



Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/ Phyto- benthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen 2012

**Vegetation des Blankensees, des Bordesholmer Sees, des Dobersdorfer Sees,
des Einfelder Sees, des Hemmelsdorfer Sees, des Hohner Sees und des War-
dersees (Krems II)**

Endbericht 2012

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

Zitation: Autor [oder Bezeichnung des Auftragnehmers] (Jahr) Titel. Auftraggeber. Erscheinungsort. Seitenzahl + Anlagen
BIOTA (2012): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2012. Los 2 - Endbericht 2012. – biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Studie im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume. Kiel. P 142 + 1 CD + Karten 1-7.
Namen der BearbeiterInnen
Assessor Bodo Degen, Dipl.-Ing. (FH) Matthias Grothe, Dipl.-Biol. André Koch, Dipl.-Landschaftsökol. Ulrike Wirth, Dr. rer. nat. Volker Thiele
Untersuchungsjahr(e)
2012
Qualitätskomponenten
Makrophyten; Hydromorphologie
Ziele
Operatives Monitoring; WRRL-Bewertung; FFH-Bewertung
Gewässerkategorie
Seen
Flussgebietseinheiten
Schlei/Trave, Elbe, Eider
Bearbeitungsgebiete
-
Wasserkörper
0026, 0033, 0062, 0072, 0146, 0152, 0434
Gewässernamen
Blankensee, Bordesolmer See, Dobersdorfer See, Einfelder See, Hemmelsdorfer See, Hohner See, Wardersee/Krems II
FFH-Gebietsnummern
2130-391, 2030-303, 1622-391, 1627-391

Auftragnehmer & Bearbeiter:

Assessor Bodo Degen
Dipl.-Ing. (FH) Matthias Grothe
Dipl.-Biol. André Koch
Dipl.-Landschaftsökol. Ulrike Wirth
Dr. rer. nat. Volker Thiele

biota – Institut für ökologische Forschung
und Planung GmbH

Nebelring 15
18246 Bützow

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

Auftraggeber:

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

Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek

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

Vertragliche Grundlage: Beauftragung vom 09.05.2012

Bützow, den 15.02.2013

Dr. rer. nat. Volker Thiele
- Geschäftsführer -

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	METHODEN	2
3	ERGEBNISSE	4
3.1	Blankensee	4
3.1.1	Kurzcharakteristik.....	4
3.1.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	5
3.1.3	Transektkartierung Makrophyten	9
3.1.4	Bewertung und Empfehlungen	13
3.1.5	Anhang Artenliste.....	17
3.2	Bordesholmer See	18
3.2.1	Kurzcharakteristik.....	18
3.2.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	19
3.2.3	Transektkartierung Makrophyten	22
3.2.4	Bewertung und Empfehlungen	26
3.2.5	Anhang Artenliste.....	28
3.3	Dobersdorfer See.....	29
3.3.1	Kurzcharakteristik.....	29
3.3.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	31
3.3.3	Transektkartierung Makrophyten	35
3.3.4	Bewertung und Empfehlungen	43
3.3.5	Anhang Artenliste.....	45
3.4	Einfelder See	46
3.4.1	Kurzcharakteristik.....	46
3.4.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	47
3.4.3	Transektkartierung Makrophyten	51
3.4.4	Bewertung und Empfehlungen	63
3.4.5	Anhang Artenliste.....	66
3.5	Hemmelsdorfer See	67
3.5.1	Kurzcharakteristik.....	67
3.5.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	68
3.5.3	Transektkartierung Makrophyten	71
3.5.4	Bewertung und Empfehlungen	89
3.5.5	Anhang Artenliste.....	97
3.6	Hohner See.....	98
3.6.1	Kurzcharakteristik.....	98
3.6.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	99
3.6.3	Transektkartierung Makrophyten	101
3.6.4	Bewertung und Empfehlungen	109
3.6.5	Anhang Artenliste.....	112
3.7	Wardersee, Krems II	113
3.7.1	Kurzcharakteristik.....	113
3.7.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	114
3.7.3	Transektkartierung Makrophyten	117
3.7.4	Bewertung und Empfehlungen	129
3.7.5	Anhang Artenliste.....	132

4	VERGLEICHENDE BEWERTUNG	133
5	LITERATURVERZEICHNIS.....	137
	ANHANG.....	140

1 EINLEITUNG

Im Rahmen des Monitorings der WRRL und eines FFH-Monitorings aquatischer FFH-Lebensraumtypen sollten im Jahr 2012 insgesamt 24 Seen Schleswig-Holsteins hinsichtlich der Ufer- und Unterwasservegetation untersucht werden. Die Bearbeitung wurde in insgesamt drei Loses vergeben.

Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse des Loses 2 dar, das die Erfassung der aquatischen Vegetation von 7 Gewässern beinhaltet. An den Gewässern wurden Makrophytentransekte untersucht und zusätzlich an zwei Seen (Dobersdorfer See, Blankensee) auch die Unterwasservegetation im Rahmen einer Überblickskartierung erfasst. Am Wardersee/Krems II und am Hemmelsdorfer See wurde zudem eine Nachkartierung der Biotop- und Nutzungstypen vorgenommen.

Das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein hat das Institut biota GmbH beauftragt, die gewässerkundlichen Untersuchungen und Auswertungen an den Seen des Loses 2 durchzuführen. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für eine aktuelle Einschätzung des Gewässerzustandes. Basierend darauf werden für die untersuchten Seen auch Maßnahmeempfehlungen zur Stabilisierung und Verbesserung des aktuellen Erhaltungszustandes nach FFH-RL erarbeitet.

Im nachfolgenden Bericht werden die Ergebnisse der Untersuchungen der 7 Seen dargestellt und diskutiert.

2 METHODEN

Vegetationskundliche Untersuchungen

Die Untersuchungen der Vegetation erfolgten in den Monaten Juli/August 2012. Diese umfassten bei zwei Seen eine Übersichtskartierung der Gewässervegetation an Zwischenstationen und bei allen Untersuchungsgewässern die Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten. An zwei Seen wurde eine Nachkartierung der Biotop- und Nutzungstypen vorgenommen. Während der Begehungen wurde für jedes Gewässer eine Fotodokumentation erstellt, wobei Fotos von Seeuferabschnitten, Störstellen und den Makrophytentransekten angefertigt wurden.

Übersichtskartierung der Wasservegetation an Zwischenstationen

Im Rahmen der Übersichtskartierung wurde das Gewässer entlang der gesamten Uferlinie mit einem Boot befahren und die Artenzusammensetzung der Gewässervegetation durch Beobachtung mittels Sichtkasten und Rechenbeprobung (DEPPE & LATHROP 1992) ermittelt. Die Anzahl der Probepunkte wurde durch LLUR (2012) vorgegeben. An den Untersuchungspunkten sind die vorkommenden Arten und deren Häufigkeit (KÖHLER 1978) sowie die Wassertiefe notiert worden. Auf der Basis dieser Ergebnisse sowie unter Berücksichtigung der Transektaten erfolgte eine Schätzung der Abundanzen der Hydrophyten für die einzelnen Seeabschnitte. Für jedes untersuchte Gewässer sind die Ergebnisse der Übersichtskartierungen mit Lage der Beprobungspunkte (Rechts-, Hochwerte) sowie Angaben zu Vorkommen und Häufigkeit der gefundenen Arten separat im Anhang aufgeführt.

Im Rahmen der Übersichtskartierung der Gewässervegetation wurde die Schwimm- und Tauchblattvegetation auftragsgemäß wie folgt differenziert:

FVu1: Tauchblattvegetation, spärlich

FVu2: Tauchblattvegetation, zerstreut

FVu3: Tauchblattvegetation, häufig

FVu3c: Tauchblattvegetation, characeenreich

FVs: Schwimmblattvegetation

Transektkartierung der Monitoringstellen für Makrophyten

Vor dem Hintergrund der EU-WRRL wurden an den untersuchten Gewässern definierte Probestellen für eine Transektkartierung der submersen Makrophyten ausgewählt. In den sieben untersuchten Seen waren dabei insgesamt 33 Transekte zu bearbeiten.

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

Untersucht wurden Bandtransekte von 20 - 30 m Breite. Bis auf zwei neu festgelegte Transekte am Hemmelsdorfer See handelte es sich bei den übrigen Monitoringstellen bereits um räumlich festgelegte Untersuchungsstandorte. Kartiert wurde i.d.R. vom Ufer bis über die Tiefengrenze der Makrophyten hinaus. Bei einigen Gewässern bzw. Probestellen (z.B. Blankensee) war z.T. keine Tiefengrenze vorhanden. In diesem Falle erfolgte die Erfassung bis zur tiefsten Stelle des Sees in Transektrichtung. Die Bearbeitung der Makrophyten erfolgte in den durch das Verfahren vorgegebenen Tiefenstufen 0-1 m, 1-2 m, 2-4 m und 4-6 m, von denen nur in Sonderfällen abgewichen wurde. Die Positionen des Anfangs- und Endpunktes sowie relevanter Tiefenstufen wurden mit einem GPS-Gerät eingemessen (Rechts- / Hochwerte). Den Endpunkt des Transektes bildet hierbei die untere Verbreitungsgrenze der Vegetation.

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

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

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

Zusätzlich sind weitere Standortparameter aufgenommen worden, wie Exposition, Litoralgefälle und -beschaffenheit und die Beschattung. Letztere war mittels einer fünfstufigen Skala nach WÖRLEIN (1992) zu schätzen.

In Absprache mit dem Auftraggeber wurde für ausgewählte bzw. kritische Arten eine Belegsammlung angefertigt (Herbarexemplare).

Bei der Beprobung kam, neben Boot und Sichtkasten, ein doppelseitiger Rechen zum Einsatz (DEPPE & LATHROP 1992). Die Wassertiefen wurden mittels eines Lotes mit 10 cm-Markierungen ermittelt und notiert.

