßnahmen durchgeführt. Ein Zusammenhang ist nicht belegbar, durch Schwebstofffrachten während der Baumaßnahme aber möglich.

Es wird empfohlen, seitens des LLUR darauf hinzuwirken, dass bei Baumaßnahmen am Uferbereich grundsätzlich auch die Auswirkungen auf die Makrophytenbestände berücksichtigt werden, besonders bei Seen, bei denen eine fundierte Datengrundlage vorliegt.

Der Empfehlung unserer Vorgänger zur Reduktion von Nährstoffeinträgen schließen wir uns an, insbesondere der Eintrag von stickstoffhaltigen Verbindungen wie z.B. Nitrat ist im Hemmeldorfer See sehr hoch und stammt mit großer Wahrscheinlichkeit auch aus den landwirtschaftlichen Nutzflächen nahe des Sees (s.a. BIOTA 2012).

3.5 Hohner See

Kreis: Rendsburg-Eckernförde	Mittlere Sichttiefe (02.08.2018): 0,35 m
Typ: 88	Tiefengrenze subm. Vegetation: 0,8 m
FFH_LRT: 3160	Transektkartierung: 02.08.2018
FFH-Gebiet: DE 1622-391 Moore der Eider-Treene-Sorge-Niederung	
NSG: Hohner See	

Kurzcharakteristik

Der Hohner See liegt etwa 10 km westlich von Rendsburg im Kreis Rendsburg-Eckernförde. Er ist ca. 73 ha groß bei einer Uferlänge von 3,98 km. Er hat eine mittlere Tiefe von 0,64 m und eine Maximaltiefe von lediglich 1 m (MELUND 2018). Das Einzugsgebiet ist 14,36 km² groß.

Der Hohner See ist einer der letzten verbliebenen Flachseen innerhalb der ehemals ausgedehnten Überschwemmungslandschaft der Eider-Treene-Sorge-Niederung. Er liegt in einer Schmelzwasserrinne und wird in Nord-Süd Richtung von dieser durchflossen. Zudem entwässern einige kleinere Gräben das Umland in den See.

Teils sehr breite Röhrichtgürtel mit Ausnahme des Nordufers umschließen den Hohner See. Hier befindet sich eine Beobachtungshütte mit einem kleineren Seezugang. Der See liegt vollständig innerhalb des NSG Hohner See. An dessen Umfeld grenzt meist extensiv genutztes Grünland an, welches teilweise auf Niedermoorböden liegt. Mit dem Königsmoor und dem Hartshopper Moor befinden sich im näheren Seeumfeld zwei degradierte Hochmoorkomplexe.

Der Wasserstand des Sees wird seit Bau der Schleuse Nordfeld vom Menschen reguliert.

Es gibt keine Ufergehölzsäume am Hohner See, nur punktuell treten einzelne Weidengebüsche auf. Die ausgedehnten und bis zu 100 m breiten Röhrichtflächen grenzen an das Gewässerufer an. Die dominante Röhrichtart ist Schilf (*Phragmites australis*), zudem kommen Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) und der Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) in z.T. höherer Deckung vor. Als weitere typische Arten kommen u.a. Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Wasser-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Gewöhnliche Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) und punktuell auch Sumpfbloodauge (*Potentilla palustris*, RL-SH 3) vor. Am südöstlichen Ufer stehen im Flachwasser zwei wenige Quadratmeter große Kalmus-Bestände (*Acorus calamus*).

Schwimtblattvegetation aus Gelber Teichrose (*Nuphar lutea*) und seltener auch Weißer Seerose (*Nymphaea alba*) ist nur rudimentär am nordwestlichen und südlichen Seeufer vorhanden. An der Röhrichtkante fanden sich vereinzelt Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) und Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) sowie der Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*).

Ergebnisse

Tauchblattvegetation fehlt im See vollständig, mit Ausnahme der submersen Blätter der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*).

Die Vegetationsgrenze lag im Untersuchungsjahr 2018 bei 0,8 m.

Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung der Altdaten

2018 wurde eine Untersuchung von zwei festgelegten Transekten durchgeführt und es wurden einige Stichproben untersucht. Vorgängeruntersuchungen liegen von STUHR (2007) und BIOTA (2012) vor. Da 2007 zusätzlich zu den Transekten auch eine Übersichtskartierung durchgeführt wurde, sind die Ergebnisse mit diesem Jahr nur eingeschränkt vergleichbar.

In dem Untersuchungsjahr 2018 wurden fünf Arten der Schwimmblattzone und keine Arten der Tauchblattzone festgestellt. In Tabelle 27 sind die 2007 und 2012 gefundenen Arten und ihre Häufigkeit aufgeführt und den aktuellen Nachweisen gegenübergestellt.

Tabelle 27: Darstellung der seit 2007 im Hohner See nachgewiesenen Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades (RL 0 = ausgestorben, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste, HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTLER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006), die Häufigkeitsangaben wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig, x = keine Häufigkeit angegeben)

Wissenschaftlicher Name	Gefährdung (Rote Liste)		2007	2012	2018
	SH	D			
<i>Schwimmblattzone</i>					
<i>Lemna minor</i>			z	w	w
<i>Nuphar lutea</i>			w	w	w
<i>Nymphaea alba</i>			w	w	w
<i>Persicaria amphibia</i>			w	w	w
<i>Riccia fluitans</i>	V		w	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>			w	w	w
<i>Tauchblattzone</i>					
<i>Lemna trisulca</i>			w	-	-
Gesamtartenzahl submers			1	0	0

2018 wurden wie 2012 keine Arten der Tauchblattzone und fünf Arten der Schwimmblattzone festgestellt. Die Vorkommen von Dreifurchiger Wasserlinse (*Lemna trisulca*) und von *Riccia fluitans*, die bereits 2012 nicht gefunden wurden, liegen vermutlich außerhalb der untersuchten Transekte, so dass ihre Abwesenheit methodisch bedingt ist. Die anderen Arten und ihre Vorkommenshäufigkeit entsprechen den Ergebnissen der Untersuchung von 2012.

Ergebnisse

Im Ergebnis ist der Hohner See auch 2018 frei von submerser Vegetation. Die Artenzahl in den einzelnen Transekten ist weitgehend unverändert. *Nymphaea alba* hat sich ausgebreitet und wurde 2018 erstmals in Transekt 4 nachgewiesen.

Die durchschnittliche Sichttiefe war 2018 mit 0,35 m tiefer als 2012 und auch die max. Vegetationsgrenze hat sich mit 0,8 m leicht erhöht (siehe Tabelle 28).

Tabelle 28: Transektbezogene Darstellung der Ergebnisse für den Hohner See im Vergleich mit den Untersuchungen STUHR (2007) und BIOTA (2012)

Hohner See												
Transekt-Nr.	1			2			3			4		
	2007	2012	2018	2007	2012	2018	2007	2012	2018	2007	2012	2018
Transektbreite [m]	30	25	25	30	25	25	20	25	25	20	25	25
Gesamtdeckung_Makrophyten [%]	-	5	5	-	45	45	-	10	10	-	35	7
Gesamtdeckung_Submerse [%]	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	30	5
Gesamtdeckung Characeen [%]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artenzahl submers	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Sichttiefe [m]	0	0,2	0,4	0	0,3	0,4	0	0,3	0,4	0	0,2	0,4
Vegetationsgrenze [m]	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,8
Arten Häufigkeit												
<i>Calystegia sepium</i>	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex paniculata</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Carex pseudocyperus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Eupatorium cannabinum</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Glyceria maxima</i>	-	2	2	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Iris pseudacorus</i>	-	-	-	1	-	-	1	1	1	-	-	-
<i>Juncus articulatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	2	-	-	-	2	1	-	-	-	3	2	1
<i>Lycopus europaeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
<i>Nuphar lutea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	2
<i>Nymphaea alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Persicaria amphibia</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-
<i>Persicaria amphibia var. terrestre</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	2	3	3	5	4	4	2	3	3	-	3	2
<i>Rumex hydrolapathum</i>	1	-	2	2	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	3	2	2	3	3	3	-	-	-	-	2	1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	1	-
<i>Typha latifolia</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Artenzahl natant	1	0	0	0	2	2	0	1	0	3	3	3
Artenzahl submers	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Ergebnisse

Die durchschnittliche Vegetationsgrenze und die max. Vegetationsgrenze entsprachen im Untersuchungsjahr 2018 weitgehend den Werten von 2007 (siehe Tabelle 29).

Tabelle 29: Vegetationsentwicklung im Hohner See unter Berücksichtigung der Altdaten

Hohner See: Mittelwert aus Transekt 1-4	2007 (n=4)	2012 (n=4)	2018 (n=4)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	0,3	0	0
Ø-Deckungswert Armelechteralgen (%)	0	0	0
Abundanzsumme Armelechteralgen	-	-	-
max. Vegetationstiefengrenze (m WT)	0,7	0,7	0,8
Ø-Vegetationstiefengrenze (m WT)	0,53	0,5	0,53
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	3	3	1
Ø-Wert M_{MP}	0,13	0	0,33
Ø-OWK-Bewertung	3	4,5	n.g.
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 5.3, Dezimalwert)	2,54	4,75	n.g.
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	3	4,75	4,75

Bewertung und Empfehlungen

3.5.1.1 Bewertung Trophie

Die Einstufung der Trophie nach der Methode von SUCCOW & KOPP (1985) ist im Hohner See nicht anwendbar, da der See mit einer mittleren Tiefe von 0,64 m zu flach ist. Die ermittelte Sichttiefe von 0,4 m würde zu einer Einstufung als „hochpolytropher“ See führen.

3.5.1.2 Bewertung nach Phylib

Die Gesamtbewertung des Wasserkörpers ist nach dem Phylib-Verfahren nicht gesichert. Die Transekte wiesen keine (bewertbaren) Messwerte für Makrophyten auf bzw. hatten eine zu geringe Gesamtquantität an Makrophyten. So wurden zwei Transekte gar nicht bewertet, zwei weitere Transekte hatten eine nicht gesicherte Bewertung. Der Oberflächenwasserkörper konnte somit nach Phylib nicht bewertet werden.

Ergebnisse

Tabelle 30: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al (2015) für die 2018 bearbeiteten Transekte im Hohner See

Hohner See WRRL-Seentyp TKp - 11	Messstelle	RI	RI _(korr.)	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB 5.3)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	130223					n.b.**	5
Transekt 2	130224	0	0	0,5	2,54	n.g.*	5
Transekt 3	130225					n.b.**	5
Transekt 4	130226	0	0	0,5	2,54	n.g.*	4
Mittelwert						n.b.**	4,8

n.g.* = Bewertung nicht gesichert und bei Phylib-Berechnung nicht berücksichtigt

n.b.** = keine (bewertbaren) Messwerte f. Makrophyten, Modul Makrophyten nicht bewertet

Tabelle 31: Ergebnisse der wasserkörperbezogenen Bewertung für den Hohner See

Seename	Makrophytentyp	Jahr	ÖZK		Erhaltungszustand FFH
			Phylib 5.3	FAG	
Hohner See	TKp 11	2007	n.b.	5 (4,8)	B
		2012	5 (4,8)	5 (4,8)	-
		2018	n.b.	5 (4,8)	C

3.5.1.3 Bewertung des FFH-LRT

Die Bewertung des Hohner Sees als LRT 3160 „Dystropher See“ wird nach dem aktuellen bundesweiten Bewertungsschema (BFN 2017) unter Berücksichtigung des Leitbildes für den Hohner See (BIOTA 2013) vorgenommen:

Tabelle 32: Bewertung des FFH-LRT 3160 Hohner See

Kriterien/Wertstufen	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen C	Hervorragende Ausprägung	Gute Ausprägung	Mittlere bis schlechte Ausprägung
Anzahl verschiedener, typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente der Verlandungsvegetation	Torfmoos-Schwingrasen, Tauchblattvegetation, Schwimmblattvegetation, Sphagnum-Depranocladus-Grundrasen, Wollgras- und Seggenriede, <u>Röhricht</u>		
	≥3 ¹⁾	2	1
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventares C	vorhanden	weitgehend vorhanden	nur in Teilen vorhanden
Fauna: Artenzahl bodenständiger typischer Libellen	Referenzliste der lebensraumtypischen Libellenarten (ergänzt nach SSYMANK et al. 1998): s. Anhang		
	≥ 5	3-4	< 3

Ergebnisse

Flora: (gemäß Anhang) Nymphaea alba			
Arteninventar typischer Gefäßpflanzen und Moose	Lebensraumtypisches Arteninventar vorhanden	Lebensraumtypisches Arteninventar weitgehend vorhanden	Lebensraumtypisches Arteninventar nur in Teilen vorhanden
Beeinträchtigungen	A	keine bis gering	mittel
Deckungsanteil Störungszeiger (z. B. Ruderalarten, Nitrophyten, Neophyten) an der Wasserpflanzen- und Moorvegetation	< 10 % und keine invasiven Neophyten	10 % bis 25 %	25 %
Grad der Störung durch Freizeitnutzung	keine oder gering, d.h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (5-10 %) Angelverein, ein Boot	mäßig	stark (dauerhaft und/oder auf > 25 % der Fläche)
Negative Veränderungen des Wasserhaushalts	keine (bzw. Management des Wasserstands im Sinne der Erhaltungsziele) Wasserstand wird über ein Wehr geregelt, Anstau um mind. 10 cm seit 1991	geringe negative Veränderungen, z. B. durch Grundwasserabsenkung oder künstlichen Anstau	starke negative Veränderungen, z. B. durch Grundwasserabsenkung oder künstlichen Anstau
Anteil [%] der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist)	< 10 %	< 10 bis < 25 %	> 25 %
Gewässerbewirtschaftung	keine	Bewirtschaftung ohne erhebliche Auswirkungen	Bewirtschaftung mit erheblichen Auswirkungen
Fakultativ: Verschlammung/Wassertrübung	keine oder geringe Verschlammung oder keine Wassertrübung	mäßige Verschlammung oder leicht getrübes Wasser	starke Verschlammung und/oder deutliche Wassertrübung
weitere Beeinträchtigungen für LRT 3160 (Expertenvotum mit Begründung)	keine	Geringe bis mittlere	starke Polytroph
Gesamtbewertung gemäß Pinneberger Schema			C

Habitatstrukturen

Das Seeufer ist überwiegend von dichten, artenarmen Schilfröhrichten umgeben. Ein wenige Quadratmeter großes Kalmus-Röhricht steht im Südosten des Sees, dem Schilf-Röhricht vorgelagert. Eine nur wenige Quadratmeter große Schwimmblattzone wird hier aufgrund der geringen Größe nicht berücksichtigt. Gemäß BFN (2017) werden bei der Bewertung der Wasserkörper nur die amphibischen Uferzonen berücksichtigt. Der weitere Verlandungsbereich (Landröhrichte, Weidengebüsche usw.), der im Rahmen der Umfeldkartierung aufgenommen wurde, bleibt unberücksichtigt. Im Verlandungsbereich des Sees stehen Röhrichte und Großseggenrieder, kleinflächig auch Hochstaudenfluren. In den Kartierungshinweisen des BFN (Bewertungsschema 2010) zu Stillgewässern wird dargelegt, dass neben dem eigentlichen Wasserkörper auch der amphibische Bereich in die Abgrenzung mit einzubeziehen ist. Habitatstrukturen und Arten, die im Rahmen der Umfeldkartierung im Verlandungsbereich des Sees festgestellt wurden, werden deshalb berücksichtigt.

Arteninventar

Die Daten zur Libellenfauna wurden dem Artkataster entnommen. Einzige Libellenart aus der Referenzliste zum LRT 3160 ist *Sympetrum danae*, von der es Nachweise aus dem Verlandungsbereich unmittelbar im Süden des Sees gibt.

Innerhalb des Gewässers finden sich mit Ausnahme kleiner Bestände der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*) am südlichen Ufer keine lebensraumtypischen Pflanzenarten der Referenzliste.

Beeinträchtigungen

Störzeiger oder Neophyten kommen in der Wasserpflanzen- und Moorvegetation nicht vor. Kleine Bestände des Kalmus (*Acorus calamus*) werden hier nicht berücksichtigt, da die Bewertung nicht auf das Röhricht abzielt.

Der See wird von einem Angelverein betreut. Am Ufer liegt ein einzelnes Angelboot. Die Störung wird als gering eingestuft.

Der Wasserstand des Hohner Sees wird gemäß Auskunft eines Betreuers aus dem Angelverein über ein Wehr geregelt und weitgehend konstant gehalten. Er wurde 1991 um ca. 10-30 cm angehoben, nachdem er in der Vergangenheit deutlich abgesenkt wurde (siehe BIOTA 2012).

Der Hohner See ist polytroph (BIOTA 2012) und durch erhebliche diffuse Nährstoffeinträge belastet, z.B. über Vorfluter aus den angrenzenden entwässerten Mooren.