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung

Am Hemmelsdorfer See und Wardersee/Krems II erfolgte zusätzlich eine Nachkartierung der Biotop- und Nutzungstypen. Dazu wurde das Luftbild mit der vorhandenen Biotop- und Nutzungstypenkarte abgeglichen und festgestellte Abweichungen im Gelände überprüft. Schwerpunkt des Vergleichs waren hierbei wesentliche Änderungen in der Nutzung der Flächen. Zusätzlich wurde am Luftbild Störstellen lokalisiert und die Ausprägung des aquatischen Röhrichts erfasst. Die vorhandene digitale Biotop- und Nutzungstypenkarte wurde abschließend aktualisiert. Die Zuordnung der Flächen bzw. Landschaftselemente zu den Biotoptypen erfolgte nach der „Standardliste der Biotoptypen in Schleswig-Holstein“ (LANU 2003).

Bewertungsmethodik

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

Die Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Lebensraumtypen erfolgte nach den Bewertungsschemata des LANA AK „Wasser“ und den Vorgaben der Steckbriefe des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume.

3 ERGEBNISSE

3.1 Blankensee

FFH-Gebiet: Nr. 2130-391 „Grönauer Heide, Grönauer Moor und Blankensee“

Naturschutzgebiet: Grönauer Heide, Grönauer Moor und Blankensee

Transektkartierung Makrophyten: 02.08.2012

Übersichtskartierung Wasservegetation: 02.08.2012

Sichttiefe: 1,3 m (02.08.2012)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: keine Tiefengrenze ausgebildet, Besiedlung bis Maximaltiefe (2,4 m, Zwischenstation M 13)

3.1.1 Kurzcharakteristik

Der Blankensee liegt südlich von Lübeck überwiegend im Kreis Herzogtum Lauenburg. Der nördliche Seeteil gehört jedoch bereits zum Gebiet der Hansestadt Lübeck. Der See besitzt eine Flächengröße von ca. 0,23 km² bei einer Uferlänge von etwa 2,0 km (LLUR 2012).

Der See liegt am Nordrand eines kuppigen Moränenzuges in einer flachen Geländemulde. Sein Litoral fällt in allen Bereichen flach bis zu einer Maximaltiefe von 2,7 m ab, die Durchschnittstiefe beträgt lediglich etwa 1,6 m.

Im Südwesten des Sees mündet ein Waldbach als einziger relevanter Zufluss in den Blankensee. Den Ablauf bildet der Blankenseebach am nördlichen Ostufer, der in die Grönau mündet.

Das Seeumfeld ist großflächig von Gehölzsäumen und Waldbereichen umstanden, nur im Südostteil grenzen Grünlandflächen unmittelbar an den See an. Siedlungsbereiche spielen im Umfeld nur eine untergeordnete Rolle, punktuell liegen Einzelgehöfte von Blankensee, Seekrug und eine Außenstelle des Bundesgrenzschutzes am Seekamp in Seenähe. Etwa 350 m nördlich des Sees beginnt das Gelände des Flughafens Lübeck.

Ufergehölze sind am Blankensee fast durchgängig ausgebildet. Am Nordost- und Südwestufer grenzen breitere Bruchwaldbereiche an, vor allem am nördlichen Ufer unterhalb des Weges am Seekamp erreichen die Gehölzsäume nur noch eine Breite von ca. 40 m. Dominierte Gehölzart ist die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und vielfach die Esche (*Fraxinus excelsior*), daneben treten auf etwas nasserem Standorten in Bruchwaldbereichen auch Weiden (z.B. Grau-Weide [*Salix cinerea*]) regelmäßig auf. Während die Ufergehölze am Südwestufer des Blankensees völlig fehlen, wurde im Südostteil Baumreihen mit *Alnus glutinosa* angepflanzt.

Röhrichte treten am Nordost- und Nordufer als weitgehend durchgängige, bis zu 15 m breite Säume auf, die von Schilf (*Phragmites australis*) dominiert werden. Auch der Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*) kommt häufig vor und bildet z.T. Dominanzbestände aus. Weitere Begleitarten wie Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) oder Aufrechter Igelkolben sind nur punktuell vorhanden. Vor dem Bruchwaldbereich am Südwestufer fehlen die Röhrichtbestände fast vollständig. Auch am Südufer sind in den gehölzfreien Zonen nur schütterte Bestände mit Arten wie *Glyceria maxima* oder der Gemeinen Sumpf-Simse (*Eleocharis palustris*) entwickelt. Vor den überhängenden Gehölzsäumen am nördlichen Ostufer fehlt das Röhricht ebenfalls wieder vollständig.

Schwimmbblattvegetation tritt mit größeren Schwimmblattrasen der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) lediglich vor dem Bruchwaldbereich am Südwestufer in größerer Ausdehnung

auf. Die dortigen Bänke erreichen Breiten bis zu 12 m und siedeln im Tiefen bis etwa 0,8 m. Am Nordostufer konnten punktuell einzelne Pflanzen des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*) und des Schwimmenden Laichkrautes (*Potamogeton natans*) an der Röhrichtkannte erfasst werden. Darüber hinaus tritt vor allem den Uferzonen die Gemeine Wasserlinse (*Lemna minor*) und die Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) regelmäßig in geringeren Abundanzen auf.

Tauchblattvegetation ist im gesamten See flächendeckend und meist in hoher Deckung entwickelt. Dabei wird der flache Seeboden großflächig von Massenbeständen der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) dominiert, die bis zur maximal untersuchten Wassertiefe von 2,4 m noch häufig auftritt. Auffällig ist in den Sommermonaten aber eine massive Entwicklung fädiger Algen (insb. *Spirogyra* spec.), welche die Submersbestände als dichter Teppich überzieht. Lediglich in den stärker durch Feindetrismus munden geprägten Westteil vor der Einmündung des Zuflusses ist seeseitig der o.g. Teichdrosen-Bänke eine Ausdünnungszone vorhanden, die neben schütterten Beständen von *Elodea canadensis* vor allem punktuelle Vorkommen der Dreifurchigen Wasserlinse (*Lemna trisulca*), des Ährigen Tausendblattes (*Myriophyllum spicatum*) und des Gemeinen Hornblattes (*Ceratophyllum demersum*) aufweist. In den dichten Elodea-Bänken des Freiwassers treten als Begleitarten neben den o.g. insbesondere noch das Zarte Hornblatt (*Ceratophyllum submersum*) und punktuell das Krause bzw. Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton crispus*, *Pot. pusillus*) in Erscheinung. Alle Begleitarten kommen jedoch nur zerstreut bis selten vor. Lediglich die Flachwasserzonen des Südostufers sind durch eine abweichende Besiedlung gekennzeichnet. In 0,2 bzw. 0,3 m Tiefe tritt dort lokal die Nadel-Sumpfbins (*Eleocharis acicularis*, RL-SH 2) und auch der Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) auf. Bis in etwa 1 m Tiefe ist dann eine vergleichsweise artenreichere Tauchblattvegetation entwickelt, die neben *Elodea canadensis* und einigen der o.g. Taxa weitere Arten wie Biegsame Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis*, RL-SH 3) oder Wasserhahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*) enthält. Auch diese Flächen werden aber durch angeschwemmte und bereichsweise massive Algenteppichen deutlich beeinflusst.

3.1.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Zum Zustand der Gewässervegetation des Blankensees wurde 2006 eine Überblickskartierung und die Auswahl und Bearbeitung von zwei Untersuchungstransekten durch HEINZEL & MARTIN (2006) vorgenommen. Nach der 2009 erfolgten Phosphatfällung ist die Gewässervegetation durch STUHR 2010 (Überblickskartierung, Transektbearbeitung) und STUHR 2011 (Transektbearbeitung) vorgenommen worden. Die aktuelle Kartierung umfasste wiederum die Transektbearbeitung und eine Erfassung der Submersvegetation an 10 Zwischenstationen. In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die in den jeweiligen Untersuchungsjahren nachgewiesenen Arten und deren Vorkommen an den jeweiligen Transekten bzw. ggf. an beprobten Zwischenstationen vergleichend dargestellt.

Tabelle 1: 2006, 2010, 2011 und 2012 nachgewiesene Arten im Blankensee und deren Vorkommen mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, M 1 = Nachweis an einem Untersuchungstransekt, M 2 = Nachweis an zwei Untersuchungstransekten, x = Nachweis im Rahmen der Überblickskartierung

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr			
		SH	D	2006	2010	2011	2012
Schwimmblattzone							
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			M 1	M 2	M 2	M 2
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			-	x	-	x
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			-	M 1	M 1	M 1
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimmendes Laichkraut			-	-	M 1	M 1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			M 2	M 2	M 2	M 2

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr			
		SH	D	2006	2010	2011	2012
Tauchblattzone							
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel			-	-	M 1	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			M 2	M 1	M 1	M 2
<i>Ceratophyllum submersum</i>	Zartes Hornblatt			-	M 1	-	M 1
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			-	x	-	x
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	3	-	x	M 1	M 1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			-	M 2	M 2	M 2
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			-	M 2	M 2	M 2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		M 1	M 2	M 2	M 2
<i>Nitella flexilis</i>	Biegsame Glanzleuchteralge	3	3	M 2	M 2	M 1	M 1
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			M 2	M 2	M 2	M 2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			M 1	M 1	M 1	M 1
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut			M 1	M 2	M 1	M 1
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Gewöhnlicher Wasser-Hahnenfuß			-	x	-	x
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden		V	M 1	M 1	M 1	M 1

Hinsichtlich des Artenspektrums und der Deckung der Gewässervegetation haben sich zwischen 2006 und 2010 drastische Veränderungen ergeben, die insbesondere auf das Neuauf-treten der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) zurückzuführen sind. Letztere bil-dete bereits 2010 ausgeprägte Massenbestände. Im Jahr 2011 ergaben sich hinsichtlich des Artenspektrums nur geringfügige Veränderungen, von denen lediglich das Neuauf-treten von *Eleocharis acicularis* im Transekt 2 erwähnenswert ist. Bei der aktuellen Erhebung sind grundsätzlich vergleichbare Ergebnisse wie im Vorjahr ermittelt worden. Das Artenspektrum und die Abundanzen an den Transekten lassen sich keine signifikanten Unterschiede erken-nen. Das Auftreten einiger letztmalig 2010 nachgewiesener Taxa wie der Zerbrechlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) oder des Gewöhnlichen Wasser-Hahnenfußes (*Ranun-culus aquatilis*) basiert auf der Tatsache, dass 2011 keine Kartierung von Zwischenstationen vorgesehen war.

Nachfolgend sollen die Ergebnisse der einzelnen Jahre durch den Vergleich der Bewer-tungsergebnisse und des Arteninventars der beiden Untersuchungstransekte nochmals un-tersetzt werden (Tabelle 2). Die vorliegenden Altdaten sind dabei nach dem aktuellen Ver-fahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2011) neu berechnet worden, um Veränderungen aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen.

Tabelle 2: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2011) Neuberechneten Altdaten (HEINZEL & MARTIN 2006, STUHR 2010, 2011), n.g. = nicht gesichert, * = Vegetationsgrenze entspricht Maximaltiefe im Transektbereich

Transekt	1				2			
Messstelle	129744				129745			
Jahr	2006	2010	2011	2012	2006	2010	2011	2012
Tiefengrenze _{MP}	1,8*	2,4*	2,4*	2,2*	1,3*	1,6*	1,6*	1,5*
Tiefengrenze _{MP} Ø	-	-	-	-	-	-	-	-
Taxa _{emers}	3	4	2	3	0	7	9	4
Taxa _{submers}	7	9	9	10	6	12	13	11
Taxa _{gesamt}	10	13	11	13	6	19	22	15
Quantität	250	552	409	415	111	361	370	318
Index (RI)	-96,8	-98,53	-97,59	-99,76	-91,89	-97,55	-88,38	-94,82
Index (RI _{kor.})	-96,8	-98,53	-97,59	-99,76	-91,89	-97,55	-88,38	-94,82
M _{MP}	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.
ÖZK _{Phylib 4.1}	0,016	0,007	0,012	0,001	0,041	0,012	0,058	0,026
ÖZK _{fachgutachterlich}	4	4	4	4	4	4	4	4

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

Tabelle 3: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach PHYLIB und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 4.1 Neuberechneten Altdaten, * = Vegetationsgrenze entspricht Maximaltiefe im Transektbereich

WK_NAME	Untersuchungsjahr	Ø Tiefengrenze _{WK}	Ø ÖZK _{fachgutachterlich}	ÖZK _{Phylib 4.1} dezimal	Ø ÖZK _{Phylib 4.1}
Blankensee	2006	1,6*	4,00	4,43	4,00
	2010	2,0*	4,00	4,63	4,50
	2011	2,0*	4,00	4,40	4,00
	2012	1,9*	4,00	4,91	4,50

Hinsichtlich der Bewertungsergebnisse lassen sich über die PHYLIB-Bewertungen leichte Schwankungen innerhalb der Untersuchungsjahre erkennen. Dies betrifft insbesondere das Transekt 1, dessen Indexwerte nach PHYLIB immer im Bereich der Zk 4 und 5 schwanken, je nachdem, ob der Anteil an B-Arten etwas höher oder niedriger ist. An beiden Transekten war keine Vegetationsgrenze ausgebildet, weil die Besiedlung bis zum jeweils tiefsten Punkt im Transektbereich reichte. Die ausgewiesenen Indizes weisen aber in allen Untersuchungsjahren eine ähnliche Größenordnung auf. Die fachgutachterliche Bewertung ergab aber in allen Untersuchungsjahren bei beiden Abschnitten einen unbefriedigenden Zustand.

Hinsichtlich der Taxazahlen und Quantitäten konnte zwischen 2006 und 2010 ein deutlicher Sprung festgestellt werden, der einerseits auf der massiven Ausbreitung von *Elodea canadensis* beruht, andererseits aber auch mit der Neuansiedlung weiterer Arten (*Eleocharis acicularis*, *Ceratophyllum submersum*, *Lemna trisulca*) in den Transektbereichen basierte. Seit 2010 zeigt die Gewässervegetation sowohl hinsichtlich des Arteninventars als auch der Quantitäten nur minimale Schwankungen, die zwar nach PHYLIB z.T. zu unterschiedlichen Klasseneinstufungen führen, real jedoch kein Ausdruck qualitativer Veränderungen sind.

Insgesamt haben sich damit nach der deutlichen Veränderung im Zeitraum von 2006 bis 2010 keine relevanten Verschiebungen beim Arteninventar sowie der Flächen- und Tiefenausdehnung der Gewässervegetation ergeben.

3.1.3 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	5		
Referenzindex:	-99,76	korr. Referenzindex: -99,76	M _{MP} : 0,001



Abbildung 1: Transekt 1 am Nordufer des Blankensees

Transekt 1 liegt am Nordufer des Blankensees auf Höhe des Siedlungsbereiches am Seekamp. Oberhalb der flach ansteigenden Uferlinie ist ein schmaler, entwässerter Bruchwaldbereich ausgebildet. In der Baumschicht dominiert Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), daneben treten vor allem im hinteren Bereich weitere Begleitarten wie Moor-Birke (*Betula pubescens*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Esche (*Alnus glutinosa*) sowie einzelne Weiden hinzu. Die lückige Krautschicht weist nur wenige Feuchtezeiger auf, eine Strauchsicht ist großflächig ausgebildet. Dabei herrschen Him- und Brombeere vor (*Rubus idaeus*, *R. fruticosus*). Am Nordrand des Wäldchens verläuft eine uferparallele Straße in ca. 50 m Entfernung. Dahinter liegt ein Einzelgehöft.

Das durchgängig flach abfallende Litoral besteht im Flachwasserbereich vorwiegend aus Sand, der von Schilfrhizomen überlagert wird. Ab etwa 0,8 m Tiefe schließt dann Sandmudde an. Grobkies und vereinzelte Steine sind nur in unmittelbarer Ufernähe vorhanden.

Seeseitig der leicht abfallenden und z.T. durch Erlenwurzeln markierten Uferlinie ist ein ca. 3 - 5 m breiter, durch die Erlen überschirmter Bereich weitgehend vegetationsfrei. Punktuell treten im Flachwasser die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) bzw. die Kleine Wasser- und die Teichlinse (*Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*) auf. Dieser Zone vorgelagert ist ein 6 bis 8 m breites Schilf-Röhricht, das in der Mitte durch eine Schneise unterbrochen wird. Neben Schilf (*Phragmites australis*) kommt vor allem der Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*) vor. Die Röhrichtgrenze liegt bei etwa 0,7 m, einzelne Typha-Pflanzen siedeln aber bis in 0,9 m Tiefe. Bereits innerhalb der aufgelockerten Röhrichtbestände tritt *Elodea canadensis* zerstreut auf. Weitere vereinzelt vorkommende Arten sind das Schwimmende Laichkraut (*Potamogeton natans*) und das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spica-*

tum). Vor der Röhrichrkante sind dann dichte Tauchblattbestände mit ausgeprägter Dominanz von *Elodea canadensis* entwickelt. Diese weisen diverse, aber nur selten vorkommende Begleitarten auf. Dazu gehören u.a. die Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*), das Gewöhnliche und Zarte Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*) oder das bereits im Flachwasser vorhandene *Myriophyllum spicatum*. Ab 1,6 bzw. 1,7 m konnten Kamm- und Krauses Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*, *Pot. crispus*) vereinzelt nachgewiesen werden. Eine Vegetationsgrenze ist aufgrund der geringen Seetiefe nicht ausgebildet, die tiefste beprobare Stelle im Transektbereich lag bei knapp 2,1 m. Auffällig im Transektbereich war eine massive Entwicklung fädiger Algen, welche die Submersbestände z.T. flächig überdeckte.

Seenummer, -name: 0026Blankensee		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0026 Blankensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Blankensee, Nordufer		
Messstellennummer (MS_NR): 129744				
Datum	02.08.2012	Art an der Vegetationsgrenze	-	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	N			
Uferexposition	S	Gesamtdeckung Vegetation	90	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse	85	
Methodik	Rechen/ Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	maximal untersuchte Wassertiefe entspricht Maximaltiefe, keine Vegetationsgrenze ausgebildet	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3613809	5964672	0	-
1 m Wassertiefe	3613813	5964658	1	12
Vegetationsgrenze (UMG)	3613925	5964531	2,2	70
2 m Wassertiefe			2	65
Fotopunkt	3613870	5964598	Fotorichtung:	N

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1	-
Sediment				
Steine	x	x	-	-
Grobkies	x	-	-	-
Fein-/Mittelkies	x	-	-	-
Sand	xxx	xxx	-	-
Röhrichstoppeln	xx	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Glyceria maxima</i> (- 0,5 m)	2	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,8 m)	4	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,9 m)	5	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 2,2 m)	2	2	2	-
<i>Ceratophyllum submersum</i> (- 1,5 m)	-	2	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 2,2 m)	4	5	4	-
<i>Lemna minor</i>	3	-	-	-
<i>Lemna trisulca</i> (- 1,4 m)	3	2	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,9 m)	2	2	-	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 2,1 m)	-	2	2	-
<i>Potamogeton natans</i>	1	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,6 m)	-	2	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	3	-	-	-

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-97,34	korr. Referenzindex: -97,34	M _{MP} : 0,026



Abbildung 2: Transekt 2 am Südufer des Blankensees

Das Transekt 2 liegt vor den Grünlandbereichen am Südufer. Dabei bildet ein quer zum Ufer verlaufender Koppelzaun den Mittelpunkt an der Uferlinie.