3.5.1.4 Gesamtbewertung des Gewässers

Die Einstufung der Trophie nach der Methode von SUCCOW & KOPP (1985) ist im Hohner See nicht anwendbar, da der See mit einer mittleren Tiefe von 0,64 m zu flach ist. Die ermittelte Sichttiefe von 0,4 m würde zu einer Einstufung als „hochpolytropher“ See führen.

Submerse Arten kommen im Hohner See nicht vor. Eine Schwimmblattzone ist nur vereinzelt und kleinflächig ausgebildet.

Trotz vorhandener Ansiedlungsmöglichkeiten fehlen in den untersuchten Transekten die Makrophyten bzw. es ist nur eine rudimentäre Schwimmblattvegetation ausgebildet. Da im Falle des Hohner Sees jedoch in keinem der Transekte anthropogene Einflüsse gesichert nachgewiesen werden konnten, wurde hier von einer Makrophytenverödung ausgegangen. Somit konnte auch die Bewertung der ÖZK nicht ermittelt werden (siehe Tabellen 30 und 31).

Die Zunahme der Sichttiefe und der max. Vegetationsgrenze deuten gegenüber der Vorkartierung (BIOTA 2012) eine leichte Verbesserung an. Die FAG begründet sich aufgrund der nicht gesicherten Bewertung mit Phylib auf der fehlenden Makrophytenvegetation im See und orientiert sich zudem an den Vorgängerbewertungen und bewertet den Hohner See insgesamt mit 5 „**schlecht**“.

3.5.1.5 Empfehlungen

Die Umfeldkartierung zeigt, dass zahlreiche Gräben aus dem mittelbar angrenzenden Umfeld in den See münden. Aus dem breiten Schilfgürtel, der den See säumt, kann eine Nährstoffzufuhr ausgeschlossen werden. Die Gräben auf der Ostseite des Sees entwässern mehrere Äcker. Es wird deshalb vorgeschlagen, die Nähr- und Schadstofffrachten der von Osten einmündenden Gräben zu untersuchen.

Sollte die Untersuchungen zeigen, dass über die Gräben Nähr- und Schadstoffe in relevanter Höhe in den See gelangen, empfehlen wir anhand eines Geländemodells zu überprüfen, ob ein Ringgraben zu einer Verbesserung sowohl der Trophie als auch der Makrophytenvegetation des Hohner Sees führen kann.

3.6 Tresdorfer See

Kreis: Plön	Mittlere Sichttiefe (15.08.2018): 1,5 m
Typ: 10	Tiefengrenze subm. Vegetation: 3,2 m
FFH_LRT: -	Transektkartierung: 15.08.2018, 17.08.2018
FFH-Gebiet: -	
NSG: -	

Kurzcharakteristik

Der Tresdorfer See liegt im Kreis Plön unmittelbar östlich der Ortschaft Tresdorf und ca. 7 km nördlich von Plön. Er ist 112 ha groß und hat eine Uferlänge von 6,34 km. Das Einzugsgebiet ist mit 61,6 km² groß (MELUND 2018).

Der See erreicht seine maximale Tiefe mit 14,7 m im Süden auf Höhe des Lütjensees. Die mittlere Tiefe beträgt 7,63 m. Am südöstlichen Ufer befindet sich eine flache Bucht, der Lütjensee.

Es gibt mehrere Zuläufe, die am Nordufer (Wittenbeker Au), im Südwesten und im Süden des Sees liegen. Der Zulauf im Südwesten verbindet den Tresdorfer See mit den Lebrader Teichen, die einmündende Kossau im Süden mit dem Rottensee. In einer Bucht im Südosten, dem Lütjensee, liegt mit der Kossau der einzige natürliche Abfluss.

Der Tresdorfer See wird am Nordufer und nordwestlichen Ufer überwiegend von schmalen Gehölzen gesäumt, im Süden und um den Lütjensee grenzt Wald an. Im Südwesten liegt die Ortschaft Tresdorf unmittelbar am See. Die angrenzenden Flächen werden mit Ausnahme des Waldes landwirtschaftlich genutzt, wobei eine intensive ackerbauliche Nutzung überwiegt. Am Südostufer liegen die Flächen des Gutes Schönweide, die bislang beweidet werden.

Am West- und Südufer sind breite Röhrichte entwickelt. Röhrichtbildende Art ist Schilf (*Phragmites australis*), deutlich seltener sind Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*), Gewöhnliche Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*), Kalmus (*Acorus calamus*), Schwänenblume (*Butomus umbellatus*) und stellenweise auch Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*).

Am Südufer und im Lütjensee gibt es ausgedehnte Schwimmbblattzonen aus Gelber Teichrose (*Nuphar lutea*). In den Vorgängerkartierungen wurden mit Vielwurzeliger Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) und Kleiner Wasserlinse (*Lemna minor*) weitere natante Arten zerstreut im Röhricht festgestellt. Kleinflächigere Schwimmbblattbestände gibt es im nördlichen Bereich des Sees.

Tauchblattvegetation aus Großlaichkräutern ist gleichfalls vor allem im Südwesten des Sees entwickelt, kommt kleinflächig aber gleichfalls im Nordwesten und am Ostufer vor. Sie setzen sich u.a. aus Gestrecktem Laichkraut (*Potamogeton praelongus*) RL S-H 1, Durchwachsenem Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) und Glänzendem Laichkraut

(*Potamogeton lucens*) RL S-H 3 zusammen. Auf der Tauchblattvegetation fanden sich deutliche Kalkablagerungen.

Im Tresdorfer See wurden 2018 vier Monitoringstellen auf Makrophyten hin untersucht. Die Ergebnisse werden in den folgenden Kapiteln dargestellt und bewertet. Die Vegetationsgrenze lag 2018 bei 3,2 m und auch die mittlere Sichttiefe zum Zeitpunkt der Untersuchungen war mit 1,5 m tiefer als in den Vorjahren. Das ist bemerkenswert, da 2018 ein sehr trockenes Jahr war, das mit sehr niedrigen Wasserständen einherging.

Im Untersuchungsjahr 2018 gab es Unsicherheiten bezüglich der genauen Lage von Transekt 4. Es wurde versucht, die GPS Koordinaten und das Foto der Probestelle miteinander abzustimmen. Da das Ergebnis nicht eindeutig war, bleibt eine Unsicherheit.

Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung der Altdaten

Am Tresdorfer See wurden vier bestehende Transekte erneut untersucht. Es liegen Altdaten aus den Jahren 1999/2000 von STUHR (Seenkurzprogramm, LANU 2002), Transektdaten (LLUR, 2004, ohne Bericht), das Monitoring Makrophyten (HEINZEL/MARTIN 2012), die darauf basierende Phylib-Bewertung (BIOTA 2012) und die Folgeuntersuchung GFN/HEINZEL & GETTNER (2015) vor.

Die Daten aus dem Seenkurzprogramm werden mit aufgeführt, sind aber aufgrund der unterschiedlichen Erfassungsmethodik mit den Daten der Transektkartierung nicht vergleichbar. Auch die Transektdaten aus dem Jahr 2004 sind nicht vergleichbar, da nur eines der vier aktuellen Transekte untersucht wurde.

Im Untersuchungsjahr 2018 wurden mit 12 submersen Arten mehr Arten gefunden, als in den Vorjahren. Eine Ausnahme ist das Jahr 1999, in dem keine Transekte kartiert wurden, sondern die Vegetation flächendeckend aufgenommen wurde.

2018 wurden zwei Arten erstmals nachgewiesen: Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) und der Bastard aus Durchwachsenem Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) x Krausem Laichkraut (*Potamogeton crispus*).

Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) und Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum* ssp. *demersum*) kommen in zwei Transekten mit weitgehend unveränderter Deckung gegenüber der Vorgängerkartierung (GFN/HEINZEL & GETTNER 2015) vor (siehe Tabelle 34). Beide Arten treten in unterschiedlichen Tiefenstufen auf. Das Raue Hornblatt (*Ceratophyllum demersum* ssp. *demersum*) wurde 2018 bis in eine Tiefe von 2,10 m festgestellt, der Spreizende Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) bis 2,9 m und damit deutlich tiefer als bei der Vorgängerkartierung 2015.

Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*) wurde in Transekt 2 mit geringer Deckung nachgewiesen und war auch in den Stichproben selten. Es wurde deshalb herabgestuft (siehe Tabelle 33).

Chara vulgaris wurde in Transekt 2 mit geringer Häufigkeit festgestellt. Die Deckung hat sich gegenüber der Vorgängerkartierung nicht verändert.

Ergebnisse

Tabelle 33: Darstellung der seit 1999 im Tresdorfer See nachgewiesenen Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades (RL 0 = ausgestorben, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste, HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTLER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006), die Häufigkeitsangaben wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig, x = Vorkommen ohne Häufigkeitsangabe)

Wissenschaftlicher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr				
	SH	D	1999/2000	2004	2011	2015	2018
<i>Schwimmbblattzone</i>							
<i>Lemna minor</i>				-	-	-	w
<i>Nuphar lutea</i>			x	-	z	z	z
<i>Nymphaea alba</i>			x	-	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i>			x	-	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>			x	--	--	w	-
<i>Tauchblattzone</i>							
<i>Ceratophyllum demersum</i>			x	-	w	w	z
<i>Chara contraria</i>	3		x	z	-	-	-
<i>Chara globularis</i>			-	w	-	-	-
<i>Chara vulgaris</i>			-	-	w	w	w
<i>Eleocharis acicularis</i>	2	3	x				
<i>Elodea canadensis</i>			x	-	z	w	w
<i>Elodea nuttallii</i>			-	-	-	-	z
<i>Potamogeton berchtoldii</i>		V	-	w	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>			x	z	z	z	w
<i>Potamogeton friesii</i>	V	2	x				
<i>Potamogeton lucens</i>	3	V	x	-	z	z	z
<i>Potamogeton pectinatus</i>			x	z	w	w	w
<i>Potamogeton perfoliatus</i>		V	x	-	z	z	z
<i>Potamogeton perfoliatus</i> x <i>Potamogeton crispus</i>			-	-	-	-	w
<i>Potamogeton praelongus</i>	1	2	x	-	-	z	z
<i>Potamogeton pusillus</i>		V	x	w	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>		V	x	w	z	w	w
<i>Zannichellia palustris</i>		V	x	w	w	w	w
Artenzahl submers			13	8	9	10	12

Die Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) trat 2018 in allen vier Transekten auf, erreichte aber nur in Transekt 4 hohe Deckungswerte (siehe Tabelle 34) und eine Vegetationsgrenze von 3,20 m. Die Art breitet sich in dem See aus. Der Bastard aus Durchwachsenem Laichkraut x Krausem Laichkraut wurde nur in Transekt 2 mit wenigen Exemplaren gefunden. Die weitere Entwicklung muss abgewartet werden.

Ergebnisse

Tabelle 34: Transektbezogene Darstellung der Ergebnisse für den Tresdorfer See im Vergleich mit den Untersuchungen HEINZEL/MARTIN (2011/2012 und 2015)

Tresdorfer See												
Transekt-Nr.	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
Untersuchungsjahr	2011	2015	2018	2011	2015	2018	2011	2015	2018	2011	2015	2018
Transektbreite [m]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Gesamtdeckung_Makrophyten [%]	8	50	30	10	15	15	68	70	80	4	0	0
Gesamtdeckung_Submerse [%]	2	2	25	2	10	10	65	65	75	1	0	0
Gesamtdeckung Characeen [%]	0	0	0	-	-	2	0	0	0	0	0	0
Artenzahl submers	2	2	2	8	9	10	4	3	7	3	0	1
Sichttiefe [m]	0,8	0,9	1,5	1,5	0,9	1,5	1,5	0,9	1,5	1	0,8	1,5
Vegetationsgrenze [m]	1,5	1,5	2,4	1,8	1,8	3,2	1,8	1,8	2	1,6	0,8	2,5
Arten Häufigkeit												
<i>Chara vulgaris</i>	-	-	-	1	2	2	-	-	-	-	-	-
<i>Acorus calamus</i>	-	-	-	4	3	3	-	-	-	-	-	-
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Alnus glutinosa</i>	2	2	2	-	2	-	2	2	2	-	-	-
<i>Berula erecta</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Bidens cernua</i>	1	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Butomus umbellatus</i>	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-
<i>Calamagrostis canescens</i>	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex acutiformis</i>	2	2	2	-	2	-	-	-	-	3	3	3
<i>Carex elata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	2
<i>Carex gracilis</i>	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex riparia</i>	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	1	-	1	2	2	-	-	2	1	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis palustris</i>	-	-	-	3	3	3	-	-	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	-	3	3	2	-	-	1	1	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	-	-	2	-	-	4	-	-	1	-	-	2
<i>Epilobium hirsutum</i>	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-
<i>Equisetum palustre</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eupatorium cannabinum</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
<i>Filipendula ulmaria</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Iris pseudacorus</i>	2	2	2	-	-	-	2	2	2	-	-	-
<i>Juncus filiformis</i>	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Lycopus europaeus</i>	-	-	-	2	2	-	2	2	-	-	-	-
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	-	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Nuphar lutea</i>	3	3	3	-	-	-	4	4	4	-	-	1
<i>Persicaria amphibia var. terrestre</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	5	5	5	-	-	2	4	4	4	5	5	5
<i>Polygonum persicaria</i>	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	-	2	2	2	2	2	-	-	-	-
<i>Potamogeton lucens</i>	-	-	-	-	-	-	5	2	2	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	-	-	2	3	3	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	-	-	3	3	3	4	-	2	-	-	-
<i>Potamogeton praelongus</i>	-	2	2	-	-	-	-	4	4	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	-	-	1	3	3	-	-	2	3	-	-
<i>Ribes nigrum</i>	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-
<i>Salix cinerea</i>	2	1	1	-	-	-	2	2	-	2	2	2
<i>Salix fragilis</i>	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Scirpus lacustris</i>	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	-	-	-	-	-	-	3	2	2	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
<i>Stachys palustris</i>	-	-	-	3	2	-	-	1	-	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	-	-	-	-	-	-	4	3	3	-	-	-
<i>Typha latifolia</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urtica dioica</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Valeriana officinalis</i>	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-
Artenzahl natant	1	1	1	0	0	0	0	2	2	0	0	1
Artenzahl submers	2	2	2	8	9	10	4	3	8	3	0	1

Ergebnisse

Gestrecktes Laichkraut (*Potamogeton praelongus*) RL S-H 1 findet sich unverändert mit geringer Deckung in Transekt 1 am Nordufer und in geschlossenen Beständen zusammen mit Glänzendem Laichkraut (*Potamogeton lucens*) RL S-H 3 in Transekt 3 am Südufer des Sees. Gegenüber der Vorkartierung gab es geringe Veränderungen in der Abundanz in den einzelnen Tiefenstufen.

Zusammengefasst hat sich die Zusammensetzung der Vegetation kaum verändert. Mit der Schmalblättrigen Wasserpest (*Elodea nuttallii*) tritt eine neue Art auf und hat sich im See bereits verbreitet. Zusätzlich wurde der Bastard aus Krausem Laichkraut (*Potamogeton crispus*) x Durchwachsenem Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) erstmals gefunden.

Die Sichttiefe war 2018 mit 1,5 m (Tabelle 34) deutlich tiefer als in den Vorjahren und mehrere Arten haben ihre Verbreitungsgrenze in größere Tiefen verschieben können. Dies ist bemerkenswert, da der Wasserstand des Sees 2018 aufgrund der Trockenheit niedrig war, so dass eine gegenläufige Entwicklung zu erwarten gewesen wäre.

Die durchschnittliche Artenzahl in den untersuchten Transekten liegt 2018 bei 5 und hat sich damit gegenüber der Vorgängerkartierung (GFN/HEINZEL & GETTNER 2015) erhöht. Die durchschnittliche Deckung der Armleuchteralgen ist im Vergleich zu den Vorjahren relativ konstant geblieben. Die maximale Vegetationstiefengrenze hat mit 3,2 m wie die Sichttiefe mit 1,5 m zugenommen.

Tabelle 35: Vegetationsentwicklung im Tresdorfer See unter Berücksichtigung der Altdaten

Tresdorfer See: Mittelwert aus Transekt 1-4	2011 (n=4)	2015 (n=4)	2018 (n=4)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	4,3	3,5	5
Ø-Deckungswert Armleuchteralgen (%)	0,3	0	0,5
Abundanzsumme Armleuchteralgen	-	-	-
max. Vegetationstiefengrenze (m WT)	1,8	1,8	3,2
Ø-Vegetationstiefengrenze (m WT)	1,68	1,48	2,53
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	4	3	4
Ø-Wert M _{MP}			0,344
Ø-OWK-Bewertung	4	3,33	3
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 5.3, Dezimalwert)	3,92	3,27	3,13
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	4	3,75	3

Bewertung und Empfehlungen

3.6.1.1 Bewertung Trophie

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist der Tresdorfer See mit einer maximalen Vegetationsgrenze von durchschnittlich 2,53 m in einem „eutrophen“ Zustand an der Grenze

Ergebnisse

zum „hocheutrophen“ Zustand. Die mittlere Sichttiefe der Transekte von 1,5 m ergibt einen „eutrophen“ Zustand an der Grenze zum „hocheutrophen“ Zustand.

In der Zusammenschau wird der Tresdorfer See als „eutropher“ See eingestuft.

3.6.1.2 Bewertung nach Phylib

Nach Schaumburg et al. (2015) konnten drei der vier untersuchten Transekte gesichert bewertet werden. Transekt 4 konnte aufgrund einer zu geringen Gesamtquantität an Makrophyten nicht gesichert bewertet werden und ging somit nicht in die Gesamtbewertung der ÖZK ein.

Tabelle 36: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al (2015) für die 2018 bearbeiteten Transekte im Tresdorfer See

Tresdorfer See WRRL-Seentyp TKg - 10	Messstelle	RI	RI (korr.)	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB 5.3)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	130795	0	0	0,5	2,54	3	3
Transekt 2	129967	-47,131	-47,131	0,264	3,48	3	3
Transekt 3	130796	36,744	16,744	0,584	2,07	2	2
Transekt 4	130797	-94,444	-94,444	0,028	n.g.*	n.g.*	4
Mittelwert				0,344	2,70	2,67	3

n.g.* = Bewertung nicht gesichert und bei Phylib-Berechnung nicht berücksichtigt

Tabelle 37: Ergebnisse der wasserkörperbezogenen Bewertung für den Tresdorfer See

Seename	Makrophytentyp	Jahr	ÖZK	
			Phylib 5.3	FAG
Tresdorfer See	TKg 10	2011	4 (3,9)	4 (3,9)
		2015	3 (3,3)	4 (3,8)
		2018	3 (2,7)	3 (3)

3.6.1.3 Gesamtbewertung des Gewässers

Der Tresdorfer See wird hinsichtlich der Trophie als „eutropher“ See eingestuft. Die mittlere Sichttiefe im Untersuchungszeitraum lag 2018 bei 1,5 m und die durchschnittliche max. Vegetationsgrenze bei 2,53 m.

Die Sichttiefe war 2018 mit 1,5 m (Tabelle 34) deutlich tiefer als in den Vorjahren und mehrere Arten haben ihre Verbreitungsgrenze in größere Tiefen verschieben können.

Der Tresdorfer See ist mit 12 Arten mäßig artenreich. Nährstoffzeiger, wie Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) und Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum* ssp. *demersum*) kommen vor, bilden aber keine Massenbestände.

Mit Gestrecktem Laichkraut (*Potamogeton praelongus*) RL S-H 1 und Glänzendem Laichkraut (*Potamogeton lucens*) RL S-H 3 kommen am Südufer zwei vom Aussterben bedrohte bzw. gefährdete Arten in geschlossenen Beständen vor.

Mit *Chara vulgaris* kommt auch eine Armelechteralgenart vor, die sich jedoch nur in einem Transekt mit geringer Deckung findet.

Gegenüber der Vorgängerkartierung haben sich die Artenzahl der Submersvegetation, die max. Vegetationstiefengrenze, die Sichttiefe und die Gesamtdeckung der Armelechteralgen erhöht.

Die Bewertung der ÖZK liegt für den Wasserkörper bei 3,0 (befriedigend) und hat sich gegenüber der Vorgängerkartierung verbessert. Die Bewertung der einzelnen Transekte liegt zwischen 2 (gut) und 4 (mäßig).

Die FAG folgt der mit Phylib berechneten ÖZK und verbessert sich damit gegenüber der Vorgängerkartierung um eine Stufe.

3.6.1.4 Empfehlungen

Der gesamte nördliche Bereich des Tresdorfer Sees wird ackerbaulich genutzt. Die Pufferstreifen zwischen See und Äckern sind überwiegend schmal, so dass hier aufgrund der Hanglage von Nähr- und Schadstoffeinträgen in den See ausgegangen werden muss.

Es gibt Hinweise von Passanten, dass es an der nördlichen Badestelle zu Direkteinträgen nach Düngemittelaufbringung kommt. Aufgrund der Hanglage gelangt dort vom nordwestlichen Acker Gülle direkt über den kleinen Weg zur Badestelle in den See. Somit empfehlen wir eine deutliche Verbreiterung der Pufferstreifen an dieser Stelle.

Im Südosten des Tresdorfer Sees befinden sich ausgedehnte Niedermoorbereiche, die als Extensivgrünland genutzt werden und eine hohe Biotopdichte aufweisen. Diese Flächen sind Schwerpunktbereich des landesweiten Biotopverbundsystems. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass es zu keiner weitergehenden Entwässerung, einhergehend mit einer Nutzungsintensivierung kommt, da in diesem Falle mit einer deutlichen Nährstoffzufuhr als Folge der Torfmineralisierung zu rechnen ist.

Die nördlichen Zuflüsse Wittenberger Au und Friedeburger Au ziehen durch stark ackerbaulich genutzte Flächen und sollten auf Nähr- und Schadstoffeintrag untersucht werden.

Die Empfehlungen der Vorgängergutachten behalten ihre Gültigkeit (GFN, 2016).

3.7 Wardersee, Krems II

Kreis: Segeberg	Mittlere Sichttiefe (24.07.2018): 0,6 m
Typ: 11	Tiefengrenze subm. Vegetation: 5,8 m
FFH-LRT: -	Transektkartierung: 24.07.2018, 26.07.2018
FFH-Gebiet: DE 2127-391 „Travetal“ (grenzt an das Nordwestufer an)	
NSG: -	

Kurzcharakteristik

Der Wardersee liegt ca. 10 km nordöstlich von Bad Segeberg. Der See gehört zur Gemeinde Krems II und zum Kreisgebiet Segeberg. Der See ist 355 ha groß und hat eine Uferlänge von 22,02 km. Somit gehört der Wardersee bei Krems II zu den größeren Seen Schleswig-Holsteins. Seine mittlere Tiefe beträgt 3,7 m, die tiefste Stelle des Gewässers im nördlichen Bereich des Sees ist 10,8 m tief (MELUND 2018). Das Einzugsgebiet ist mit 243,7 km² groß.

Der See teilt sich in zwei Becken, die in einer Enge auf Höhe der Ortschaft Warder über einen wenige Meter breiten Graben miteinander verbunden sind. Der Graben wird von der Bundesstraße B 432, die hier in Ost-West-Richtung verläuft, übergequert.

Wichtigster Zufluss sowie Abfluss ist die Trave, die den Wardersee in Nord-Süd Richtung durchfließt. Weitere Zuflüsse sind die Bissnitz und der Strengliner Mühlenbach sowie eine Vielzahl kleinerer und größerer Gräben, die vor allem die landwirtschaftlichen Nutzflächen im Umfeld des Sees entwässern.

Großflächige Röhrichbestände kommen nur in der Pronstorfer Bucht sowie teilweise am Südufer des östlichen Seebeckens vor, im westlichen Becken nur im Nordwesten. An den übrigen Ufern sind oft nur schmale Röhrichsäume entwickelt bzw. fehlen gänzlich aufgrund von Beschattung oder der angrenzenden Nutzung. Neben Gewöhnlichem Schilf (*Phragmites australis*) finden sich auch weitere Röhricharten wie Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Gewöhnliche Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) oder Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*). Seltener sind Schwanenblume (*Butomus umbellatus*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) und Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*).

Größere zusammenhängende Schwimblattbestände haben sich in der Bucht am nordwestlichen Ende des Sees und in den geschützten Lagen bei Rohlstorf, dem Feriendorf Wardersee und dem Ort Warder entwickelt. Östlich von Rohlstorf sind die Ufer weitgehend frei von natanter Vegetation. Lediglich Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) und Lemnaceen wie Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und Vielwurzlige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) wurden hier nachgewiesen. Selten fand sich auch Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) in den Schwimblattbeständen. An dem Zufluss der Bissnitz finden sich kleinflächige Schwimmdecken des Europäischen Froschbisses (*Hydrocharis morsus ranae*).

Die Tauchblattvegetation hat nach BIOTA (2012) ihren Schwerpunkt am mittleren Nordufer des östlichen Beckens. 2018 lag ein weiterer Schwerpunkt in dem gesamten südöstlichen Bereich des Seebeckens bei Pronstorf.

Vorherrschende Arten sind Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*). Daneben tritt auch Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) regelmäßig auf. Armelechteralgen kommen im Wardersee nicht vor. Die Tauchblattvegetation setzt sich überwiegend aus eutraphenten, landesweit häufigen Arten zusammen.

Im Wardersee wurden 2018 sechs Monitoringstellen auf Makrophyten untersucht. Die Vegetationsgrenze lag 2018 bei 5,8 m und damit deutlich tiefer als bei der Vorgängerkartierung 2018. Die Ergebnisse werden in den folgenden Kapiteln dargestellt und bewertet.

Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung der Altdaten

Die Gewässervegetation des Wardersees bei Krens II wurde im Rahmen des Monitoringprogramms letztmalig durch BIOTA (2012) untersucht. Weitere Untersuchungen liegen durch HEINZEL & MARTIN (2006) und KIFL (1996) vor. In den Jahren 2006 – 2018 wurde jeweils eine Transektkartierung durchgeführt. Die Daten der Kartierung von 1996 sind aufgrund einer unterschiedlichen Untersuchungsmethodik nur eingeschränkt vergleichbar.

Im Untersuchungsjahr 2018 wurden acht Arten in der Tauchblattvegetation gefunden. Der See ist damit artenarm. Armelechteralgen kommen nicht vor.

Die beiden erstmals festgestellten Schwimmblattarten Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) und Europäischer Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*) RL S-H V wurden mit wenigen Exemplaren außerhalb der Transekte gefunden.

In der Tauchblattvegetation prägen Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und auch Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) den Aspekt. Die Arten kommen in einigen Seebereichen dominant vor, so dass ihre Häufigkeit für den Wasserkörper heraufgestuft wurde. Etliche Bestände des Durchwachsenen Laichkrautes (*Potamogeton perfoliatus*) waren zum Untersuchungszeitpunkt geschädigt oder abgestorben. Innerhalb der Transekte haben beide Arten ihre Deckung nur geringfügig erhöht (siehe Tabelle 39).

Die 2012 von BIOTA beschriebene Deckungszunahme des Spreizenden Wasserhahnenfußes (*Ranunculus circinatus*) hat sich bis 2018 halten können. Die Art tritt stetig auf. In einigen Transekten ist die Art leicht zurückgegangen, hat sich in Transekt 5 bei Warder jedoch deutlich ausgebreitet.

Ergebnisse

Tabelle 38: Darstellung der seit 1996 im Wardersee nachgewiesenen Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades (RL 0 = ausgestorben, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste, HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTLER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006), die Häufigkeitsangaben wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig, x = Vorkommen ohne Häufigkeitsangabe)

Wissenschaftlicher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr			
	SH	D	1996	2006	2012	2018
<i>Schwimblattvegetation</i>						
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	V	3				w
<i>Lemna minor</i>			x	-	w	w
<i>Nuphar lutea</i>			x	z	w	z
<i>Nymphaea alba</i>			x	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i>			-	-	-	w
<i>Spirodela polyrhiza</i>			x	-	w	w
<i>Tauchblattvegetation</i>						
<i>Eleocharis acicularis</i>	2	3	w	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>			-	w	-	w
<i>Elodea nuttallii</i>			-	-	w	w
<i>Butomus umbellatus</i>		V	-	w	w	w
<i>Potamogeton crispus</i>			z	w	w	w
<i>Potamogeton natans</i>			x	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>		V	z	z	z	h
<i>Potamogeton pectinatus</i>			z	z	z	h
<i>Potamogeton pusillus</i>			-	w	-	-
<i>Ranunculus aquatilis</i> agg.			-	w	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>			x	-	z	z
<i>Zannichellia palustris</i>			x	w	w	w
Artenzahl submers			7	8	7	8

Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*), die 2012 von BIOTA erstmals festgestellt wurde, wurde auch 2018 in Transekt 3 gefunden. Die Häufigkeit ist auf niedrigem Niveau unverändert. Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) konnte 2012 nicht nachgewiesen werden und wurde 2018 in Transekt 3 mit wenigen Exemplaren festgestellt (siehe Tabelle 39).

Das Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*) kommt in drei Transekten (TR 1, 2, 5) vor und ist innerhalb der Transekte rückläufig, kommt bezogen auf den See aber immer noch „zerstreut“ vor.

Die Gesamtdeckung der submersen Vegetation hat in Transekt 3 und 5 signifikant abgenommen (siehe Tabelle 39).

Ergebnisse

Tabelle 39: Transektbezogene Darstellung der Ergebnisse für den Wardersee (Krems II) im Vergleich mit den Untersuchungen HEINZEL/MARTIN (2006) und BIOTA (2012)

Wardersee (Krems II)																		
Transekt-Nr.	1			2			3			4			5			6		
Untersuchungsjahr	2006	2012	2018	2006	2012	2018	2006	2012	2018	2006	2012	2018	2006	2012	2018	2012	2018	
Transektbreite [m]	20	25	25	20	30	30	20	25	25	20	25	25	20	30	30	30	30	
Gesamtdeckung_Makrophyten [%]	-	-	30	-	-	60	-	-	20	-	-	60	-	-	40	-	90	
Gesamtdeckung_Submerse [%]	-	30	30	-	50	50	-	40	5	-	1	1	-	70	30	0	5	
Gesamtdeckung Characeen [%]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Artenzahl submers	4	5	4	2	5	3	3	4	6	0	0	3	4	5	4	0	2	
Sichttiefe [m]	0,5	0,6	0,6	0,4	0,6	0,6	0	1,3	1	0,7	0,6	0,6	0,5	1,2	0,9	0,6	0,6	
Vegetationsgrenze [m]	1	1,6	5,2	0,5	1,3	1	1,3	2,3	2,6	1,3	1,6	2	0,5	2,3	5,8	0,8	1,3	
Arten Häufigkeit																		
<i>Alnus glutinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	
<i>Butomus umbellatus</i>	2	-	-	2	-	-	1	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Caltha palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Calystegia sepium</i>	-	-	-	-	1	1	-	2	2	-	-	-	-	1	1	-	-	
<i>Carex acutiformis</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	1	1	-	-	-	-	-	
<i>Carex elata</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	2	2	2	2	
<i>Eleocharis palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Elodea nuttallii</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	1	-	-	-	
<i>Glyceria maxima</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	3	2	
<i>Lemna minor</i>	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
<i>Nuphar lutea</i>	-	-	-	-	-	-	4	4	4	4	4	3	-	-	-	-	-	
<i>Persicaria amphibia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Persicaria amphibia var. terrestre</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Phalaris arundinacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2	1	-	-	
<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	1	1	-	3	4	3	3	
<i>Potamogeton crispus</i>	1	2	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	3	3	2	-	-	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5	4	4	4	4	4	4	-	1	-	-	-	3	3	3	-	2	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2	1	2	3	3	3	-	1	1	-	-	1	4	5	5	-	1	
<i>Ranunculus aquatilis</i>	-	1	-	-	4	-	3	4	-	-	1	-	1	-	-	-	-	
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1	-	4	5	-	-	
<i>Rumex hydrolapathum</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	3	-	-	-	-	-	
<i>Solanum dulcamara</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Spirodela polyrhiza</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	
<i>Typha angustifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	
<i>Zannichellia palustris</i>	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Artenzahl natant	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	2	1	
Artenzahl submers	4	5	4	2	5	3	3	4	6	0	0	3	4	5	4	0	2	

Die durchschnittliche Artenzahl der Submersen innerhalb der Transekte hat sich seit dem Untersuchungsjahr 2006 auf aktuell 3,7 Arten erhöht. Das ist auf die Ausbreitung eutraphenter Arten in die Transekte zurückzuführen (*Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Ranunculus circinatus*, siehe Tabelle 39).

Ergebnisse

Die durchschnittliche Vegetationstiefengrenze hat sich seit 2006 verdreifacht auf heute 3 m. Die max. Vegetationstiefengrenze liegt 2018 bei 5,8 m.