Das auf kurzer Strecke zunächst flach, danach stärker ansteigende Ufer weist in den ufernahen Zonen einen etwa 12 m breiten, aktuell unbewirtschafteten Randstreifen auf. In dessen ufernahen Bereichen kommen neben Röhricht- bzw. Riedarten wie Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*) oder Sumpf-Simse (*Eleocharis palustris*) auch diverse Feuchthochstauden vor (Straußblütiger Gilbweiderich [*Lysimachia thyrsiflora*, RL-SH 3], Wasser-Minze [*Mentha aquatica*], Rauhaariges Weidenröschen [*Epilobium hirsutum*] etc.). Im hinteren Teil nimmt der Anteil von Arten frischer bis feuchter Standorte wie Behaarte Segge (*Carex hirta*), Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*) oder Rot-Schwingel (*Festuca rubra*) bereits stärker zu. Oberhalb einer etwa 20 cm hohen Böschung (ehemalige Uferlinie) grenzen dann frische Weideflächen auf stärker seeseitig geneigten Standorten an.

Das Litoral fällt im Bereich der Probestelle nur flach ab. Bis etwa 0,8 m Tiefe dominiert Sand, nur im Flachwasser treten kiesige Bereiche und einzelne Steine auf. Mit zunehmender Tiefe bestimmt dann Sandmudde den Seeboden.

Vor der schwach gebogenen Uferlinie sind bis in 0,2 m Tiefe lockere Bestände von *Eleocharis palustris* entwickelt, die einige weitere emerse Begleitarten aufweisen. Dazu gehören insbesondere *Lysimachia thyrsiflora* und der Bittersüße Nachtschatten (*Solanum dulcamara*). Im Flachwasser kommen neben der Kleinen Wasser- bzw. Teichlinse (*Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*) natant bzw. submers der Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) und die Nadel-Sumpfbinsse (*Eleocharis acicularis*, RL-SH 2) bis in 0,2 bzw. 0,3 m Tiefe vor. Auffällig war aber ein angeschwemmter massiver Algenteppich, der im gesamten Transektbereich einen etwa 5 - 10 m breiten Streifen fast völlig überdeckte. Bis in etwa 1 m Tiefe ist im Transektbereich aktuell eine vergleichsweise artenreichere Tauchblattvegetation entwickelt, die

ab 0,4 m von der bereits häufigen Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) bestimmt wird. Daneben treten weitere Arten zerstreut (Zwerg-Laichkraut [*Potamogeton pusillus*]) oder selten auf (Dreifurchige Wasserlinse [*Lemna trisulca*], Biegsame Glanzleuchteralge [*Nitella flexilis*, RL-SH 3], Gemeines Hornblatt [*Ceratophyllum demersum*] u.a.). Unterhalb von 1 m dominiert dann *Elodea* deutlich die Submersvegetation, weitere zerstreut vorkommende Arten sind *Potamogeton pusillus* und das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*). Zusätzlich tritt in 1,3 m Tiefe das Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*) in Einzelexemplaren auf. Eine Vegetationsgrenze ist nicht ausgebildet. *Elodea canadensis* und *Myriophyllum spicatum* wurden bis zur maximalen Untersuchungstiefe im Transektbereich (1,5 m) gefunden.

Seenummer, -name: 0026 Blankensee		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0026 Blankensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Blankensee, Südufer		
Messstellennummer (MS_NR): 129745				
Datum	02.08.2012	Art an der Vegetationsgrenze	-	
Abschnitt-Nr.	4			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	65	
Uferexposition	n	Deckung Submerse	60	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:	keine Vegetationsgrenze, Beprobungstiefe = maximale Wassertiefe	
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3613558	5964105	0	-
1 m Wassertiefe	3113555	5964128	1	24
Vegetationsgrenze (UMG)	3613548	5964230	1,5	130
2 m Wassertiefe	-	-	2	-
Fotopunkt	3613551	5964185	Fotorichtung:	SO

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	-	-
Sediment				
Steine	x	-	-	-
Fein-Mittelkies	xx	-	-	-
Sand	xxx	-	-	-
Sandmudde	x	xxx	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Eleocharis palustris</i> (- 0,2 m)	3	-	-	-
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	2	-	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	2	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	2	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 1,3 m)	2	2	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i> (- 0,2 m)	2	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,5 m)	4	4	-	-
<i>Lemna minor</i>	3	-	-	-
<i>Lemna trisulca</i> (- 1,5 m)	2	2	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,5 m)	2	3	-	-
<i>Nitella flexilis</i> (- 1,2 m)	2	1	-	-
<i>Persicaria amphibia</i> (- 0,2 m)	2	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,3 m)	1	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,3 m)	3	3	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 0,3 m)	3	-	-	-

3.1.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist für den Blankensee aktuell keine Bewertung möglich, weil das flache Litoral flächenhaft mit Submersvegetation besiedelt ist. Weil letztere jedoch Besiedlungstiefen von ca. 2,5 m erreicht, ist zumindest von einem hocheutrophen Zustand auszugehen. Aktuelle sommerliche Sichttiefen liegen für den See nicht vor, die während der Beprobung ermittelten Einzelwerte von 1,3 m sind nicht repräsentativ, können aber als typisch für hocheutrophe Verhältnisse angesehen werden.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011):

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

Tabelle 4: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach Schaumburg et al. (2011) für die 2012 bearbeiteten Makrophytentransekte des Blankensees, * = nicht gesichert

Blankensee (WRRL-Seetyp 88, Makrophytentyp MTS 11)					
Makrophytentransekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (129744)	-99,76	-99,76	0,001	5	4
Transekt 2 (129745)	-97,34	-97,34	0,026	4	4

Beide Untersuchungstransekte sind nach dem aktuellen Verfahrensstand bewertbar, wenn die Vegetationsgrenze im Tool als plausibel eingestuft wird. Die darauf basierenden Indizes liegen an der unteren Grenze des Werteintervalls der Zustandsklasse 4 (Transekt 2) bzw. unterschreiten diese bereits. Dies basiert auf der Tatsache, dass die Quantität von Störzeigern deutlich überwiegt. Für das Transekt 1 resultiert daraus bereits der schlechte Zustand. Fachgutachterlich wird an beiden Probestellen jedoch aufgrund der dicht und bis zur Maxiamltiefe im Transektbereich ausgebildeten Gewässervegetation mit Massenvorkommen von *Elodea canadensis* und geringen Quantitäten indifferenter oder Positiv-Arten (z.B. *Nitella flexilis*, *Eleocharis acicularis*) von einem unbefriedigenden Zustand in beiden Untersuchungstransekten ausgegangen.

In der Gesamtbewertung des Wasserkörpers ergibt die PHYLIB-Bewertung bereits eine Einstufung in die ZK 5 (schlecht). Basierend auf den fachgutachterlichen Einstufungen der beiden Transekte als unbefriedigend ergibt sich insgesamt jedoch nur ein unbefriedigender Gesamtzustand des Wasserkörpers.

Tabelle 5: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für den Blankensee; * Vegetationsgrenze nicht ausgebildet

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{Phylib}	ÖZK _{fachgut.}
Blankensee	88	MTS 11	- *	5 (4,5)	4 (4,0)

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Blankensee ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes 2130-391 „Grönauer Heide, Grönauer Moor und Blankensee“. Er wurde dem Lebensraumtyp 3130 (Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoetoneanajuncetea) laut Anhang I der FFH-RL (2003) zugeordnet. Nach Vorgaben des LANA-Arbeitskreises Wasser (BFN 2005) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3130 über die in Tabelle 6 aufgeführten Parameter.

Tabelle 6: Bewertungsschema des FFH-LRT 3130 nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoeto-Nanojuncetea			
Kriterien/Wertstufe	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen	hervorragende Ausprägung	gute Ausprägung	<u>mittlere bis schlechte Ausprägung</u>
Verlandungsvegetation	Anzahl typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente: Zwergbinsenrasen, Kleinseggenried, Großseggenried, <u>Röhricht</u> , Zwergstrauchheide, Gagel-Gebüsch, Moorbirken-Wald oder Hochmoor		
	≥ 2 verschiedene	<u>1</u>	0
wertgebende Hydrophyten bzw. Strandlingsvegetation	Anzahl typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente: Nitellagrundrasen, Schwebematten, Schwimmblattrasen, <u>Strandlings-/Zwergbinsenrasen</u>		
	≥ 3 verschiedene	2 verschiedene	<u>1</u>
Deckung auf der besiedelbaren Fläche durch wertgebende Hydrophyten- oder Strandlingsvegetation (bei Teichen auch gutachterliche Einschätzung)	> 50 %	10 - 50 %	<u>< 10 %, mindestens - Einzelpflanzen</u>
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars	vorhanden	weitgehend vorhanden	<u>nur in Teilen vorhanden</u>
Lebensraumtypisches Arteninventar	Höhere Pflanzen, Farne: <i>Anagallis minima</i> , <i>Apium inundatum</i> , <i>Baldellia ranunculoides</i> , <i>Centaureum pulchellum</i> , <i>Cyperus fuscus</i> , <i>Deschampsia setacea</i> , <i>Drosera intermedia</i> , <i>Elatine hydropiper</i> , <u><i>Eleocharis acicularis</i></u> , <i>Eleocharis multicaulis</i> , <i>Eleocharis ovata</i> , <i>Gnaphalium uliginosum</i> , <i>Hydrocotyle vulgaris</i> , <i>Hypericum humifusum</i> , <i>Illecebrum verticillatum</i> , <i>Isolepis fluitans</i> , <i>Isolepis setacea</i> , <i>Juncus bufonius</i> , <i>Juncus bulbosus</i> ssp. <i>bulbosus</i> , <i>Juncus bulbosus</i> ssp. <i>kochii</i> , <i>Juncus capitatus</i> , <i>Juncus pygmaeus</i> , <i>Juncus tenageia</i> , <i>Limosella aquatica</i> , <i>Littorella uniflora</i> , <i>Luronium natans</i> , <i>Lycopodiella inodata</i> , <i>Lythrum hyssopifolia</i> , <i>Myriophyllum alterniflorum</i> , <i>Pepilis portula</i> , <i>Pilularia globulifera</i> , <i>Potamogeton gramineus</i> , <i>Potamogeton polygonifolius</i> , <i>Potentilla supina</i> , <i>Radiola linoides</i> , <i>Ranunculus flammula</i> var. <i>gracilis</i> , <i>Ranunculus reptans</i> , <i>Samolus valerandi</i> , <i>Sparganium angustifolium</i> , <i>Sparganium natans</i> , <i>Spergularia rubra</i> , <i>Veronica scutellata</i> Moose: <i>Drepanocladus</i> ssp., <i>Pottia</i> ssp., <i>Bryum cyclophyllum</i> , <i>Physcomitrium eurystomum</i> , <i>Physcomitrium sphaericum</i> , <i>Riccia</i> ssp., <i>Riccia glauca</i> , <i>Riccia fluitans</i> , <i>Riccardia sinuata</i> , <i>Sphagnum auriculatum</i> Algen: <i>Chara delicatula</i> , <i>Nitella capillaris</i> , <i>Nitella mucronata</i> , <i>Nitella translucens</i> , <u><i>Nitella flexilis</i></u> , <i>Nitella gracilis</i> , <i>Nitella opaca</i> , <i>Nitella sincarpa</i>		
Arteninventar	≥ 7 Arten	3 - 6 Arten	<u>≤ 2 Arten</u>
Beeinträchtigungen	keine bis gering	mittel	<u>stark</u>
Wasserspiegelabsenkung (gutachterlich mit Begründung):	nicht erkennbar	<u>vorhanden; als Folge mäßige Beeinträchtigung</u>	vorhanden; als Folge starke Beeinträchtigung
Anteil Störzeiger an der Hydrophyten- bzw. Strandlingsvegetation [%]	< 10	10 - 50	<u>> 50</u>