Tabelle 40: Vegetationsentwicklung im Wardersee b. Krems II unter Berücksichtigung der Altdaten

Wardersee b. Krems II: Mittelwert aus Transekt 1-6	2006 (n=6)	2012 (n=6)	2018 (n=6)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	2,6	2,3	3,7
Ø-Deckungswert Armlauchteralgen (%)	0	0	0
Abundanzsumme Armlauchteralgen **	-	-	-
max. Vegetationstiefengrenze (m WT)	1,3	2,3	5,8
Ø-Vegetationstiefengrenze (m WT)	0,92	1,65	2,98
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	5	6	6
Ø-Wert M _{MP}	0,16	0,15	0,37
Ø-OWK-Bewertung	4,2	4,33	3,33
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 5.3, Dezimalwert)	4,17	4,25	3,07
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	4,33	3,75	3,33

Bewertung und Empfehlungen

3.7.1.1 Bewertung Trophie

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist der Wardersee (Krems II) mit einer maximalen Vegetationsgrenze von durchschnittlich 3 m in einem „eutrophen“ Zustand. Die mittlere Sichttiefe im Untersuchungszeitraum von 0,7 m ergibt einen „polytrophen“ Zustand.

Die Vorgängerkartierung (BIOTA 2012) stufte den See bei einer mittleren Sichttiefe von 1,3 m und einer max. Vegetationsgrenze von 1,8 m als „hocheutroph“ ein. Diese Einstufung der Trophie ist auch auf Grundlage der Daten von 2018 plausibel.

Der Wardersee (Krems II) wird somit als „**hocheutroph**“ See eingestuft.

3.7.1.2 Bewertung nach Phylib

Nach Schaumburg et al. (2015) konnten vier der sechs untersuchten Transekte gesichert bewertet werden. Transekt 4 konnte aufgrund eines zu großen Anteils an Schwimmblattvegetation nicht gesichert bewertet werden, und Transekt 6 hatte eine zu geringe Gesamtquantität an Makrophyten für eine gesicherte Bewertung.

Ergebnisse

Tabelle 41: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al (2015) für die 2018 bearbeiteten Transekte im Wardersee (Krems II)

Wardersee WRRL-Seentyp TKp - 11	Messstelle	RI	RI (korr.)	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB 5.3)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	129982	-1,408	-51,408	0,243	3,61	4	4
Transekt 2	129983	-1,075	-1,075	0,495	2,56	3	3
Transekt 3	129984	-18,919	-18,919	0,405	2,92	3	3
Transekt 4	129985	-1,724	-1,724	0,491	n.g.*	n.g.*	3
Transekt 5	129986	-31,591	-31,591	0,342	3,17	3	3
Transekt 6	129987	0	-50	0,25	n.g.*	n.g.*	4
Mittelwert				0,37	3,07	3,25	3,33

n.g.* = Bewertung nicht gesichert und bei Phylib-Berechnung nicht berücksichtigt

Tabelle 42: Ergebnisse der wasserkörperbezogenen Bewertung für den Wardersee (Krems II)

Seename	Makrophytentyp	Jahr	ÖZK	
			Phylib 5.3	FAG
Wardersee (Krems II)	TKp 11	2006	4 (4,2)	4 (4,3)
		2012	4 (4,2)	4 (3,8)
		2018	3 (3,3)	3 (3,3)

3.7.1.3 Gesamtbewertung des Gewässers

Der Wardersee wird hinsichtlich der Trophie als „**hocheutroph**“ See eingestuft. Die durchschnittliche Sichttiefe lag im Untersuchungszeitraum 2018 bei 0,7 m und die durchschnittliche max. Vegetationsgrenze bei 3 m und ist damit ca. dreimal tiefer als in dem Untersuchungsjahr 2006.

Mehrere Arten haben ihre Verbreitungsgrenze in größere Tiefen verschieben können, was wie auch bei anderen Seen dieser Untersuchung ggf. auf die niedrigeren Wasserstände in diesem Jahr zurückzuführen ist.

Der Wardersee ist mit 8 Arten artenarm. Nährstoffzeiger, wie Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) prägen den Aspekt. Die Arten kommen in einigen Seebereichen dominant vor. Armlauchteralgen wurden nicht festgestellt.

Die Bewertung der ÖZK liegt für den Wasserkörper bei 3,3 (befriedigend) und hat sich damit gegenüber der Vorgängerkartierung mit 4,2 (mäßig) deutlich verbessert. Die Bewertung der einzelnen Transekte liegt zwischen 3 (befriedigend) und 4 (mäßig).

Die FAG folgt grundsätzlich der mit Phylib berechneten ÖZK, erhöht diese aber von 3,25 auf 3,33. Die weitere Entwicklung der eutraphenten Arten im Wardersee und der max. Vegetationstiefengrenze ist offen und bleibt abzuwarten.

3.7.1.4 Empfehlungen

Wie schon im Vorgängergutachten erwähnt, ist der Wardersee bei Krems II aufgrund seines sehr großen Einzugsgebietes einer überdurchschnittlich hohen Nährstoffbelastung ausgesetzt. Laut Nixdorf et al. (2004) sind etwa zwei Drittel der Phosphateinträge und 90% (!) der Stickstoffeinträge auf die landwirtschaftliche Nutzung zurückzuführen. Um die Nährstoffbelastung zu reduzieren, sollten sich die Maßnahmen demnach vorrangig auf die Sanierung des Einzugsgebietes konzentrieren. Hierzu sind weitgehende Planungen auszuarbeiten (BIOTA 2012).

Einige der Sanierungsmaßnahmen wurden schon umgesetzt. So wurden in den meisten anliegenden Ortschaften Regenrückhalte- oder Klärbecken eingebaut oder bereits bestehende kleinere Kläranlagen wurden um eine biologische Reinigungsstufe erweitert (NIXDORF et al. 2004). Es sollte geprüft werden, ob alle bisherigen Projekte erfolgreich umgesetzt wurden und ob es noch Potential zur Nährstoffminimierung gibt (s.a. BIOTA 2012).

Der Empfehlung, das intensiv genutzte Weideland am Nordufer des östlichen Beckens in Extensivgrünland ohne Düngemittel- und Pestizideinsatz umzuwandeln (BIOTA 2012), schließen wir uns an. Auch halten wir die Umsetzung der Empfehlung, zumindest die beweideten Uferbereiche auszuzäunen, um eine Ansiedlung von Röhricht an Stellen, in denen es schon komplett verschwunden ist, zu fördern bzw. noch erhaltene, aber im Rückgang befindliche Röhrichtbestände zu schützen (s. a. BIOTA 2012), für erforderlich.

Sollte dies noch nicht umgesetzt sein, so schließen wir uns der Empfehlung von BIOTA (2012) an, die fischereiliche Nutzung anzupassen und die Weißfischbestände zu reduzieren, um den Fraßdruck auf das Zooplankton im See zu verringern und damit die Dezimierung des Phytoplanktons im See zu fördern.

4 Vergleichende Bewertung der Unterwasservegetation der Seen unter Bezugnahme auf den Seetyp

Kriterium	Bordesholmer See	Einfelder See	Hemmelsdorfer See	Dobersdorfer See	Hohner See	Tresdorfer See	Wardersee (Krems II)
Seetyp-WRRL	11	88.2	14	14	88.2	10	11
FFH-LRT	-	3130	1150	3150	3160	-	-
Anzahl Monitoringstellen	2	6	9	4	4	4	6
Anzahl gesicherter Monitoringstellen	2	6	8	4	1	3	4
Tiefengrenze _{MP} \emptyset	0,7	2,2	1,5	2,8	0,5	2,5	3
Tiefengrenze _{MP} max.	1,1	2,6	2	4	0,8	3,2	5,8
Anzahl Taxa _{submers Transekte} ¹⁾	3	10	9	12	0	12	8
Anteil Characeen	1	2	1	2	0	1	0
Anzahl Taxa _{Schwimtblatt Transekte}	0	2	1	2	4	3	3
Anzahl Taxa _{Schwimtblatt See}	5	4	5	3	5	5	4
Anzahl landesweit gefährdeter Arten ²⁾	1	7	3	5	1	4	0
Anzahl bundesweit gefährdeter Arten ²⁾	0	5	1	1	1	2	0
Trophiestufe ³⁾	h	eh	p	eh	n.e.	eh	eh
ÖZK _{Phylib 5.3 (dezimal)}	4,83	3	4,48	2,48	n.g. ⁴⁾	2,7	3,07
Zustands-/Potentialklasse OWK _{Phylib 5.3}	5	3	5	2	n.g. ⁴⁾	3	3
Bewertung _{fachgutachterlich}	5	3	4	2	5	3	3
Erhaltungszustand FFH-LRT	-	-	-	B	C	-	-
Enzwicklungstendenz Submersvegetation ⁵⁾	—	(▲)	(▼)	▲	—	▲	▲
¹⁾ = ohne Submersformen von Helophyten							
²⁾ = Gewässervegetation, Vowarnstufe nicht berücksichtigt							
³⁾ = Trophiestufe nach SUCCOW & KOPP (1985); m = mesotroph, e = eutroph, eh = hoch-eutroph, p = polytroph, h = hyperpolytroph							
⁴⁾ n.g. = Bewertung nach Phylib nicht gesichert							
⁵⁾ ▲ ≙ Verbesserung, — ≙ unverändert, ▼ ≙ Verschlechterung, () ≙ schwache Tendenzen							

Vergleichende Bewertung der Unterwasservegetation der Seen unter Bezugnahme auf den Seetyp

Von den sieben im Jahr 2018 untersuchten Seen befand sich nur der Dobersdorfer See in einem guten Zustand. Auch die FFH-Lebensraumtypen des Sees wurden insgesamt mit „gut“ beurteilt. Drei Seen, der Einfelder See, der Tresdorfer See und der Wardersee befinden sich in einem „befriedigenden“ Zustand, der Hemmeldorfer See erhielt nach Phylib eine Bewertung zwischen „mäßig“ und „schlecht“ und wurde fachgutachterlich noch mit „mäßig“ bewertet. Die „mäßige“ bis „schlechte“ Bewertung des Hemmeldorfer Sees basiert auf der ungenügenden Makrophytenausbreitung.

Der Hohner See konnte mit Phylib nicht gesichert und somit nur fachgutachterlich bewertet werden. Er befindet sich in einem schlechten Zustand. Auch das FFH-Gebiet am Hohner Sees ist trotz insgesamt nur geringer Beeinträchtigung aufgrund der mittleren bis schlechten Ausprägung der Habitatstruktur und des Arteninventars im Erhaltungszustand „C“. Der Bordesolmer See erhielt nach Phylib eine „schlechte“ Bewertung und somit sind der Hohner und Bordesolmer See insgesamt in einem „schlechten“ Zustand.

Eine Makrophytenverödung wurde nur beim Bordesolmer See im Transekt 2 festgestellt, was auch zur insgesamt „schlechten“ Bewertung des Sees mit beigetragen hat. Beim dystrophen Hohner See hingegen, der aufgrund nicht ausreichender Gesamtquantität (Transekte 2 und 4) bzw. fehlender bewertbarer Messwerte für Makrophyten (Transekte 1 und 3) nicht gesichert bewertet werden konnte, wurde keine Makrophytenverödung angegeben, da kein eindeutiger anthropogener Einfluss festgestellt werden konnte, auf den die Makrophytenverödung zurückzuführen wäre. Hier wurde die Verarmung der Makrophyten auf natürliche Umstände wie hohe Huminstoffgehalte und natürliche Trübung des Seekörpers zurückgeführt.

Die Sichttiefe während des Untersuchungszeitraumes hat sich im Dobersdorfer See, Hohner See und Tresdorfer See im Vergleich zur Vorgängerkartierung verbessert, in den übrigen vier Seen hat sich die Sichttiefe im Vergleich zur Vorgängerkartierung hingegen verschlechtert.

Sowohl der Bordesolmer als auch der Wardersee bei Krems II sowie der Hohner See werden dem WRRL-Typ 11 (kalkreiche ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflandes mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient > 1,5)) zugeordnet.

Der **Bordesolmer See** ist aktuell als „hochpolytrophes“ Gewässer mit einer schwach ausgebildeten Gewässervegetation einzustufen. Er weist gegenwärtig lediglich fünf Schwimm- und drei Tauchblattarten auf. Mit Ausnahme der noch bereichsweise zerstreut im Gewässer siedelnden Arten Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) treten alle weiteren Arten nur selten und punktuell auf. Dabei handelt es sich um häufige und weit verbreitete Arten eutropher Seen. Die Besiedlungsgrenze liegt aktuell bei 1,1 m. Nur in den Bereichen der Südostbucht kommen noch typische Verlandungsbereiche als Rückzugsräume gefährdeter Arten vor. Daher kommt dem Bordesolmer See aus floristischer Sicht daher nur eine mittlere Bedeutung zu. Es wurden massive Defizite in der Ausprägung der Gewässervegetation ermittelt und aufgrund der abnehmenden Sichttiefe sowie der Vegetationsgrenze wurde der See von „polytroph“ zu „hochpolytroph“ eingestuft.

Mit acht nachgewiesenen Submers- und fünf Schwimmblattarten ist der **Wardersee bei Krems II** als artenarmes Gewässer anzusprechen. Die Deckung der Gewässervegetation ist an den meisten Untersuchungstransekten durchschnittlich. Die aktuelle Besiedlung bestätigt somit den hocheutrophen Zustand des Sees. Dominiert wird die Makrophytenzönose durch

Vergleichende Bewertung der Unterwasservegetation der Seen unter Bezugnahme auf den Seetyp

Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*). Zudem kommen Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) und Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) zerstreut vor. Die übrigen Arten treten eher zerstreut und in geringer Abundanz auf. Die Besiedlung endet zumeist zwischen ca. 1 und 1,5 m, reicht aber zum Teil bis in 5,8 m Tiefe. Damit hat sich die Gewässervegetation gegenüber den Vorjahren noch einmal verbessert. Das Artenspektrum hat sich hingegen nur unwesentlich verändert. Insgesamt hat der Wardersee bei Krems II aus floristischer Sicht nur eine untergeordnete Bedeutung. Bei den aktuellen Untersuchungen wurde für den Wardersee/Krems II ein „befriedigender“ Zustand des Seewasserkörpers ermittelt. Im Vergleich mit älteren Untersuchungen hat sich der Zustand der Gewässervegetation deutlich verbessert.

Der **Hohner See** stellt als dystropher Moorsee einen Sondertyp dar. Mit lediglich fünf Schwimmblattarten weist der See nur eine rudimentäre Gewässervegetation auf. Tauchblattarten fehlen gegenwärtig. Die Besiedlungsgrenze des maximal 1m tiefen Sees liegt bei 0,8 m. Die nachgewiesenen Arten der Schwimmblattvegetation gehören zu den häufigen und ungefährdeten Arten eutropher Seen. Im Uferbereich des Sees sind großflächige Schilfröhrichte z.T. als Schwingdecken ausgebildet. Trotz der großflächigen und überwiegend ungenutzten Verlandungsbereiche im Gewässerumfeld deuten das Fehlen submerser Vegetation und die geringe Sichttiefe auf eine deutliche Eutrophierung des Sees mit Makrophytenverödung hin. Hinsichtlich seiner Vegetationsausstattung hat der Hohner See floristisch gegenwärtig nur eine untergeordnete Bedeutung. Er ist fachgutachterlich in einem „schlechten“ Zustand, die üblichen Referenzzustände eines ungeschichteten Flachsees sind aufgrund des besonderen Charakters (Moorsee, Wassertiefe max. 1 m) nicht anwendbar.

Der Dobersdorfer, Hemmeldorfer See sowie Einfelder See sind als WRRL-Typ 14 (polymiktische Tieflandseen mit relativ kleinem Einzugsgebiet) ausgewiesen. Der **Dobersdorfer See** ist mit 12 nachgewiesenen submersen Makrophytenarten und drei Schwimmblattarten als mäßig artenreiches Gewässer einzustufen. Die Gewässerzönose wird dominiert durch allgemein weit verbreitete Arten wie Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) oder Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*). Daneben treten aber in Schleswig-Holstein und bundesweit seltene in den Roten Listen geführt Arten wie Glänzendes Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL-SH 3), Gegensätzliche Armelechteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3), Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL-SH 3/RL-D 3), Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, RL-SH V), Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*, RL-SH V/RL-D 2) auf.

Die Gewässervegetation ist insgesamt individuenreich und die Uferbereiche sind nahezu flächendeckend mit Makrophyten bewachsen. Allerdings ist die an den Untersuchungstransekten festgestellte maximale Verbreitungsgrenze der Vegetation mit nur 4 m typisch für stärker eutrophierte Gewässer. Auf einen gestörten Nährstoffhaushalt weisen auch die zum Untersuchungszeitpunkt festgestellte stärkere Phytoplanktonentwicklung und Grünalgenbildung hin. Aufgrund der mäßig artenreichen und insgesamt individuenstarken Gewässervegetation mit diversen gefährdeten Taxa kommt dem Dobersdorfer See aus floristischer Sicht insgesamt eine „mittlere“ Bedeutung zu. Bei den aktuellen Untersuchungen wurde für den Dobersdorfer See ein guter Zustand des Seewasserkörpers (Mittelwert 2,3) ermittelt, der auch angesichts des vorgefundenen Arteninventars nachvollziehbar ist. Im

Vergleichende Bewertung der Unterwasservegetation der Seen unter Bezugnahme auf den Seetyp

Vergleich mit den Altuntersuchungen besteht eine leicht positive Entwicklungstendenz, da in allen Seeabschnitten die Vegetationsgrenze teils deutlich zugenommen hat.