Beeinträchtigungen	keine bis gering	mittel	stark
Anteil der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht: schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist [%]	< 10	10 - 25	> 25 - 50
Grad der Störung durch Freizeitnutzung (gutachterlich mit Begründung)	keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (< 10 %)	mäßig (alle anderen Kombinationen)	stark (dauerhaft oder auf > 25 % der Fläche)
Teichbewirtschaftung Art und Umfang beschreiben; Bewertung gutachterlich)	keine		

Der Blankensee erreicht danach beim Kriterium „Vollständigkeit von lebensraumtypischen Habitatstrukturen“ lediglich den Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht). Die Verlandungsvegetation weist lediglich noch typisch ausgebildete Röhrichsäume auf. Bewertungsrelevante Zwergbinsenrasen mit der Nadel-Sumpfbinsse (*Eleocharis acicularis*, RL-SH 2) wurden bei der aktuellen Kartierung nur noch rudimentär gefunden, in der Tauchblattvegetation kommt sporadisch die Biegsame Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis*, RL-SH 3) vor, diese bildet aber keine Grundrasen mehr aus. Das „lebensraumtypische Arteninventar“ umfasst damit nur die o.g. beiden Arten, ist also bestenfalls nur in Teilen vorhanden (C). Bei den Beeinträchtigungen sind aufgrund der hohen Anteile von Störzeigern (*Elodea canadensis*, *Ceratophyllum demersum*, fädige Grünalgen) und einer vor allem auf der Süd- und Südostseite im Uferbereich bestehenden Überformung stärkere Defizite festzustellen.

In der Summe resultiert für den Blankensee damit insgesamt nur der Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht).

Die letzte Bewertung des Erhaltungszustandes wurde von STUHR (2011) auf der Basis des BFN-Schemas (2005) vorgenommen. Danach wurde für den Blankensee in allen drei Unterkategorien und im Rahmen der Gesamtbewertung ebenfalls nur der Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht) ermittelt. Dies entspricht vollständig den aktuellen Ergebnissen.

Gesamtbewertung:

Der Blankensee weist aktuell mit fünf Schwimmblatt- und 13 Tauchblattarten eine mäßig artenreiche Gewässervegetation auf. Darunter sind mit der Nadel-Sumpfbinsse (*Eleocharis acicularis*, RL-SH 2) und der Biegsamen Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis*, RL-SH 3) zwei in Schleswig-Holstein und Deutschland stark gefährdete bzw. gefährdete Arten. Diese stellen Relikte der Vegetation eines nährstoff- und kalkarmen Sees dar, beide Arten treten aber nur noch punktuell und selten auf. Das sonstige Arteninventar umfasst überwiegend Taxa eutropher Seen. Dabei dominiert die Kanadische Wasserpest den gesamten See seit ihrer Ansiedlung mit dichten, großflächigen Beständen. Weitere Begleitarten treten meist nur zerstreut bis selten auf. Insgesamt sind erhebliche Abweichungen vom potentiell zu erwartenden Artenspektrum gegeben, die sich auch in der Zustandsbewertung als unbefriedigend widerspiegeln. Auch die massive Entwicklung fädiger Grünalgen deutet auf erhebliche Störungen des Gewässerhaushaltes hin, die auch nach der im Winter 2009 erfolgten Phosphatfällung offenbar fortbestehen. Die Uferzonen des Sees weisen überwiegend Wald- und Gehölzsäume auf, die entwässerungsbedingt jedoch nur noch vereinzelt typische Arten der Verlandungsbereiche enthalten. Aus floristischer Sicht kommt dem Blankensee damit insgesamt nur noch eine mittlere Bedeutung zu.

Angesichts der trotz einer erfolgreichen Sanierung noch bestehenden großen Defizite in der Ausprägung der Gewässervegetation ist ein Erreichen des guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL (2000) im aktuellen Bewirtschaftungszeitraum gegenwärtig ausgeschlossen.

Empfehlungen:

Innerhalb der letzten drei Jahre haben sich bei der Ausprägung und Zusammensetzung der Gewässervegetation keine relevanten Veränderungen ergeben. Die im Jahre 2009 durchgeführte Phosphatfällung als Maßnahme der Seesanierung scheint damit zumindest bei den Makrophyten bisher keine stärkeren Veränderungen zu bedingen.

Im Rahmen der bisher umgesetzten Maßnahmen hat sich die Nährstoffsituation zumindest hinsichtlich der Phosphatwerte seit 2009 deutlich und bei den Nitrat- und Gesamtstickstoffwerten leicht verbessert. Die im See dominierende *Elodea canadensis* und die 2012 massenhaft auftretenden Makroalgen (*Spirogyra spec.*) kommen aber mit den aktuellen Verhältnissen offenbar gut zurecht. Die weitere Entwicklung der Gewässervegetation bleibt daher abzuwarten.

Unterstützend zu den bisherigen sollten noch ergänzende Maßnahmen zur Nährstoffminimierung (vor allem auch hinsichtlich der Nitrate) geprüft und ggf. umgesetzt werden. Diese betreffen zum einen den Grabenzulauf am Südwestufer, dessen Belastungspotenzial für den vergleichsweise kleinen See eruiert werden sollte. Darüber hinaus finden nach Aussagen von Anwohnern Einträge über einen Ablauf aus den nördlich benachbarten Flughafenflächen statt, die eine Belastungsquelle darstellen könnten. Bei den aktuellen Untersuchungen wurden jedoch keine eindeutigen Hinweise dafür gefunden. Eine ergänzende Prüfung des Sachverhaltes sollte aber erfolgen.

Angesichts der aktuell bestehenden starken Defizite in der Ausprägung der Gewässervegetation ist ein Erreichen des guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL (2000) im aktuellen Bewirtschaftungszeitraum gegenwärtig jedoch ausgeschlossen.

3.1.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf 2 Kartierungstransekten sowie 14 beprobten Zwischenstationen

Schwimtblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt				
		SH	D	1	2	3	4	5
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			3	2	3	3	2
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose					5		
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich						2	
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimmendes Laichkraut			1				
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			3		3		2

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt				
		SH	D	1	2	3	4	5
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			2	3		2	
<i>Ceratophyllum submersum</i>	Zartes Hornblatt			2	2			
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge						1	
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbinsse	2	3				2	
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			5	5	3	4	5
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			3	2		2	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		2	2		3	
<i>Nitella flexilis</i>	Biegsame Glanzleuchteralge	3	3				2	
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			2			1	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			2			3	
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut						3	
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Gewöhnlicher Wasser-Hahnenfuß						1	
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden						3	

3.2 Bordesholmer See

FFH-Gebiet: Nr. -

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 12.07.2012

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: -

Sichttiefe: 0,7 m (12.07.2012)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 1,6 m (*Potamogeton pusillus*, Transekt 1)

3.2.1 Kurzcharakteristik

Der Bordesholmer See liegt im Kreis Rendsburg-Eckernförde am Südrand der gleichnamigen Ortschaft. Der See besitzt eine Flächengröße von 0,71 km² bei einer Uferlänge von etwa 4,91 km (LLUR 2012).

Das Litoral des von mineralischen Kuppen eingefassten umgebenen Sees ist nur flach ausgebildet. Die Maximaltiefe beträgt aktuell ca. etwa 8 m, wobei die tiefste Stelle vor dem Nordostufer bei Bordesholm auftritt. Eine weitere Senke von maximal 6 m Tiefe liegt vor einer Landzunge am südlichen Ostufer. Im Nordteil des Sees liegt eine mineralische Kuppe, welche als Insel über die Mittelwasserlinie herausragt (Klosterinsel). Die mittlere Seetiefe liegt aktuell bei etwa 3,3 m. Als vorherrschendes Substrat stehen in den Uferbereichen sandige - steinige Substrate an, in tieferen Bereichen und einigen Buchten herrschen Detritusmudden vor.

Der Bordesholmer See verfügt mit dem Waldbach im Norden und dem Stint- bzw. dem Grenzgraben im Süden bei Mühbrook über drei kleinere Zuflüsse. Daneben münden am Nord- und Nordwestufer mehrere kleinere Gräben ein. Den Abfluss stellt der Stintgraben im Bereich der Ortslage Bordesholm am Nordostufer dar, welcher in nordöstlicher Richtung zur Eider hin verläuft.

Das Seeumland wird im Nord- und Ostteil des Sees großflächig von den Siedlungsbereichen der Ortslage Bordesholm bestimmt. Der verbleibende West-, Süd- und Südostteil wird von landwirtschaftlichen Nutzflächen geprägt. Zwischen diesen und dem Seeufer liegen aber v.a. im West- und Südteil breitere Wäldsäume von ca. 50 - 100 m Breite, an die Nordwestbucht grenzen auf ca. 500 m Breite größere Waldflächen an.

Nach STUHR (2006) wird die Verlandungsvegetation von vielfach schütterten und überwiegend durch Schilf geprägten Röhrichtbeständen aufgebaut. Vor allem am Nord- und Ostufer werden die noch vorhandenen Röhrichtsäume meist von Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) und Ästigem Igelkolben (*Sparganium erectum*) gebildet. Die landseitig angrenzenden Ufergehölzsäume sind zwar noch weitgehend durchgängig ausgeprägt, am Nord- und Ostufer aber vielfach nur als schmale Säume vorhanden. Größere Bruchwaldbereiche mit typischer Vegetation treten nur noch im Niederungsbereich um die Südostbucht des Sees auf.

Schwimmbblattvegetation spielt im See nur eine untergeordnete Rolle. In den Uferzonen treten lokal und selten die Gemeine Wasserlinse (*Lemna minor*) und die Teichlinse (*Spirodela polyrrhiza*) in Erscheinung. Daneben wurden lediglich am Nord- und Nordwestufer etwas größeren Schwimmbblattbestände aus Gelber Teichrose (*Nuphar lutea*), am Nordostufer auch der Seerose (*Nymphaea alba*) gefunden. Ein kleiner Teichrosenbestand existiert auch noch im Südosten. Darüber hinaus kommt am Nordufer vereinzelt der Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) in kleinen Beständen vor.

Tauchblattvegetation ist im See nur sporadisch und in geringer Flächenausdehnung und Diversität vorhanden. Lediglich das Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) und der Teich-

faden (*Zannichellia palustris*) treten punktuell etwas häufiger in Tiefen bis 1,6 bzw. 1,3 m auf. Darüber hinaus können lediglich zwei Wasserpest-Arten (*Elodea canadensis*, *Elodea nuttallii*) im Nordteil sowie in Einzelexemplaren die Gewöhnliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) am Nordostufer in Tiefen zwischen 1 und 1,3 m. Insbesondere im Südteil des Sees fehlt Tauchblattvegetation nach bisherigem Kenntnisstand vollständig.

3.2.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Erste Untersuchungen zur Gewässervegetation des Bordesholmer Sees erfolgten 1998 im Rahmen des Seenkurzprogramms (KÖLBEL & STUHR 1998). Damals wurde lediglich *Zannichellia palustris* als einzige Submersart gefunden. Die letzte Untersuchung der Gewässervegetation wurde von STUHR (2006) vorgenommen. Dieser charakterisierte den See als weitgehend vegetationsfreies und sehr artenarmes Gewässer, das neben einzelnen Arten der Schwimmblattvegetation nur punktuell Submersvegetation aufwies. Letztere bestand neben dem lokal bereits zerstreut auftretenden Teichfaden (*Zannichellia palustris*) lediglich aus dem Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) als zweiter Tauchblattart. In der nachfolgenden Tabelle 7 sind die bei früheren Untersuchungen nachgewiesenen Arten und ihre Häufigkeit aufgeführt und den aktuellen Nachweisen gegenübergestellt.

Tabelle 7: 1998, 2006 und 2012 nachgewiesene Arten im Bordesholmer See und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades; Häufigkeit ggf. zusammengefasst gemäß dreistufiger Skala (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr		
		SH	D	1998	2006	2012
Schwimmblattzone						
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			w	w	w
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			z	z	z
<i>Nymphaea alba</i>	Weiße Seerose			w	w	w
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			w	w	w
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			w	w	w
Tauchblattzone						
<i>Chara globularis</i>	Gewöhnliche Armleuchteralge			-	-	w
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			-	-	w
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			-	-	w
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut			-	w	z
<i>Zannichellia palustris</i>	Teichfaden		V	z	z	z

Die aktuell erhobenen Daten basieren auf der Kartierung des Vergleichstransektes sowie einigen Stichproben während der Befahrung. Sie lassen damit nur grobe Aussagen zur Vegetationsentwicklung zu. Im Rahmen der aktuellen Kartierung sind mit *Elodea nuttallii* und *Elodea canadensis* sowie der Armleuchteralge *Chara globularis* drei weitere Submersarten gefunden worden. Diese treten in den beiden Untersuchungstransekten aber lediglich punktuell und in geringer Abundanz auf. Bänke der bereits bei den Voruntersuchungen nachgewiesenen Teich- bzw. Seerosen (*Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*) sowie des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*) wurden außerhalb der Untersuchungstransekte auch aktuell lokal im See nachgewiesen.

Nachfolgend sollen die Entwicklungstendenzen durch den Vergleich der beiden wiederkehrend bearbeiteten Untersuchungstransekte nochmals genauer untersetzt werden. In Tabelle 8 sind die Ergebnisse der wiederkehrend bearbeiteten Probestellen vergleichend gegen-

übergestellt. Dabei wurden die Altdaten nach dem neuesten Verfahrensstand des PHYLIB-Verfahrens neu berechnet, um Artefakte durch Verfahrensanpassungen zu vermeiden.

Tabelle 8: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2011) Neuberechneten Altdaten (STUHR 2006), n.b. = nicht bearbeitet, n.e. = nicht ermittelt, n.g. = nicht gesichert, * = Tiefengrenze bezogen auf Vergleichstransekte, ** = Zk 5 (schlecht), da Makrophytenverödung

Transekt	1			2		
Messstelle	129746			129747		
Jahr	1998	2006	2012	1998	2006	2012
Tiefengrenze _{MP}	-	1,1	1,6	-	0,3	1,3
Tiefengrenze _{MP} Ø*	-	0,7	1,5	-	0,7	1,5
Taxa _{emers}	-	1	4	-	3	7
Taxa _{submers}	-	4	7	-	0	1
Taxa _{gesamt}	-	5	11	-	4	8
Quantität	-	96	231	-	0	9
Index (RI)	-	-66,67	-34,2	-	n.e.	n.g.
Index (RI korr.)	-	-100	-84,2	-	n.e.	n.g.
M _{MP}	n.b.	0	0,08	n.b.	n.e.	n.g.
ÖZK _{Phylib 4.1}	-	5	4	-	5**	5**
ÖZK _{fachgutachterlich}	-	n.e.	4	-	n.e.	5**

Bezogen auf den Wasserkörper ergeben sich dabei folgende Ergebnisse innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 9: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach PHYLIB und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 4.1 Neuberechneten Altdaten

WK_NAME	Untersuchungsjahr	Ø Tiefengrenze _{WK}	Ø ÖZK _{fachgutachterlich}	ÖZK _{Phylib 4.1} dezimal	Ø ÖZK _{Phylib 4.1}
Bordesholmer See	2006	0,55	5,00	5,00	5,00
	2012	1,45	4,50	4,86	4,50

Hinsichtlich der Bewertung können die Ergebnisse von 1998 nicht berücksichtigt werden, da keine explizite Bearbeitung der Vergleichstransekte erfolgte. 2006 wurde für beide Transekte noch der schlechte Zustand ermittelt (Makrophytenverödung). 2012 konnte das Transekt 1 erstmals in die nächsthöhere Zustandsklasse eingeordnet werden. Der Index liegt aber immer noch knapp über der Klassengrenze zur Zk 5 (schlecht). Diese Verbesserung basiert auf der deutlichen Zunahme bewertungsrelevanter Arten von vier (2006) auf sieben (2012) sowie dem Anstieg der Besiedlungstiefen von 0,7 auf durchschnittlich 1,5 m. Beim Transekt 2 haben sich bisher keine Veränderungen der Zustandsklasse ergeben. Bei Betrachtung der Einzelwerte sind aber auch dort leichte Verbesserungen erkennbar. Erstmals wurde mit *Elodea canadensis* eine Submersart nachgewiesen, die Besiedlungstiefe stieg dementsprechend von 0,3 m auf 1,4 m deutlich an. Nach wie vor muss aber wegen der extrem schütterten Gewässervegetation von einer Verödung und damit einem schlechten Zustand ausgegangen werden.

In der Summe lassen sich damit im Vergleich zu den Altuntersuchungen positive Entwicklungstendenzen erkennen. Diese leiten sich aus einer leichten Zunahme der Artenzahlen (aktuell fünf Tauchblatt- und fünf Schwimmblattarten) sowie einer lokalen Ausbreitung bzw.

Wiederansiedlung der Tauchblattvegetation und der Zunahme der Besiedlungstiefen in den Untersuchungstransekten ab. Nach wie vor bestehen aber in der Artenzusammensetzung und Flächenausdehnung der Gewässervegetation noch massive Abweichungen gegenüber leitbildgerechten Ausprägungen.