Der **Einfelder See** weist als ehemals nährstoff- und kalkärmerer See mit aktuell vier Schwimmblatt und 15 Tauchblattarten bereits eine artenreichere Gewässervegetation auf. Darunter sind mit der der Gegensätzliche Armelechteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3), der Feinen Armelechteralge (*Chara virgata*) auch zwei Armelechteralgen vorhanden. Eine in den Untersuchungstransekten z.T. häufig auftretende Art ist das Wechselblütige Tausendblatt (*Myriophyllum alterniflorum*, RL-SH 1) als typisches Element oligo- bis mesotropher, kalkärmerer Seen. Auch der 2018 wieder gefundene im Uferbereich lokal auftretende Strandling (*Littorella uniflora*, RL-SH 1) sowie das Langblättrige Laichkraut (*Potamogeton praelongus*) sind typisch für solche Gewässer. Das sonstige Artenspektrum umfasst jedoch überwiegend häufige Arten eutropher Seen. Die Tauchblattvegetation des Einfelder Sees erreicht aktuell maximale Besiedlungstiefen von 2,6 m und auch die Sichttiefe lag zum Zeitpunkt der Untersuchung bei nur 0,6 m. Damit muss der See aktuell als „hocheutrophes“ Gewässer eingestuft werden, das bereits deutliche Abweichungen von leitbildgerechten Ausprägungen der Gewässervegetation zeigt. Naturnah ausgebildete Ufer- und Verlandungsbereiche als Rückzugsraum gefährdeter Arten beschränken sich am Einfelder See gegenwärtig auf Teilflächen am Südwest, Süd- und Ostufer. Wegen der Restvorkommen einiger stärker gefährdeter Arten und einer noch artenreicheren Tauchblattvegetation kommt dem Einfelder See aus floristischer Sicht dennoch eine landesweite Bedeutung zu.

Der Erhaltungszustand des Sees hat sich im Vergleich zu der Vorgängeruntersuchung leicht verbessert, was auf die Zunahme der maximalen sowie mittleren Vegetationsgrenze als auch das Auftreten von *Littorella uniflora* und *Potamogeton praelongus* zurückzuführen ist.

Der **Hemmelsdorfer See** befindet sich aktuell in einem hocheutrophen Zustand. Hierauf deuten auch die Massenentwicklungen von Blaualgen und fädigen Grünalgen hin. Insgesamt konnten während der Untersuchung neun submerse und fünf natanta Taxa nachgewiesen werden. Damit ist die Phytozönose des Sees vergleichsweise artenarm. Zudem handelt es sich bei fast allen Arten um anspruchslose, trophietolerante Taxa. Lediglich das lokal gehäufte Vorkommen der Gegensätzlichen Armelechteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3/RL-D 3) kann als Besonderheit gewertet werden, die in Transekt 2 in rasigen Beständen nachgewiesen wurde. Die Verbreitung der Vegetation reicht im Mittel bis etwa 1,5 m und erreicht ausnahmsweise auch Tiefen bis 2 m. Besonders im Bereich des nördlichen Beckens sind aber einige potentiell besiedelbarere Litoralabschnitte vollständig vegetationsfrei. Positiv hervorzuheben sind die großflächigen Verlandungsbereiche am Nordufer im Bereich des NSG Aalbek. Hier finden sich ausgedehnte Röhrichflächen und angrenzende Bruchwälder. Aus floristischer Sicht kommt dem Hemmelsdorfer See allerdings nur eine mittlere Bedeutung zu. Nach SCHAUMBURG et al. (2011) wurde für den Hemmelsdorfer See aktuell ein „mäßiger“ bis „schlechter“ ökologischer Zustand des Gesamtwasserkörpers ermittelt.

Der **Tresdorfer See** wird dem WRRL-Typ 10 (Geschichteter Tieflandsee mit relativ großem Einzugebiet (Volumenquotient > 1,5) zugeordnet.

Der Tresdorfer See ist als ehemals oligo- bis mesotropher See mit 12 nachgewiesenen submersen Makrophyten- und zwei Schwimmblattarten als mäßig artenreiches Gewässer einzustufen. Die Gewässerzönose wird dominiert durch allgemein verbreitete und eutraphente Arten wie Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*), Schmalblättrige

Vergleichende Bewertung der Unterwasservegetation der Seen unter Bezugnahme auf den Seetyp

Wasserpest (*Elodea nuttallii*) und Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*). Daneben treten aber in Schleswig-Holstein und bundesweit seltene, in den Roten Listen geführte Arten wie Glänzendes Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL-SH 3) und Langblättriges Laichkraut (*Potamogeton praelongus*, RL-SH 1, RL-D 2) auf.

Aufgrund der noch mäßig artenreichen und insgesamt individuenstarken Gewässervegetation mit einigen wenigen gefährdeten Taxa kommt dem Tresdorfer See aus floristischer Sicht insgesamt eine mittlere Bedeutung zu. Bei den aktuellen Untersuchungen wurde für den Tresdorfer See ein befriedigender Zustand des Wasserkörpers ermittelt, der auch angesichts des vorgefundenen Arteninventars nachvollziehbar ist. Im Vergleich mit den Altuntersuchungen besteht eine leicht positive Entwicklungstendenz, da in allen Seeabschnitten die Vegetationsgrenze teils deutlich zugenommen hat.

5 Literaturverzeichnis

- ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS (Hrsg., 2016): Armeleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. 618 S., Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ/BUND-LÄNDER-ARBEITSKREIS FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017): Bewertungsschema für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring – Teil II: Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie - Stand Oktober 2017. BFN Scripten 481, 242 S., Bonn-Bad Godesberg.
- BIOTA (2010): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2009 - Los 3 - Endbericht 2009; - Biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, im Auftrag des Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume.
- BIOTA (2011): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2012. Los 2 - Endbericht 2012. - Biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Studie im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume. Kiel. P 142 + 1 CD + Karten 1-7.
- BIOTA (2012): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2011. Los 4: Phylibbewertung - Endbericht 2011. - biota -Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume. Kiel. P 349 + Anlagen +1 CD.
- BIOTA (2015): biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH (2016): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2015. Los 4 - Endbericht 2015 im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume. Kiel. P 108 +1 CD.
- DEPPE, E., LATHROP, R. (1993): Recent changes in the aquatic macrophyte community of Lake Mendota. Transactions of the Wisconsin Academy of Science, Arts and Letters 81: 47 – 58.
- DIERSSEN, K. et al. (1988): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins.- Schr.r. Landesamt f. Nat.Sch. Land.pfl. SH: 6, 157 S., Kiel.
- GFN/HEINZEL & GETTNER (2015): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten Phytobenthos 2015. Unveröff. Gutachten i.A. des LLUR SH, 140 S. incl. Anhang, Kiel. <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenanzeige.php?see=tresdorfer&alle=ja>
- GRIPP, K. (1964): Erdgeschichte von Schleswig-Holstein. 411 S., Neumünster.
- HAMANN, U. & GARNIEL, A. (2002): Die Armeleuchteralgen 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. Landsch. und Stadt 10:(2), S. 73-85.
- LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT; UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME (LLUR) (2015a): Erläuterung zur Kartierung der gesetzlich geschützten Biotope in Schleswig-Holstein (nach § 30 BNatSchG i.V.m. § 21 LNatSchG). Unveröff. Polycopie, 131 S., Kiel-Flintbek.

- LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT; UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME (LLUR) (2018): Kartieranleitung und Biotoptypenschlüssel für die Biotopkartierung Schleswig-Holstein. Stand März 2018. Unveröff. Polycopie, 357 S., Kiel-Flintbek.
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT SH (2007): Steckbriefe und Kartierhinweise für FFH – Lebensraumtypen. 1. Fassung, unveröff., Kiel – Flintbek.
- LANU (1999): Seenkurzprogramm 1996 - Börnsee, Hemmeldorfer See, Muggesfelder See, Passader See, Waldhusener Moorsee; Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.). In Schriftenreihe LANU SH - Gewässer. 135 S.
- LANU (1981): Hemmeldorfer See; Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.). In Schriftenreihe LANU SH - Gewässer.
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT SH (Hrsg., 2006): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen 4. Fassung, 122 S., Kiel.
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT SH (2002): Seenkurzprogramm 1999/2000 Einfeldsee, Holzsee, Kleiner Pönitzer See, Schierensee, Trammer See, Tresdorfer See, Wielener See. Polycopie, 212 S., Kiel-Flintbek.
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Seenberichte_LANU/LANU_B52_Seenkurzprogramm_1999_2000.pdf
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT SH (Hrsg., 2002): Die Armeleuchteralgen Schleswig – Holsteins – Rote Liste. 50 S., Kiel.
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT SH (2001): Seenkurzprogramm 1998. Bordesholmer See, Bültsee, Gammellunder See, Owschlager See, Schülldorfer See, Winderratter See, Wittensee. 165 S., hansadruck Kiel.
- LUDWIG, G. & SCHNITTLER, M. (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands; Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.); Schriftenreihe für Vegetationskunde.
- MELUND (2018): Seen Schleswig-Holstein
<https://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php?alle=ja>
- MIERWALD, U., ROMAHN, K. (2006): Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins – Rote Liste, Band 1.- LANU SH – Natur – RL 18-1, 122 S. Flintbek.
- NIXDORF, B., HEMM, M., HOFFMANN, A. & RICHTER, P. (2004): Dokumentation von Zustand und Entwicklung der wichtigsten Seen Deutschlands. Bundesumweltamt (Hrsg.).
- SAGERT, S., SELIG, U. & WAGNER, H.G. (2007): Bewertung der Strandseen anhand der Qualitätskomponente Makrophyten. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Kiel.
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Strandseen/Bericht_Strandseen_Makrophyten_2007.pdf
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D. & VOGEL, A. (2015): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos - Phylib (Stand Oktober 2015). Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.).
https://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/verfahrensanleitung/
- STUHR, J. (2007): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen. Unveröff. Gutachten i.A. des LANU SH, 212 S., Kiel.

http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasser_vegetation/Bericht_Makrophyten_2007_WRRL_JStuhr.pdf

- STUHR, J. (2000): Die Ufer- und Unterwasservegetation des Bottschlotter Sees, des Einfelder Sees, des Fastensees, des Großen Binnensees, des Neustädter Binnenwassers, des Pinnsees, des Sehlendorfer Binnensees und des Wenkendorfer Sees. Unveröff. Gutachten i.A. des LANU SH, 112 S., Kiel.
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasser_vegetation/Bericht_Makrophyten_2007_WRRL_JStuhr.pdf
- STUHR, J. (2005): Die Ufer- und Unterwasservegetation des Brahmsees, des Dobersdorfer Sees, des Großen Plöner Sees und des Wardersees; Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasser_vegetation/Bericht_Makrophyten_2005_WRRL_JStuhr.pdf
- STUHR, J., (Hrsg LANU SH, 2006): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen. Vegetation des Ahrensees, des Bordesholmer Sees, des Bothkamper Sees, des Großensees, des Selenter Sees und des Westensees. 139 S. + Anhang,
<http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenanzeige.php?see=bordesholmer&alle=ja>
- STUHR, J (2007): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2007 - Vegetation des Bottschlotter Sees, des Bültsees, des Einfelder Sees, des Garrensees, des Hohner Sees, des Ihlsees (Bad Segeberg), des Langsees (Kosel), des Mözener Sees, des Neversdorfer Sees und des Südensees; Gutachten im Auftrag des Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unten/vasse_rvegetation/Bericht_Makrophyten_2007_WRRL_JStuhr.pdf (01.01.2013)
- SUCCOW, M. & KOPP, D. (1985): Seen als Naturraumtypen. Petermanns Geogr. Mitt. 3, 161-170, Gotha.
- STUHR, J. (2000): Die Ufer- und Unterwasservegetation des Bottschlotter Sees, des Einfelder Sees, des Fastensees, des Großen Binnensees, des Neustädter Binnenwassers, des Pinnsees, des Sehlendorfer Binnensees und des Wenkendorfer Sees. Unveröff. Gutachten i.A. des LANU SH, 112 S., Kiel.
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasser_vegetation/Bericht_Makrophyten_2007_WRRL_JStuhr.pdf
- WÖRLEIN, F. (1992): Pflanzen für Garten, Stadt und Landschaft. Taschenkatlog, Wörlein Baumschulen, Dierßen.

Bestimmungsliteratur

- ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS (Hrsg., 2016): Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. 618 S., Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- CASPER, S. J. & H.-D. KRAUSCH (1980): Pteridophyta und Anthophyta, Teil 1: Lycopodiaceae bis Orchidaceae. – In: PASCHER, A. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa Bd. 23: Gustav Fischer Verlag, 403 S., Jena.
- CASPER, S. J. & H.-D. KRAUSCH (1981): Pteridophyta und Anthophyta, Teil 2: Sauruaceae bis Asteraceae. – In: PASCHER, A. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa Bd. 24: Gustav Fischer Verlag, 538 S., Jena.
- HAEUPLER, H. & T. MUER (2000): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. BfN (Hrsg.), Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co, 759 S., Stuttgart.
- KRAUSE, W. (1997): Charales (Charophyceae). – In: ETTL, H., GÄRTNER, G., HEYNIG, H., MOLLENHAUER, D. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 18. Gustav Fischer-Verlag, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm, 202 S.
- LUGV (Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, 2011): Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armleuchteralgen und Moose in Deutschland. Band 1 und 2, Fachbeitr. De. LUGV Heft Nr. 119 u. 120, Potsdam.
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 5. Aufl., Verlag Eugen Ulmer, 1051 S., Stuttgart.
- PRESTON, C. D. (1995): Pondweeds of Britain and Ireland. BSBI Handbook No. 8, 352 S., London.
- RAABE, E. W. (1973): Bestimmungsschlüssel der Gattungen Potamogeton, Ruppia, Zannichellia und Zostera in Schleswig-Holstein. AG Geobot. SH u. HH, Kieler Notizen, Jg. 5, H. 3/4, 1-38, Kiel.
- RAABE, E. W. (1974): Aufruf zur Beobachtung und zum Sammeln der Callitriche-Arten. AG Geobot. SH u. HH, Kieler Notizen, Jg. 6, H. 1, 1-16, Kiel.
- ROTHMALER, W., R. SCHUBERT, & W. VENT (Hrsg.) (1986): Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 4: Kritischer Band, 6. Aufl., Volk und Wissen Volkseigener Verlag, 811 S., Berlin

6 Anhang

Bordesholmer See

Transekt 1



Abbildung 1: Transekt 1 am Nordostufer des Bordesholmer Sees



Abbildung 2: *Potamogeton pusillus*

6 Anhang

Seenummer, -name: 0033 Bordesholmer See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0033 Bordesholmer See		Transekt-Bezeichnung: Bordesholmer See, Ufer nördliche Badestelle		
Messstellennummer (MS_NR): 129746				
Datum	29.06.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara globularis</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	30	
Uferexposition	SSO	Deckung Submerse	10	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	0	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	3566674	6005489	0	-
1 m Wassertiefe	3566685	6005490	1	40
2 m Wassertiefe	3566686	6005455	2	60
Vegetationsgrenze (UMG)	3566687	6005466	1,1	45
Fotopunkt			Fotorichtung:	NNO

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	
Sediment*				
Blöcke		x		
Steine		x		
Grobkies		xx	x	
Fein-/Mittelkies		xx	xx	
Sand		xxx	x	
Sandmudde			xxx	
Röhrichtstoppeln		xx		
Arten (Abundanz)				
<i>Chara globularis</i>			1	
<i>Glyceria maxima</i>		2		
<i>Phragmites australis</i>		4		
<i>Potamogeton pusillus</i>		3		
<i>Zannichellia palustris</i>		2		