3.2.3 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 [1024] und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m --> RI=RI-50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-34,2	korr. Referenzindex: -84,2	M _{MP} : 0,08



Abbildung 3: Transekt 1 am Nordostufer des Bordesholmer Sees (Abschnitt 1)

Transekt 1 liegt am Nordostufer des Bordesholmer Sees vor einem Privatgrundstück der Ortslage. Landseitig der flach ansteigenden Uferlinie ist ein schütterer Schilfsaum mit vereinzelt Strauchweiden vorhanden. Dieser enthält neben weiteren Röhrichtbildnern wie Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) und Aufrechter Igelkolben (*Sparganium erectum*) auch einzelne Feuchthochstauden wie Rauhaariges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), Bittersüßer Nachschatten (*Solanum dulcamara*), Gewöhnlicher Gilb- oder Blutweiderich (*Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*). Landseitig grenzt ein ca. 5 m breiter Rudersaum mit Dominanz von Brombeere an, in der Krautschicht treten Arten wie Große Brennnessel (*Urtica dioica*) oder Zaunwinde (*Calystegia sepium*) in Erscheinung. Dahinter grenzt ein Gehölzsaum an, der im Westteil von neben Erlen auch Buche, Rosskastanie und einzelne Eichen bzw. Birken enthält. Im Ostteil überwiegen Sträucher wie Weißdorn oder Himbeere, daneben kommen noch einzelne jüngere Bäume (Eiche, Birke) vor.

Das flach abfallende Litoral besteht vorwiegend aus Sand und Kies. Im Flachwasserbereich kommen aber auch regelmäßige Steine vor. Unterhalb von 1m werden die Substrate dann von Sandmudde bestimmt.

Seeseitig der schwach gebogenen Uferlinie ist ein dichtes Röhricht aus Schilf (*Phragmites australis*) bis 0,5 m entwickelt, einzelne Halme reichen bis knapp 0,6 m. An der Röhrichtkante treten im Übergangsbereich einzelne Stoppeln auf. Ab 0,6 m Tiefe sind lockere Submersbestände entwickelt, die neben dem Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) auch den Teichfaden (*Zannichellia palustris*) aufweisen. Im Zentrum des Transektes treten ab ca. 1 m Tiefe die Kanadische und Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea canadensis*, *E. nuttallii*) in

lockeren Beständen auf, die bis in knapp 1,3 m Tiefe reichen. Bei 1,2 m wurden im westlichen Transektbereich ganz vereinzelt Exemplare der Gewöhnlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) gefunden. Unterhalb von 1,3 m traten nur noch wenige Einzelpflanzen (*Potamogeton pusillus*) in Erscheinung. Die Vegetationsgrenze lag bei 1,6 m.

Seenummer, -name: 0033Bordesholmer See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0033 Bordesholmer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Bordesholmer See, Ufer nördl. Badestelle		
Messstellennummer (MS_NR): 129746				
Datum	12.07.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pusillus</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	N			
Uferexposition	SSE	Gesamtdeckung Vegetation	45	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse	30	
Methodik	Rechen/ Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3566674	6005489	0	-
1 m Wassertiefe	3566685	6005490	1	35
Vegetationsgrenze (UMG)	3566687	6005466	1,6	55
2 m Wassertiefe	3566686	6005455	2	70
Fotopunkt	3566660	6005468	Fotorichtung:	NNO

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	-	-
Sediment				
Blöcke	X	-	-	-
Steine	X	-	-	-
Grobkies	XX	X	-	-
Fein-/Mittelkies	XX	XX	-	-
Sand	XXX	X	-	-
Sandmudde	-	XXX	-	-
Röhrichtstoppeln	XX	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Calystegia sepium</i>	2	-	-	-
<i>Epilobium hirsutum</i>	1	-	-	-
<i>Glyceria maxima</i>	3	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	4	-	-	-
<i>Chara globularis</i> (- 1,2 m)	-	1	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,2 m)	2	2	-	-
<i>Elodea nuttalli</i> (- 1,2 m)	2	2	-	-
<i>Lemna minor</i>	2	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,6 m)	4	3	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,3 m)	4	3	-	-

Transekt 2

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

* = Makrophytenverödung angegeben



Abbildung 4: Transekt 2 am Nordwestufer des Bordesholmer Sees (Abschnitt 2)

Transekt 2 liegt am Nordwestufer des Sees vor einer kleinen Landzunge südlich der Insel. Landseitig grenzen durchgängig Waldflächen an. Unmittelbar an der Uferlinie sind in den Randzonen des Transektes Weidengebüsche mit Grau- und Bruchweide (*Salix cinerea*, *S. fragilis*) ausgebildet, landseitig davon grenzt ein etwa 10 m breiter Gehölzstreifen mit Dominanz von Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) an, der auch Esche (*Fraxinus excelsior*) und Buche (*Fagus sylvatica*) enthält. Die lückige Krautschicht weist in Ufernähe verschiedene Feuchtezeiger auf, wie Rauhaariges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), Bittersüßer Nachschatten (*Solanum dulcamara*) oder Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*). Daneben treten mit abnehmender Bodenfeuchte bereits Waldarten vor wie z.B. Waldmeister (*Galium odoratum*) oder Wald-Sauerklee (*Oxalis acetosella*). Etwa 10 m landseits verläuft ein geschotterter Fuß- und Radweg parallel zur Uferlinie. Dieser weist in den Randbereichen des Transektes Trampelpfade zum Ufer hin auf. Südlich des Waldweges steigt das Ufer weiter bis zu einer Hangkante in 20 m Uferentfernung an. Die Gehölzschicht des angrenzenden Waldes wird von Buchen und Eichen dominiert, oberhalb der Hangkante herrschen Nadelgehölze (Douglasie) vor.

Das flach abfallende Litoral wird im Transektbereich bis knapp 1m Wassertiefe vorwiegend von fein- bis grobkiesigen Substraten bestimmt, Sand und Steine treten ebenfalls auf. Unterhalb von 1m Wassertiefe herrschen sandig - feinkiesige Substrate vor.

Die beschatteten Flachwasserzonen werden an den Transektändern beidseitig durch Weidengebüsche bestimmt, die bis in 0,4 m Tiefe hineinragen. Im Zentrum ist ein etwa 12 m breites aufgelockertes Röhricht mit Schilf (*Phragmites australis*) und einigen weiteren Begleitarten ausgebildet. Die letzten Ausläufer des Röhrichts reichen aber nur bis in 0,3 m Tiefe. Submersvegetation fehlt bis auf Einzelexemplare der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*), die bei ca. 0,9 m und 1,3 m im zentralen Transektbereich gefunden wurden.

Seenummer, -name: 0033 Bordesholmer See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0033 Bordesholmer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Bordesholmer See, Ufer südl. Insel		
Messstellennummer (MS_NR): 129747				
Datum	12.07.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	E	Gesamtdeckung Vegetation	15	
Uferexposition	NNO	Deckung Submerse	0	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:	Verödung, da offen- bar starke trophische Belastung	
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3566321	6005081	0	-
1 m Wassertiefe	3566319	6005096	1	15
Vegetationsgrenze (UMG)	3566320	6005105	1,3	18
2 m Wassertiefe	3566320	6005113	2	32
Fotopunkt	3566302	6005113	Fotorichtung:	SSO

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	3	1	-	-
Sediment				
Steine	xx	-	-	-
Grobkies	xx	x	-	-
Fein-/Mittelkies	xx	xx	-	-
Sand	x	xxx	-	-
Röhrichtstoppeln	x	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Butomus umbellatus</i> (- 0,2 m)	1	-	-	-
<i>Iris pseudacorus</i>	1	-	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	2	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,3 m)	3	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	3	-	-	-
<i>Salix fragilis</i>	2	-	-	-
<i>Salix cinerea</i>	2	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,3 m)	1	2	-	-

3.2.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) kann der Bordesholmer See bei einer gemittelten Besiedlungstiefe von ca. 1,5 m gerade noch dem hocheutrophen Zustand zugeordnet werden. Der Wert liegt unmittelbar an der Grenze zum polytrophen Zustand. Die gemittelten sommerlichen Sichttiefen (LLUR 2012) von etwa 1,1 m würden zu einer Einstufung als hocheutroph führen. Auch hier liegt der Wert knapp über der Klassengrenze zum polytrophen Zustand. Der Durchschnittswert wird von einem hohen Einzelwert vom 03.07.2012 (1,7 m) positiv beeinflusst. Bei Berücksichtigung des während der Kartierung gemessenen Wertes (0,7 m, 12.07.2012) würde sich ein eine mittlere sommerliche Sichttiefe von lediglich 0,7 m ergeben, was zur Einstufung als polytroph führen würde. Dies erscheint insgesamt, auch angesichts der rudimentär ausgebildeten Submersvegetation, plausibler.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011)

In Tabelle 10 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 10: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach Schaumburg et al. (2011) für die 2012 bearbeiteten Makrophytentransekte des Bordesholmer Sees, * = Makrophytenverödung

Bordesholmer See (WRRL-Seetyp 11, Makrophytentyp TKp-11)					
Makrophytentransekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (129746)	-34,2	-84,2	0,08	4	4
Transekt 2 (129747)	-100,0*	-	0,00	5	5

Eine rechnerische Bewertung über das PHYLIB-Verfahren war nur für das Transekt 1 möglich. Hier resultiert unter Berücksichtigung der Abwertung des RI um 50 wegen der zu geringen Besiedlungstiefe ein unbefriedigender Zustand, der M_{MP} liegt dabei nur knapp über der Grenze zur Zk 5 (schlecht). An der zweiten Probestelle wurde die bewertungsrelevante Gewässervegetation nur sporadisch gefunden. Die Ursachen dafür sind in der Eutrophierung zu suchen und damit anthropogen bedingt. Dementsprechend ist der Abschnitt als verodet eingestuft und der Zk 5 zugeordnet worden. Fachgutachterlich können die o.g. Bewertungsergebnisse als plausibel eingeschätzt werden.

In der Gesamtbewertung des Wasserkörpers resultiert bei einem Mittelwert von 4,5 noch ein schlechter Zustand des Wasserkörpers. Der Wert liegt aber bereits auf der Grenze zur Zk 4 (unbefriedigend). Fachgutachterlich wird angesichts der vorhandenen Defizite von einem schlechten Zustand ausgegangen.