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

Bordesholmer See

Transekt 2



Abbildung 3: Transekt 2 am Nordwestufer des Bordesholmer Sees



Abbildung 4: *Mentha aquatica* im Spülsaum des Transektes 2

6 Anhang

Seenummer, -name: 0033 Bordesolmer See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0033 Bordesolmer See		Transekt-Bezeichnung: Bordesolmer See, Ufer südliche Insel		
Messstellennummer (MS_NR): 129747				
Datum	29.06.2018	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Phragmites australis</i>
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation		15
Uferexposition	NNO	Deckung Submerse		0
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen		0
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:		Verödung durch starke trophische Belastung
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	3566321	6005081	0	-
1 m Wassertiefe	3566319	6005096	1	
2 m Wassertiefe	3566320	6005113	2	
Vegetationsgrenze (UMG)	3566320	6005105	0,2	
Fotopunkt			Fotorichtung:	SSO
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		3	1	
Sediment*				
Steine		x		
Grobkies		xx	x	
Fein-/Mittelkies		xx	xx	
Sand		xx	xxx	
Röhrichtstoppeln		x		
Arten (Abundanz)				
<i>Butomus umbellatus</i>		1		
<i>Iris pseudacorus</i>		1		
<i>Mentha aquatica</i>		1		
<i>Phragmites australis</i>		2		
<i>Solanum dulcamara</i>		3		
<i>Zannichellia palustris</i>		1		

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

Dobersdorfer See

Transekt 2



Abbildung 5: Transekt 2 am Ostufer Höhe Ziegelhof



Abbildung 6: Spülsaum mit Schilfrohr

6 Anhang

Seenummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transekt-Bezeichnung: Dobersdorfer See, Ostufer Höhe Ziegelhof		
Messstellennummer (MS_NR): 129765				
Datum	09.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Fontinalis antipyretica</i>
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	NW	Gesamtdeckung Vegetation		60
Uferexposition	S	Deckung Submerse		40
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen		8
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	3584910	6022485	0	-
1 m Wassertiefe	3584901	6022451	1	35
2 m Wassertiefe	3584900	6022432	2	65
Vegetationsgrenze (UMG)				
Fotopunkt			Fotorichtung:	0
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	
Sediment*				
Blöcke		x		
Steine		x	x	
Grobkies		x		
Sand		xxx	xxx	
Röhrichtstoppeln		xx		
Arten (Abundanz)				
<i>Chara contraria</i>	1,5		2	
<i>Chara globularis</i>	1,3	3	3	
<i>Fontinalis antipyretica</i>	2	1	3	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,5	2	2	
<i>Nuphar lutea</i>		1		
<i>Phragmites australis</i>	0,3	3		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,5	3	4	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,5	3	2	
<i>Potamogeton pusillus</i>	1,3		2	
<i>Potamogeton friesii</i>	1,3	1	2	
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,3	1	2	
<i>Typha angustifolia</i>	0,3	4		
<i>Zannichellia palustris</i>		2		

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

Dobersdorfer See

Transekt 3



Abbildung 7: Transekt 3 am Südwestufer im Gehege Bockhorn

6 Anhang

Seenummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transekt-Bezeichnung: Dobersdorfer See, Südwestufer im Gehege Bockhorn		
Messstellenummer (MS_NR): 129766				
Datum	10.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	20	
Uferexposition	NO	Deckung Submerse	15	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	5	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	3584585	6021136	0	-
1 m Wassertiefe	3584595	6021178	1	30
2 m Wassertiefe	3584600	6021190	2	45
Vegetationsgrenze (UMG)				110
Fotopunkt			Fotorichtung:	SW
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1
Sediment*				
Steine		x	x	
Sand		xxx	xx	
Seekreide			xx	
Sandmudde		x	x	
Röhrichtstoppeln		xxx		
Arten (Abundanz)				
<i>Chara contraria</i>	2,2	3	3	2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,3	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	0,4	3		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,8	3	3	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,5		2	2
<i>Ranunculus circinatus</i>	0,9	2		

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

Dobersdorfer See

Transekt 4



Abbildung 8: Transekt 4 am Westufer südlich Tökendorf



Abbildung 9: Abgefressenes Schilfröhricht im Transekt

6 Anhang

Seenummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transekt-Bezeichnung: Dobersdorfer See, Westufer südlich Tökendorf		
Messstellenummer (MS_NR): 129767				
Datum	10.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara globularis</i>	
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation	60	
Ufer	W	Deckung Submerse	25	
Uferexposition	OSO	Deckung Characeen	8	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:	-	
Methodik	Rechen & Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	3583920	6022571	0	-
1 m Wassertiefe	3583939	6022578	1	20
2 m Wassertiefe	3583964	6022555	2	60
Vegetationsgrenze (UMG)			2,5	
Fotopunkt			Fotorichtung:	WNW
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	
Sediment*				
Sand		xx		
Detritusmudde		x	xxx	
Sandmudde				xxx
Röhrichtstoppeln		xxx		
Arten (Abundanz)				
<i>Chara globularis</i>	2,5	2	2	2
<i>Elodea nuttallii</i>	1,1	1	2	
<i>Fontinalis antipyretica</i>	1,9	3	3	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,5	2	3	
<i>Nuphar lutea</i>	1,5	3	3	
<i>Nymphaea alba</i>	1,4	2	2	
<i>Potamogeton friesii</i>	0,8	1		
<i>Potamogeton lucens</i>	1,5	4	3	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,3	2	3	2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,9	2	2	
<i>Ranunculus circinatus</i>	0,8	2		

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

Dobersdorfer See

Transekt 6



Abbildung 10: Transekt 6 am Ostufer südlich Schlesen

6 Anhang

Seenummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transekt-Bezeichnung: Dobersdorfer See, Ostufer südlich Schlesen		
Messstellennummer (MS_NR): 129761				
Datum	09.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	0	Gesamtdeckung Vegetation	60	
Uferexposition	NW	Deckung Submerse	40	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	15	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	3586327	6021365	0	-
1 m Wassertiefe	3586302	6021378	1	25
2 m Wassertiefe	3586280	6021394	2	60
Vegetationsgrenze (UMG)			4	
Fotopunkt			Fotorichtung:	SSO
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	
Sediment*				
Blöcke		x		
Steine		xx	x	
Grobkies		xx	x	
Fein-/Mittelkies		xx	x	
Sand		xx	xxx	
Röhrichtstoppeln		xx		
Arten (Abundanz)				
<i>Chara contraria</i>	0,6	2		
<i>Chara globularis</i>	1,3	4	2	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,5	3	2	
<i>Phragmites australis</i>	0,3	4		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4	4	3	2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,9	3	4	
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,8	1	1	
<i>Solanum dulcamara</i>		1		

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

Einfelder See

Transekt 1



Abbildung 11: Transekt 1 am Ostufer südlich Moorkate



Abbildung 12: Schwimmblattzone mit *Nuphar lutea* und *Myriophyllum alternifolium*

6 Anhang

Seenummer, -name: 0072 Einfelder See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0072 Einfelder See		Transekt-Bezeichnung: Einfelder See, Ostufer südlich Moorkate		
Messstellennummer (MS_NR): 130218				
Datum	07.08.2018	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Myriophyllum alterniflorum</i>
Abschnitt-Nr.	6			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation		70
Uferexposition	W	Deckung Submerse		60
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen		25
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:		-
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	3566003	6001804	0	-
1 m Wassertiefe	3565919	6001862	1	100
2 m Wassertiefe	3565841	6001923	2	200
Vegetationsgrenze (UMG)			2,6	250
Fotopunkt			Fotorichtung:	0
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Grobkies		x	x	x
Fein-/Mittelkies		x	x	x
Sand		xxx	xxx	xx
Sandmudde				xx
Arten (Abundanz)				
<i>Carex elata</i>		3		
<i>Chara virgata</i>	1,5	3	3	
<i>Fontinalis antipyretica</i>	0,3	2		
<i>Lycopus europaeus</i>		2		
<i>Lysimachia vulgaris</i>		3		
<i>Mentha aquatica</i>		2		
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	2,6	4	3	1
<i>Nuphar lutea</i>	0,4	2		
<i>Persicaria amphibia</i>	0,4	2		
<i>Phragmites australis</i>	0,6	3		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,4		2	
<i>Salix cinerea</i>		3		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>		1		
<i>Typha latifolia</i>	0,5	2		

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

Einfelder See

Transekt 2



Abbildung 13: Transekt 2 am Westufer nordöstlich Bondenholz, Einfelder See



Abbildung 14: Schilfrohr und Aschweide im Spülsaum

6 Anhang

Seenummer, -name: 0072 Einfelder See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0072 Einfelder See		Transekt-Bezeichnung: Einfelder See, Westufer nordöstlich Bondenholz		
Messstellennummer (MS_NR): 130217				
Datum	08.08.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum spicatum</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	Nördl. Westufer	Gesamtdeckung Vegetation	15	
Uferexposition	0	Deckung Submerse	3	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen		
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	3565460	6002415	0	-
1 m Wassertiefe	3565475	6002410	1	15
2 m Wassertiefe	3565480	6002408	2	20
Vegetationsgrenze (UMG)			2,2	25
Fotopunkt			Fotorichtung:	W
Anmerkungen: Relief uneben, Tiefe nimmt zu und ab. Ca. 4 m breiter Schilfgürtel, keine Schwimmblattzone,				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	
Sediment*				
Steine		xxx	xx	x
Grobkies		xx	xxx	x
Fein-/Mittelkies		xx	xx	xx
Sand		xxx	xx	xx
Röhrichtstoppeln		xxx		
Arten (Abundanz)				
<i>Carex elata</i>		3		
<i>Lythrum salicaria</i>		2		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2,2	3	2	1
<i>Persicaria amphibia</i>	0,2	2		
<i>Peucedanum palustre</i>		1		
<i>Phragmites australis</i>	0,8	4		
<i>Salix cinerea</i>		3		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,5	3		

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

Einfelder See

Transekt 3



Abbildung 15: Transekt 3 am Nordostufer Mühlbrook



Abbildung 16: Steife-Segge, Bruch-Weide und Schilfrohr im Uferbereich

6 Anhang

Seenummer, -name: 0072 Einfelder See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0072 Einfelder See		Transekt-Bezeichnung: Einfelder See, Nordostufer Mühlbrook		
Messstellenummer (MS_NR): 130220				
Datum	07.08.2018	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Myriophyllum alterniflorum</i>
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation		10
Uferexposition	S	Deckung Submerse		2
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen		
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:		-
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	3566216	6003307	0	-
1 m Wassertiefe	3566211	6003293	1	15
2 m Wassertiefe	3566202	6003272	2	
Vegetationsgrenze (UMG)			2,1	40
Fotopunkt			Fotorichtung:	N
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	
Sediment*				
Steine		x	xx	
Grobkies		xx	xx	
Fein-/Mittelkies		xx	xx	
Sand		xx	xx	xxx
Detritusmudde			xx	
Röhrichtstoppeln		xx		
Arten (Abundanz)				
<i>Alisma plantago-aquatica</i>		2		
<i>Carex elata</i>		2		
<i>Chara virgata</i>	0,35	2		
<i>Flodea nuttallii</i>	2,1	2	2	1
<i>Eleocharis palustris</i>		2		
<i>Littorella uniflora</i>	0,2	3		
<i>Lysimachia vulgaris</i>	0,6	2		
<i>Mentha aquatica</i>		1		
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	2,1		2	1
<i>Nuphar lutea</i>	2,1		2	1
<i>Persicaria amphibia</i>		2		
<i>Phragmites australis</i>	0,6	4		
<i>Potamogeton praelongus</i>	2,1		1	1
<i>Salix fragilis</i>		4		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1,1	1	1	
<i>Solanum dulcamara</i>		2		
<i>Stratiotes aloides</i>		1		

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

Einfelder See

Transekt 4



Abbildung 17: Transekt 4 am Südwestufer bei Margarethenschanze



Abbildung 18: Gelbe Seerose, Bulte von Steifer Segge im Spülsaum

6 Anhang

Seenummer, -name: 0072 Einfelder See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0072 Einfelder See		Transekt-Bezeichnung: Einfelder See, Südwestufer bei Margaretenschanze		
Messstellenummer (MS_NR): 130222				
Datum	08.08.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	
Abschnitt-Nr.	4			
Ufer	Südl. Westufer	Gesamtdeckung Vegetation	50	
Uferexposition	SO	Deckung Submerse	40	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	-	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	3564635	6001060	0	-
1 m Wassertiefe	3564667	6001037	1	40
2 m Wassertiefe	3564685	6001027	2	65
Vegetationsgrenze (UMG)			2,2	110
Fotopunkt			Fotorichtung:	NNW
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Steine		xx	x	
Grobkies		x	x	
Fein-/Mittelkies		x		
Sand		xxx	xxx	
Detritusmudde			xx	
Sandmudde			xx	
Röhrichtstoppeln		xx		
Arten (Abundanz)				
<i>Carex elata</i>		2		
<i>Chara contraria</i>	0,8	3		
<i>Glyceria maxima</i>		2		
<i>Lythrum salicaria</i>		1		
<i>Mentha aquatica</i>		1		
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	2,2	4	3	1
<i>Nuphar lutea</i>	0,5	3		
<i>Persicaria amphibia</i>	0,4	2		
<i>Peucedanum palustre</i>		1		
<i>Salix cinerea</i>		2		
<i>Solanum dulcamara</i>		2		

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

Einfelder See

Transekt 5



Abbildung 19: Transekt 5 am Ostufer südlich Alte Schanze



Abbildung 20: *Littorella uniflora* und *Myriophyllum alterniflorum* im Spülsaum

6 Anhang

Seenummer, -name: 0072 Einfelder See		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0072 Einfelder See		Transekt-Bezeichnung: Einfelder See, Ostufer südlich Alte Schanze		
Messstellennummer (MS_NR): 130221				
Datum	08.08.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	
Abschnitt-Nr.	5			
Ufer	mittl. Ostufer	Gesamtdeckung Vegetation	40	
Uferexposition	WNW	Deckung Submerse	33	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	7	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	3565752	6001144	0	-
1 m Wassertiefe	3565739	6001155	1	20
2 m Wassertiefe	3565705	6001183	2	60
Vegetationsgrenze (UMG)			1,8	
Fotopunkt			Fotorichtung:	0
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Grobkies		x	x	x
Fein-/Mittelkies		x	x	x
Sand		xxx	xxx	xx
Sandmudde				xx
Arten (Abundanz)				
<i>Chara virgata</i>	1,2	3	2	
<i>Eleocharis acicularis</i>	0,2	3		
<i>Littorella uniflora</i>		2		
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	1,8	4	2	

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

Einfelder See

Transekt 6



Abbildung 21: Transekt 6 am Ostufer südlich Moorkate



Abbildung 22: *Littorella uniflora* im Spülsaum des Transektes 6

6 Anhang

Seenummer, -name: 0072 Einfelder See		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0072 Einfelder See		Transekt-Bezeichnung: Einfelder See, Ostufer südlich Moorkate		
Messstellennummer (MS_NR): 130219				
Datum	07.08.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara virgata</i>	
Abschnitt-Nr.	6			
Ufer	nördl. Ostufer	Gesamtdeckung Vegetation	45	
Uferexposition	SW	Deckung Submerse	44	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	10	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	3566111	6002571	0	-
1 m Wassertiefe	3566097	6002565	1	15
2 m Wassertiefe	3566069	6002553	2	30
Vegetationsgrenze (UMG)			2,2	55
Fotopunkt			Fotorichtung:	NO
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Steine		xx	xx	
Grobkies		xx	xxx	x
Fein-/Mittelkies		xx	xx	x
Sand		xxx	xx	xxx
Röhrichtstoppeln		x		
Arten (Abundanz)				
<i>Carex elata</i>		2		
<i>Chara virgata</i>	2,2	4	3	1
<i>Eleocharis palustris</i>		1		
<i>Elodea nuttallii</i>	1,5		2	
<i>Iris pseudacorus</i>		1		
<i>Littorella uniflora</i>	0,5	1		
<i>Lysimachia vulgaris</i>		2		
<i>Mentha aquatica</i>		2		
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	2,2	4	4	1
<i>Persicaria amphibia</i>	0,2	2		
<i>Phragmites australis</i>	0,3	4		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,5		2	
<i>Salix cinerea</i>		2		
<i>Typha latifolia</i>	0,5	2		

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

Hemmelsdorfer See
Transekt 1



Abbildung 23: Transekt 1 am Nordwestufer im Naturschutzgebiet Aalbeek



Abbildung 24: Weidengebüsche am Transekt 1

6 Anhang

Seenummer, -name: 0146 Hemmeldorfer See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0146 Hemmeldorfer See		Transekt-Bezeichnung: Hemmeldorfer See, Nordwestufer im NSG Aalbeek		
Messstellenummer (MS_NR): 129873				
Datum	05.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pusillus</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	12	
Uferexposition	SO	Deckung Submerse	10	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	-	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	3617544	5984758	0	
1 m Wassertiefe	3617557	5984724	1	
2 m Wassertiefe	-	-	2	
Vegetationsgrenze (UMG)	3617553	5984730	0,8	
Fotopunkt			Fotorichtung:	NW
Anmerkungen: Transekt innerhalb einer Bucht, Flachufer, im Bereich 0-1m mit Sandbank, sehr flach;				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1		
Sediment*				
Sand		x		
Detritusmudde		xx		
Sandmudde		xxx		
Torfmuudde		xx		
Arten (Abundanz)				
<i>Elodea canadensis</i>	0,9	3		
<i>Elodea nuttallii</i>	0,9	3		
<i>Iris pseudacorus</i>		1		
<i>Lysimachia vulgaris</i>		2		
<i>Potamogeton pusillus</i>	0,8	1		
<i>Ranunculus circinatus</i>	0,7	2		
<i>Salix cinerea</i>	0,3	2		
<i>Typha angustifolia</i>	0,3	1		

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

Hemmelsdorfer See

Transekt 2



Abbildung 25: Transekt 2 am Ostufer nördlich Wilmsdorf



Abbildung 26: Weidendes Rind im Schilfröhricht angrenzend an Transekt 2

6 Anhang

Seenummer, -name: 0146 Hemmeldorfer See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0146 Hemmeldorfer See		Transekt-Bezeichnung: Hemmeldorfer See, Ostufer nördlich Wilmsdorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129874				
Datum	04.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Potamogeton crispus</i>
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation		51
Uferexposition	W	Deckung Submerse		50
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen		10
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:		-
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	3617143	5982559	0	-
1 m Wassertiefe	3617116	5982561	1	25
2 m Wassertiefe	3617091	5982552	2	50
Vegetationsgrenze (UMG)			1,5	
Fotopunkt			Fotorichtung:	0
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	
Sediment*				
Blöcke		x	x	
Steine		x		
Grobkies		xxx	x	
Fein-/Mittelkies		xx	x	
Sandmudde		xx	xxx	
Röhrichtstoppeln		x		
Arten (Abundanz)				
<i>Chara contraria</i>	1,2	4	3	
<i>Persicaria amphibia</i>	0,1	1		
<i>Potamogeton crispus</i>	1,5		2	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,5	5	3	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0,3	1		
<i>Potamogeton pusillus</i>	0,8	1		
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,5	3	3	
<i>Typha angustifolia</i>	0,9	1		

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

Hemmelsdorfer See

Transekt 3



Abbildung 27: Transekt 3 am Südufer nördlich Kreuzkamp

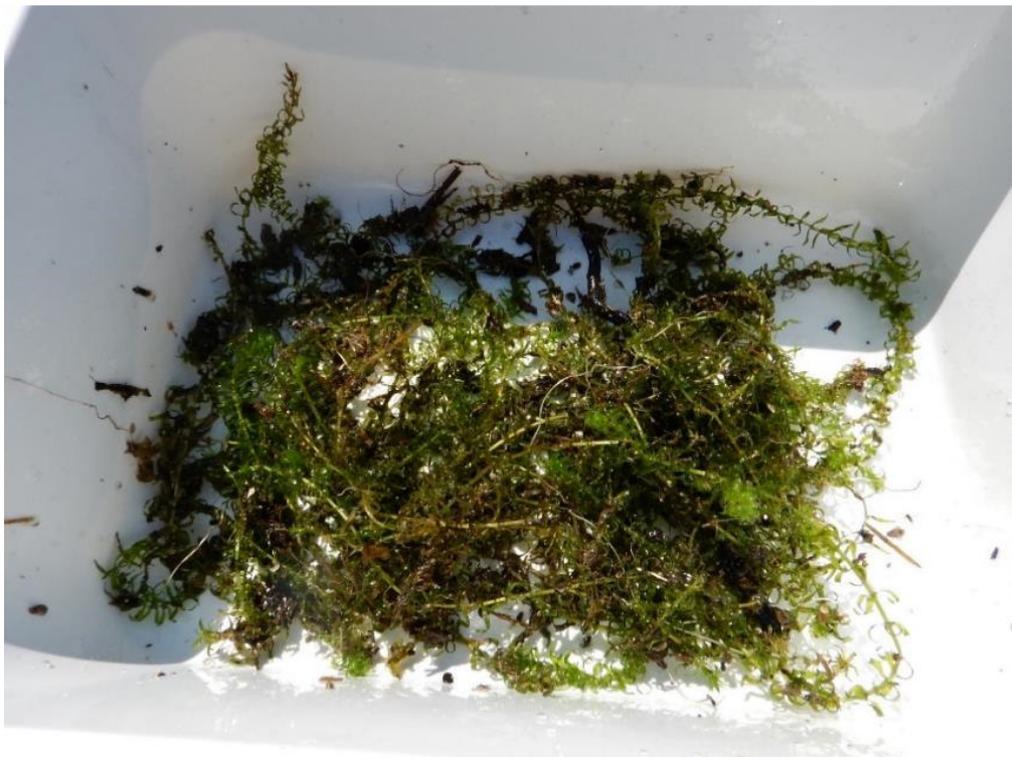


Abbildung 28: *Elodea nuttallii*

6 Anhang

Seenummer, -name: 0146 Hemmeldorfer See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0146 Hemmeldorfer See		Transekt-Bezeichnung: Hemmeldorfer See, Südufer nördlich Kreuzkamp		
Messstellennummer (MS_NR): 129875				
Datum	17.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	75	
Uferexposition	NW	Deckung Submerse	65	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	-	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	3617192	5980316	0	-
1 m Wassertiefe	3617179	5980312	1	12
2 m Wassertiefe	3617159	5980332	2	35
Vegetationsgrenze (UMG)	3617159	5980332	2	35
Fotopunkt			Fotorichtung:	0
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	
Sediment*				
Blöcke				
Steine		x	x	
Grobkies				
Fein-/Mittelkies				
Sand		xx	xxx	xxx
Detritusmudde		xx	x	x
Sandmudde				
Röhrichtstoppeln		x	x	
Arten (Abundanz)				
<i>Elodea canadensis</i>	1,2	4	2	
<i>Elodea nuttallii</i>	2	1	2	
<i>Iris pseudacorus</i>		2		
<i>Nymphaea alba</i>	1,2		2	
<i>Phragmites australis</i>	0,4	4		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,5	4	3	
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	4	3	
<i>Typha angustifolia</i>	1,2	2	2	

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

Hemmelsdorfer See

Transekt 4



Abbildung 29: Transekt 4 am Westufer nördlich Offendorf

6 Anhang

Seenummer, -name: 0146 Hemmeldorfer See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0146 Hemmeldorfer See		Transekt-Bezeichnung: Hemmeldorfer See, Westufer nördlich Offendorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129876				
Datum	05.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nuphar lutea</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	0	Gesamtdeckung Vegetation	7	
Uferexposition	NW	Deckung Submerse	5	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	-	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	3616578	5982189	0	-
1 m Wassertiefe	3616587	5982184	1	60
2 m Wassertiefe	3616625	5982161	2	-
Vegetationsgrenze (UMG)			0,8	
Fotopunkt			Fotorichtung:	NW
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1		
Sediment*				
Steine		x		
Sand		xx		
Torfmulde		xxx		
Röhrichtstoppeln		xx		
Arten (Abundanz)				
<i>Carex paniculata</i>	0,4	1		
<i>Carex pseudocyperus</i>	0,5	1		
<i>Glyceria maxima</i>	0,5	1		
<i>Lemna minor</i>		1		
<i>Lycopus europaeus</i>	0,3	1		
<i>Lysimachia thyriflora</i>	0,3	1		
<i>Nuphar lutea</i>	0,8	2		
<i>Nymphaea alba</i>	0,8	2		
<i>Phragmites australis</i>	0,5	2		
<i>Solanum dulcamara</i>		1		

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

Hemmelsdorfer See

Transekt 8



Abbildung 30: Transekt 8 am Westufer südlich Hemmelsdorf



Abbildung 31: *Potamogeton perfoliatus* aus Transekt 8

6 Anhang

Seenummer, -name: 0146 Hemmeldorfer See		Transektnummer: 8		
Wasserkörpernummer, -name: 0146 Hemmeldorfer See		Transekt-Bezeichnung: Hemmeldorfer See, Westufer südlich Hemmeldorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129871				
Datum	05.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	W	Gesamtdeckung Vegetation	60	
Uferexposition	OSO	Deckung Submerse	40	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	-	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	3616300	5983093	0	-
1 m Wassertiefe	3616322	5983090	1	20
2 m Wassertiefe	3616478	5983066	2	180
Vegetationsgrenze (UMG)			1,4	
Fotopunkt			Fotorichtung:	W
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	
Sediment*				
Steine		xx	x	
Grobkies		xx		
Fein-/Mittelkies		xx		
Sand		xxx	xxx	
Detritusmudde		x		
Arten (Abundanz)				
<i>Carex elata</i>		2		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,4	3	2	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0,8	3		
<i>Typha angustifolia</i>	0,7	3		

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

Hemmelsdorfer See

Transekt 9



Abbildung 32: Transekt 9 am Westufer bei Hemmelsdorf

6 Anhang

Seenummer, -name: 0146 Hemmeldorfer See		Transektnummer: 9		
Wasserkörpernummer, -name: 0146 Hemmeldorfer See		Transekt-Bezeichnung: Hemmeldorfer See, Westufer bei Hemmeldorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129829				
Datum	05.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	W	Gesamtdeckung Vegetation	13	
Uferexposition	OSO	Deckung Submerse	8	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	-	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	3616514	5983672	0	-
1 m Wassertiefe	3616529	5983666	1	20
2 m Wassertiefe	3616704	5983565	2	250
Vegetationsgrenze (UMG)	3616704	5983565	2	250
Fotopunkt			Fotorichtung:	WNW
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	
Sediment*				
Steine		x	x	
Grobkies		x		
Fein-/Mittelkies		xx		
Sand		xxx	xxx	
Arten (Abundanz)				
<i>Carex acutiformis</i>	0,3	3		
<i>Epilobium hirsutum</i>	0,2	3		
<i>Filipendula ulmaria</i>	0,2	2		
<i>Iris pseudacorus</i>		1		
<i>Persicaria amphibia</i>	0,2	1		
<i>Phragmites australis</i>	0,5	2		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2		3	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0,6	2		
<i>Potamogeton pusillus</i>	1,2		2	
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,1	2	1	
<i>Rumex hydrolapathum</i>		1		
<i>Salix cinerea</i>		2		
<i>Typha angustifolia</i>	0,5	2		
<i>Zannichellia palustris</i>	1,3		2	

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

Hemmelsdorfer See

Transekt 19



Abbildung 33: Transekt 19 am Ufer MAK-MS 11

6 Anhang

Seenummer, -name: 0146 Hemmeldorfer See		Transektnummer: 19		
Wasserkörpernummer, -name: 0146 Hemmeldorfer See		Transekt-Bezeichnung: Hemmeldorfer See, Ufer MAK-MS 11		
Messstellennummer (MS_NR): 129828				
Datum	04.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Potamogeton perfoliatus</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation		20
Ufer	O	Deckung Submerse		10
Uferexposition	NW	Deckung Characeen		-
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		-
Methodik	Rechen & Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	3618324	5983629	0	-
1 m Wassertiefe	3618314	5983635	1	15
2 m Wassertiefe	3618277	5983655	2	50
Vegetationsgrenze (UMG)			1,6	
Fotopunkt			Fotorichtung:	SO
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1
Sediment*				
Blöcke		x	x	
Steine		xx	x	x
Grobkies		xx	x	
Fein-/Mittelkies		xx	x	
Sand		xxx	xxx	xxx
Detritusmudde		x		
Röhrichtstoppeln		xx		
Arten (Abundanz)				
<i>Eupatorium cannabinum</i>		1		
<i>Phragmites australis</i>	0,9	4		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,5	2	1	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,6	3	2	

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

Hemmelsdorfer See

Transekt 24



Abbildung 34: Transekt 24 am Ufer MAK-MS 17

6 Anhang

Seenummer, -name: 0146 Hemmeldorfer See		Transektnummer: 24		
Wasserkörpernummer, -name: 0146 Hemmeldorfer See		Transekt-Bezeichnung: Hemmeldorfer See, Ufer MAK-MS 17		
Messstellenummer (MS_NR): 129834				
Datum	04.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	70	
Uferexposition	NW	Deckung Submerse	70	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	5	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	3617596	5982955	0	-
1 m Wassertiefe	3617573	5982976	1	30
2 m Wassertiefe	3617511	5983018	2	110
Vegetationsgrenze (UMG)			1,3	
Fotopunkt			Fotorichtung:	SO
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		3	1	
Sediment*				
Blöcke		x	x	
Steine		x	xx	
Grobkies		xx		
Fein-/Mittelkies		xx		
Sand		xxx	xxx	
Arten (Abundanz)				
<i>Chara contraria</i>	0,9	2		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,3	5	4	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0,5	1		
<i>Potamoegton pusillus</i>	0,5	1		
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	2		

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

Hemmelsdorfer See

Transekt 36



Abbildung 35: Transekt 36 am Ufer MAK-MS 36



Abbildung 36: Schilfröhricht und Gewöhnliche Teichsimse am Transekt 36

6 Anhang

Seenummer, -name: 0146 Hemmeldorfer See		Transektnummer: 36		
Wasserkörpernummer, -name: 0146 Hemmeldorfer See		Transekt-Bezeichnung: Hemmeldorfer See, Ufer MAK-MS 36		
Messstellennummer (MS_NR): 129853				
Datum	04.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	90	
Uferexposition	W	Deckung Submerse	0	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	-	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	3617250	5980679	0	-
1 m Wassertiefe			1	5
2 m Wassertiefe	3617240	5980680	2	20
Vegetationsgrenze (UMG)			1,4	
Fotopunkt			Fotorichtung:	0
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)				
Sediment*				
Sandmudde			xxx	
Röhrichtstoppeln		xxx		
Arten (Abundanz)				
<i>Carex acutiformis</i>		2		
<i>Elodea nuttallii</i>	1,4		1	
<i>Iris pseudacorus</i>		1		
<i>Lysimachia vulgaris</i>		1		
<i>Lythrum salicaria</i>		1		
<i>Phragmites australis</i>		4		
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,4		1	
<i>Scutellaria galericulata</i>		1		
<i>Sparganium erectum</i>		1		

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

Hohner See

Transekt 1



Abbildung 37: Transekt 1 am Südufer PS_1

6 Anhang

Seenummer, -name: 0152 Hohner See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0152 Hohner See		Transekt-Bezeichnung: Hohner See, Südufer PS_1		
Messstellennummer (MS_NR): 130223				
Datum	02.08.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	5	
Uferexposition	N	Deckung Submerse	0	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	-	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	3531025	6018723	0	-
1 m Wassertiefe	3531036	6018774	1	50
2 m Wassertiefe	-	-	2	-
Vegetationsgrenze (UMG)			0,5	
Fotopunkt			Fotorichtung:	S
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1		
Sediment*				
Torfmulde		xxx		
Arten (Abundanz)				
<i>Eupatorium cannabinum</i>		2		
<i>Glyceria maxima</i>	0,4	2		
<i>Phalaris arundinacea</i>		2		
<i>Phragmites australis</i>	0,5	3		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	0,1	2		
<i>Solanum dulcamara</i>		2		

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

Hohner See

Transekt 2



Abbildung 38: Transekt 2 am Ostufer PS_2

6 Anhang

Seenummer, -name: 0152 Hohner See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0152 Hohner See		Transekt-Bezeichnung: Hohner See, Ostufer PS_2		
Messstellennummer (MS_NR): 130224				
Datum	02.08.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	5	
Uferexposition	W	Deckung Submerse	0	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	-	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	3531252	6019376	0	-
1 m Wassertiefe	3531207	6019391	1	50
2 m Wassertiefe	-	-	2	-
Vegetationsgrenze (UMG)			0,4	
Fotopunkt			Fotorichtung:	0
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1		
Sediment*				
Detritusmudde		xx		
Sand		xxx		
Röhrichtstoppeln		x		
Arten (Abundanz)				
<i>Lemna minor</i>		1		
<i>Phragmites australis</i>	0,4	4		
<i>Rumex hydrolapathum</i>		1		
<i>Solanum dulcamara</i>		3		
<i>Spirodela polyrhiza</i>		1		

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

Hohner See

Transekt 3



Abbildung 39: Transekt 3 am Ostufer PS_2



Abbildung 40: Blühender Wasser-Knöterich

6 Anhang

Seenummer, -name: 0152 Hohner See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0152 Hohner See		Transekt-Bezeichnung: Hohner See, Nordufer PS_3		
Messstellennummer (MS_NR): 130225				
Datum	02.08.2018	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Phragmites australis</i>
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation		10
Ufer	N	Deckung Submerse		0
Uferexposition	S	Deckung Characeen		-
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		-
Methodik	Rechen & Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	3531020	6020035	0	-
1 m Wassertiefe	-	-	1	20
2 m Wassertiefe	-	-	2	-
Vegetationsgrenze (UMG)			0,4	
Fotopunkt			Fotorichtung:	NO
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1		
Sediment*				
Sand		x		
Torfmulde		xxx		
Arten (Abundanz)				
<i>Glyceria maxima</i>		1		
<i>Iris pseudacorus</i>		1		
<i>Lythrum salicaria</i>		1		
<i>Persicaria amphibia</i>	0,3	2		
<i>Phragmites australis</i>	0,4	3		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,4	1		

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

Hohner See

Transekt 4



Abbildung 41: Transekt 4 am Nordwestufer PS_4



Abbildung 42: Schwimmblattzone mit Teichrose und Seerose

6 Anhang

Seenummer, -name: 0152 Hohner See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0152 Hohner See		Transekt-Bezeichnung: Hohner See, Nordwestufer PS_4		
Messstellennummer (MS_NR): 130226				
Datum	02.08.2018	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Nuphar lutea</i>
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	W	Gesamtdeckung Vegetation		7
Uferexposition	O	Deckung Submerse		5
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen		-
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:		-
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	3530661	6019888	0	-
1 m Wassertiefe	3530689	6019845	1	60
2 m Wassertiefe	-	-	2	-
Vegetationsgrenze (UMG)			0,8	
Fotopunkt			Fotorichtung:	NW
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1		
Sediment*				
Steine		x		
Sand		xx		
Torfmulde		xxx		
Röhrichtstoppeln		xx		
Arten (Abundanz)				
<i>Carex paniculata</i>	0,4	1		
<i>Carex pseudocyperus</i>	0,5	1		
<i>Glyceria maxima</i>	0,5	1		
<i>Lemna minor</i>		1		
<i>Lycopus europaeus</i>	0,3	1		
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	0,3	1		
<i>Nuphar lutea</i>	0,8	2		
<i>Nymphaea alba</i>	0,8	2		
<i>Phragmites australis</i>	0,5	2		
<i>Solanum dulcamara</i>		1		

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

Tresdorfer See

Transekt 1



Abbildung 43: Transekt 1 am Nordufer am Zulauf Wittenberger Au



Abbildung 44: Schwimmblattzone mit gelber Teichrose

6 Anhang

Seenummer, -name: 0420 Tresdorfer See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0420 Tresdorfer See		Transekt-Bezeichnung: Tresdorfer See, Nordufer am Zulauf Wittenberger Au		
Messstellennummer (MS_NR): 130795				
Datum	15.08.2018	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Nuphar lutea</i>
Abschnitt-Nr.	9	Gesamtdeckung Vegetation		30
Ufer	N	Deckung Submerse		25
Uferexposition	S	Deckung Characeen		-
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		-
Methodik	Rechen & Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	32595192	6011474	0	-
1 m Wassertiefe			1	14
2 m Wassertiefe			2	33
Vegetationsgrenze (UMG)			2,4	
Fotopunkt			Fotorichtung:	N
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	
Sediment*				
Steine			x	
Grobkies		x	xx	
Sand		xxx	xxx	
Röhrichtstoppeln		x		
Arten (Abundanz)				
<i>Alnus glutinosa</i>		2		
<i>Bidens cernua</i>		1		
<i>Calamagrostis canescens</i>		3		
<i>Carex acutiformis</i>		2		
<i>Elodea nuttallii</i>	1,9		2	
<i>Iris pseudacorus</i>		2		
<i>Juncus filiformis</i>		1		
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>		2		
<i>Lythrum salicaria</i>		2		
<i>Nuphar lutea</i>	2,4	3	2	2
<i>Phragmites australis</i>	0,9	5		
<i>Polygonum persicaria</i>		2		
<i>Potamogeton praelongus</i>	0,8	2		
<i>Salix cinerea</i>		1		
<i>Salix fragilis</i>		3		
<i>Sparganium erectum</i>		2		
<i>Typha latifolia</i>		2		
<i>Valeriana officinalis</i>		3		

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

Tresdorfer See

Transekt 2



Abbildung 45: Transekt 2 am Norwestufer am Hügelgrab



Abbildung 46: *Chara vulgaris* zwischen *Eleocharis palustris* im Spülsaum

6 Anhang

Seenummer, -name: 0420 Tresdorfer See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0420 Tresdorfer See		Transekt-Bezeichnung: Tresdorfer See, Nordwestufer am Hügelgrab		
Messstellenummer (MS_NR): 129967				
Datum	15.08.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	7			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	15	
Uferexposition	W	Deckung Submerse	10	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	2	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32595236	6010877	0	-
1 m Wassertiefe			1	10
2 m Wassertiefe			2	15
Vegetationsgrenze (UMG)			3,2	
Fotopunkt			Fotorichtung:	
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	
Sediment*				
Steine		xxx	x	
Grobkies		xx	xx	
Sand		xxx	xxx	xxx
Arten (Abundanz)				
<i>Acorus calamus</i>	0,8	3		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>		1		
<i>Butomus umbellatus</i>	0,8	2		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2,1	2	2	2
<i>Chara vulgaris</i>	0,1	2		
<i>Eleocharis acicularis</i>	0,1	2		
<i>Eleocharis palustris</i>	0,4	3		
<i>Elodea canadensis</i>	1,5	2	2	
<i>Elodea nuttallii</i>	3,2		4	2
<i>Phragmites australis</i>	0,9	2		
<i>Potamogeton crispus</i>	2,9	2	2	1
<i>Potamogeton crispus x perfoliatus</i>	1,8	2	2	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	0,9	3		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0,9	3		
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,2	1	3	2
<i>Schoenoplectus lacustris</i>		2		
<i>Zannichellia palustris</i>	0,8	1		

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

Tresdorfer See

Transekt 3



Abbildung 47: Transekt 3 am Südufer südlich Tresdorf



Abbildung 48: Schwimmblattzone mit gelber Teichrose

6 Anhang

Seenummer, -name: 0420 Tresdorfer See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0420 Tresdorfer See		Transekt-Bezeichnung: Tresdorfer See, Südufer südl. Tresdorf		
Messstellenummer (MS_NR): 130796				
Datum	15.08.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton praelongus</i>	
Abschnitt-Nr.	4			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	80	
Uferexposition	N	Deckung Submerse	75	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	-	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32595628	6009113	0	-
1 m Wassertiefe			1	17
2 m Wassertiefe			2	50
Vegetationsgrenze (UMG)			2	50
Fotopunkt			Fotorichtung:	N
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		3	1	1
Sediment*				
Detritusmudde		xxx	xxx	xxx
Röhrichtstoppeln		x		
Arten (Abundanz)				
<i>Alnus glutinosa</i>		2		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1,8	2	2	
<i>Elodea canadensis</i>	0,7	1		
<i>Elodea nuttallii</i>	0,5	1		
<i>Iris pseudacorus</i>		2		
<i>Lemna minor</i>		1		
<i>Nuphar lutea</i>	1,2	4	2	
<i>Phragmites australis</i>	0,7	4		
<i>Potamogeton lucens</i>	1,8		2	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0,7	2		
<i>Potamogeton praelongus</i>	2,1	3	4	2
<i>Ranunculus circinatus</i>	0,8	2		
<i>Solanum dulcamara</i>		2		
<i>Spirodela polyrhiza</i>		1		
<i>Typha angustifolia</i>	0,8	3		

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

Tresdorfer See

Transekt 4



Abbildung 49: Transekt 4 am Ostufer südlich Brekels

6 Anhang

Seenummer, -name: 0420 Tresdorfer See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0420 Tresdorfer See		Transekt-Bezeichnung: Tresdorfer See, Ostufer südl. Brekels		
Messstellennummer (MS_NR): 130797				
Datum	17.08.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	0	
Uferexposition	W	Deckung Submerse	0	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	-	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32595648	6010853	0	-
1 m Wassertiefe			1	15
2 m Wassertiefe			2	30
Vegetationsgrenze (UMG)			2,5	
Fotopunkt			Fotorichtung:	W
Anmerkungen: von Nuphar lutea ein Keimling in 1,2m Tiefe gefunden				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	
Sediment*				
Steine		x		x
Grobkies		x	xx	xx
Sand		xxx	xx	xx
Röhrichtstoppeln		xxx		
Arten (Abundanz)				
<i>Carex acutiformis</i>	0,1	3		
<i>Carex elata</i>		2		
<i>Elodea nuttallii</i>	2,5	1	3	2
<i>Nuphar lutea</i>	1,2		1	
<i>Phragmites australis</i>	0,9	5		
<i>Salix cinerea</i>		2		

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

Wardersee (Krems II)

Transekt 1



Abbildung 50: Transekt 1 am Nordufer westlich Schlichtrott



Abbildung 51: *Potamogeton perfoliatus* aus Transekt 1

6 Anhang

Seenummer, -name: 0434 Wardersee, Krems II		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0434 Wardersee, Krems II		Transekt-Bezeichnung: Wardersee, Nordufer westl. Schlichtrott		
Messstellennummer (MS_NR): 129982				
Datum	24.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	30	
Uferexposition	S	Deckung Submerse	30	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	0	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	3594403	5983662	0	-
1 m Wassertiefe	3594403	5983633	1	30
2 m Wassertiefe	3594401	5983630	2	35
Vegetationsgrenze (UMG)			5,2	
Fotopunkt			Fotorichtung:	N
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	>4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Steine		x	x		
Sand		xx	xxx	xxx	xxx
Detritusmudde		xx			
Sandmudde		xx			
Arten (Abundanz)					
<i>Potamogeton crispus</i>	1,3	1	1		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5,2	4	4	1	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,3	2	1		
<i>Zannichellia palustris</i>	0,5	1			

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

Wardersee (Krems II)

Transekt 2



Abbildung 52: Transekt 2 am Ostufer nördlich Pronsdorf

6 Anhang

Seenummer, -name: 0434 Wardersee, Krems II		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0434 Wardersee, Krems II		Transekt-Bezeichnung: Wardersee, Ostufer nördl. Pronsdorf		
Messstellenummer (MS_NR): 129983				
Datum	26.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton crispus</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	60	
Uferexposition	W	Deckung Submerse	50	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	-	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	3595400	5982638	0	-
1 m Wassertiefe	3595362	5982641	1	40
2 m Wassertiefe	3595347	5982635	2	60
Vegetationsgrenze (UMG)			1	40
Fotopunkt			Fotorichtung:	0
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	
Sediment*				
Schluff/Ton		xxx	xxx	
Detritusmudde		x		
Arten (Abundanz)				
<i>Calystegia sepium</i>		1		
<i>Lemna minor</i>		1		
<i>Phragmites australis</i>	0,5	3		
<i>Potamogeton crispus</i>	1	1		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	0,8	4		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0,5	3		

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

Wardersee (Krems II)

Transekt 3



Abbildung 53: Transekt 3 am Westufer vor Lohhof



Abbildung 54: *Ranunculus circinatus*

6 Anhang

Seenummer, -name: 0434 Wardersee, Krems II		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0434 Wardersee, Krems II		Transekt-Bezeichnung: Wardersee, Westufer vor Lohhof		
Messstellennummer (MS_NR): 129984				
Datum	24.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Ranunculus circinatus</i>
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation		20
Uferexposition	NE	Deckung Submerse		5
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen		-
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:		-
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	3589368	5984967	0	-
1 m Wassertiefe	3589374	5984969	1	7
2 m Wassertiefe	3589381	5984973	2	15
Vegetationsgrenze (UMG)			2,6	100
Fotopunkt			Fotorichtung:	SW
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1
Sediment*				
Blöcke			x	
Steine		xx		
Grobkies		xxx	xxx	x
Fein-/Mittelkies		xx	x	x
Sand		x	x	xxx
Sandmudde				x
Arten (Abundanz)				
<i>Butomus umbellatus</i>	1,3	1	2	
<i>Caltha palustris</i>		1		
<i>Calystegia sepium</i>		2		
<i>Carex acutiformis</i>		2		
<i>Carex elata</i>	0,2	3		
<i>Elodea canadensis</i>	1,3		1	
<i>Elodea nuttallii</i>	1,6	1	2	
<i>Glyceria maxima</i>	0,2	3		
<i>Nuphar lutea</i>	1,3	4	3	
<i>Persicaria amphibia</i>	0,2	1		
<i>Phalaris arundinacea</i>		2		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,6	1	1	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	1		
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,6	3	2	1
<i>Rumex hydrolapathum</i>	0,2	1		
<i>Solanum dulcamara</i>		2		

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

Wardersee (Krems II)

Transekt 4



Abbildung 55: Transekt 4 am Nordufer südlich Wensin



Abbildung 56: Schwimmblattzone mit *Nuphar lutea* im Transekt 4 (Wardersee (Krems II))

6 Anhang

Seenummer, -name: 0434 Wardersee, Krems II		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0434 Wardersee, Krems II		Transekt-Bezeichnung: Wardersee. Nordufer südl. Wensin		
Messstellenummer (MS_NR): 129985				
Datum	24.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Nuphar lutea</i>
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation		60
Uferexposition	NW	Deckung Submerse		1
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen		-
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:		-
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	3591841	5983778	0	-
1 m Wassertiefe	3591841	5983777	1	3
2 m Wassertiefe	3591842	5983772	2	10
Vegetationsgrenze (UMG)	3591842	5983772	2	10
Fotopunkt			Fotorichtung:	0
Anmerkungen: in der zweiten Tiefenstufe dichte Muschelbank;				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	
Sediment*				
Sand		xx	xxx	
Detritusmudde		xx	x	
Arten (Abundanz)				
<i>Butomus umbellatus</i>	0,3	1		
<i>Carex acutiformis</i>		1		
<i>Nuphar lutea</i>	2	3	3	
<i>Phragmites australis</i>	0,6	1		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,3	1	1	
<i>Ranunculus circinatus</i>	0,7	1		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,8	3		

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

Wardersee (Krems II)

Transekt 5



Abbildung 57: Transekt 5 am Westufer am Auslauf der Trave



Abbildung 58: *Potamogeton crispus*, *Pot. Pectinatus*, *Pot. Perfoliatus* und *Ranunculus circinatus* aus dem Transekt 5 (Wardersee, Krems II)

6 Anhang

Seenummer, -name: 0434 Wardersee, Krems II		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0434 Wardersee, Krems II		Transekt-Bezeichnung: Wardersee, Westufer am Auslauf Trave		
Messstellennummer (MS_NR): 129986				
Datum	24.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Ranunculus circinatus</i>
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation		40
Uferexposition	N	Deckung Submerse		30
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen		-
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:		-
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	3590283	5984357	0	-
1 m Wassertiefe	3590291	5984368	1	15
2 m Wassertiefe	3590290	5984372	2	20
4 m Wassertiefe	3590294	5984386	4	35
Vegetationsgrenze (UMG)			5,8	
Fotopunkt			Fotorichtung:	SSW
Anmerkungen				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	>4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	
Sediment*					
Steine		x	x		
Grobkies		xxx	xxx		
Fein-/Mittelkies		xx	xx		
Sand		x	x		
Sandmudde		xx		xxx	xxx
Arten (Abundanz)					
<i>Alnus glutinosa</i>		2			
<i>Calystegia sepium</i>		1			
<i>Carex elata</i>		2			
<i>Eleocharis palustris</i>		1			
<i>Phalaris arundinacea</i>		1			
<i>Phragmites australis</i>	0,9	4			
<i>Potamogeton crispus</i>	1,3	2	1		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,5	3	3		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,1	5	3	2	
<i>Ranunculus circinatus</i>	5,8	5	4	2	1

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

Wardersee (Krems II)

Transekt 6



Abbildung 59: Transekt 6 am Südwestufer östlich Rohlstorf

6 Anhang

Seenummer, -name: 0434 Wardersee, Krems II		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0434 Wardersee, Krems II		Transekt-Bezeichnung: Wardersee, Südwestufer östl. Rohlstorf		
Messstellenummer (MS_NR): 129987				
Datum	26.07.2018	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	W	Gesamtdeckung Vegetation	90	
Uferexposition	O	Deckung Submerse	5	
Transektbreite (m)	25	Deckung Characeen	-	
Methodik	Rechen & Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	3594666	5982657	0	-
1 m Wassertiefe	3594677	5982659	1	12
2 m Wassertiefe			2	
Vegetationsgrenze (UMG)			1,3	
Fotopunkt			Fotorichtung:	W
Anmerkungen: dichte Muschelbank vor der Röhrichtkante, bis zu 2m Tiefe;				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		4	2	
Sediment*				
Sandmudde		xx	xxx	
Torfmudde		xxx		
Röhrichtstoppeln		x		
Arten (Abundanz)				
<i>Carex elata</i>		2		
<i>Glyceria maxima</i>	0,5	2		
<i>Lythrum salicaria</i>		1		
<i>Phragmites australis</i>	0,6	3		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,3	2	1	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,2	1	1	
<i>Spirodela polyrhiza</i>		1		
<i>Typha angustifolia</i>	1	4		

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