Tabelle 11: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für den Bordesholmer See; * = 0,65 m nach Phylib 4.1 aufgrund von Makrophytenverödung (MSNR 129747)

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{Phylib}	ÖZK _{fachgut.}
Bordesholmer See	11	TKp - 11	1,45*	5 (4,5)	5 (4,5)

Gesamtbewertung:

Der Bordesholmer See ist aktuell als polytrophen Gewässer mit einer schwach ausgebildeten Gewässervegetation einzustufen. Er weist gegenwärtig lediglich fünf Schwimm- und fünf Tauchblattarten auf. Mit Ausnahme der noch bereichsweise zerstreut im Gewässer siedelnden Arten Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), Teichfaden (*Zannichellia palustris*) und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) treten alle weiteren Arten nur selten und punktuell auf. Auch bei Letzteren handelt es sich um häufige und weit verbreitete Arten eutropher Seen,

die keiner Gefährdung unterliegen. Die Besiedlungsgrenze liegt aktuell lediglich bei 1,6 m. Typische Verlandungsbereiche als Rückzugsräume gefährdeter Arten wie Straußblütiger Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsiflora*, RL-SH 3) kommen am Bordesolmer See besonders im Bereich der Südostbucht vor. Insgesamt kommt dem Bordesolmer See aus floristischer Sicht daher eine mittlere Bedeutung zu.

Im Rahmen der aktuellen Untersuchung wurden massive Defizite in der Ausprägung der Gewässervegetation ermittelt. Ein Erreichen des guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL (2000) ist im aktuellen Bewirtschaftungszeitraum ausgeschlossen und auch insgesamt nur innerhalb längerer Zeiträume möglich.

Empfehlungen:

Im Vergleich zur letzten Untersuchung 2006 ist eine leichte Zustandsverbesserung an beiden Vergleichstransekten erkennbar, nach wie vor weist der See einen schlechten Zustand auf.

Die angestrebte Zustandsverbesserung erfordert daher komplexe Sanierungsmaßnahmen im gesamten Einzugsgebiet des Sees. Die Zielstellung muss dabei insbesondere in der Verringerung von Stoffeinträgen aus dem Umland liegen, die in diesem Rahmen nicht detailliert untersucht werden können. Auf einen Schwerpunkt soll jedoch nachfolgend kurz verwiesen werden:

Potentielle Eintragsquellen bilden die Hauptzuflüsse zum See, die großflächig innerhalb von landwirtschaftlichen Nutzflächen verlaufen und z.T. Anschluss an einzelne Teichanlagen haben. Ihr Belastungspotential sollte daher geprüft und ggf. durch geeignete Maßnahmen sukzessive reduziert werden.

Um die gegenwärtig erkennbaren positiven Veränderungen in Flächenausdehnung und Artenzusammensetzung der Gewässervegetation besser beurteilen zu können, wird im Rahmen künftiger Zustandserfassungen eine zusätzliche Überblickskartierung der Gewässer- und Ufervegetation empfohlen.

Darüber hinaus sollte angesichts der Seegröße über die Einrichtung einer dritten Monitoringstelle im Südteil des Sees nachgedacht werden.

3.2.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf zwei Kartierungstransekten sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen.

Schwimblattzone

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

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt*				
		SH	D	1	2	3	4	5
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			2	2	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			2	-	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut			3	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	Teichfaden		V	3	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	Gewöhnliche Armleuchteralge			1	-	-	-	-

* = Einschätzung nur für die Abschnitte 1 und 2 möglich, restliche Abschnitte ohne Transektkartierungen, x = Präsenznachweis ohne Häufigkeitsangabe

3.3 Dobersdorfer See

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

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 31.07.-01.08.2012

Übersichtskartierung Wasservegetation: 31.07.-01.08.2012

Sichttiefe: 0,9 m (Ø 05/06/07.2012)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,3 m (*Potamogeton pectinatus*, *Chara globularis*, *Myriophyllum spicatum*, s. Anhang A)

3.3.1 Kurzcharakteristik

Der Dobersdorfer See befindet sich nordöstlich von Kiel im Kreis Plön. Er ist bei einer Uferlänge von 10,1 km etwa 312 ha groß und hat eine mittlere Tiefe von 5,3 m (MELUR 2012a). Der tiefste Punkt befindet sich mit 18,8 m im östlichen Teil des Sees.

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

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

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

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

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

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

Schwimblattvegetation ist in größerem Umfang vorwiegend am Westufer zwischen Tökendorf und Dobersdorf ausgebildet. In den Buchten finden sich großflächige Bestände der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*). Ufernah tritt auch die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) auf. In einzelnen geschützten Uferbereichen am Nordufer findet sich ebenfalls natante Vegetation. Am übrigen Südufer östlich von Jasdorf bis zum mittleren Nordufer auf Höhe Ziegelhof ist keine Schwimblattvegetation vorhanden. Die Schwimblattbestände enden zumeist zwischen 1,5 und 1,7 m, reichen in seltenen Fällen auch bis 1,9 m. Im Vergleich zu den Untersuchungen von STUHR (2005) und BIOTA (2009) scheint sich die Ausdehnung der Was-

serrosen seit 2005 nicht verändert zu haben. Der Europäische Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*) konnte in der aktuellen und letzten Untersuchung nicht nachgewiesen werden, was aber vermutlich methodisch bedingt ist, da die Art auch von STUHR (2005) nur im Bereich der Röhrichkante angrenzend an die großflächigen Schwimmblattrasen gefunden wurde. Vermutlich ebenfalls methodisch bedingt ist der fehlende Nachweis der Kleinen Wasserlinse (*Lemna minor*) und Dreifurchigen Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*), da diese Arten in der Vergangenheit auch nur sehr vereinzelt festgestellt wurden.

Die **Submersvegetation** des Dobersdorfer Sees ist mit 15 nachgewiesenen submersen Taxa insgesamt mäßig artenreich. Makrophyten treten nahezu entlang der gesamten Uferlinie auf. Nur an wenigen vor allem stärker beschatteten Uferbereichen, wie am Westufer auf Höhe der Möweninsel finden sich kleinflächig auch vegetationsfreie Abschnitte bzw. Bereiche mit spärlicher Besiedlung. In mittleren bis hohen Deckungsgraden sind Makrophyten insbesondere entlang des Nordostufers und im Bereich der nördlichen Bucht vertreten. Aufgrund der Ufermorphologie mit teilweise ausgedehnten Flachwasserzonen sind viele Uferabschnitte zudem in flächenmäßig großer Ausdehnung mit submerser Vegetation bewachsen. Die Makrophytenbestände reichen bis in maximal 2,3 m Wassertiefe. Unterhalb von 2 m siedeln allerdings nur noch wenige Arten. Im Mittel liegt die untere Verbreitungsgrenze der Vegetation bei 1,8 m.

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

Dominiert wird die Vegetationszönose von Beständen des Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*). Bis auf den Bereich am Westufer zwischen Dobersdorf und Jasdorf, wo die Art nur sporadisch und in vergleichsweise geringer Deckung auftritt, besiedelt sie das übrige Ufer fast durchgehend in zum Teil sehr hoher Abundanz. Weitere verbreitete und punktuell häufige Tauchblattarten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt im Bereich des Nordufers besitzen, sind das Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*), Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) und Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*). Hinsichtlich des Auftretens letztgenannter Art hat sich seit der 2005 durchgeführten Untersuchung ein stetiger Wandel vollzogen, da diese Art zum damaligen Zeitpunkt noch recht selten im Gewässer auftrat. Beim Spreizenden Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) findet ein gegenläufiger Prozess statt. Diese Art, die 2005 ebenfalls noch zu den verbreiteten Taxa gehörte, ist mittlerweile nur noch selten im Gewässer anzutreffen.

Neu aufgetreten ist 2012 erstmalig die Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*). Die Art ist insgesamt noch sehr selten aber schon in vielen Gewässerabschnitten nachweisbar. Die bereits 2005 seltene Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) scheint weiterhin einen negativen Entwicklungstrend zu durchlaufen. Sie ist aktuell nur noch sehr selten.

Weitere, bisher nicht erwähnte submerse Taxa, die zumeist selten bzw. sporadisch auftreten sind Gewöhnliches Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*), Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*) und Teichfaden (*Zannichellia palustris*, RL-D V).

Neben Tauchblattarten siedeln im Dobersdorfer See auch zwei Armleuchteralgen. Zum einen die Gewöhnliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) und desweiteren die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3/RL-D 3+). Letztere tritt deutlich häufiger und insbesondere im Bereich des Nordostufers auf. Hier bildet sie im Flachwasser bis 0,5 m zum Teil auch größere rasige Bestände. Die Gewöhnliche Armleuchteralge findet sich vorwiegend am Süd- und Westufer. Sie tritt aber zumeist nur in geringerer Abundanz auf. Im Vergleich mit Altdaten haben sich an der Besiedlungsstruktur der Armleuchteralgenbestände keine wesentlichen Veränderungen ergeben.

Auch hinsichtlich der übrigen Vegetationsverhältnisse zeigt sich im Vergleich mit vorherigen Untersuchungen, dass diese, bis auf geringfügige Verschiebungen innerhalb der Arten, grundsätzlich vergleichbar geblieben sind. Die Individuendichte hat innerhalb der letzten Jahre allerdings teilweise abgenommen.

3.3.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

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

Während der aktuellen Untersuchung wurden ebenfalls die in den Untersuchungsjahren 2005 und 2009 betrachteten Makrophytentransekte beprobt. Zusätzlich wurde die Gewässervegetation durch die Probenahme an Zwischenstationen erfasst. Die Ergebnisse der Übersichtskartierung finden sich im Anhang dieses Berichtes. Eine der Messstellen wurde bereits 2001 untersucht. Aufgrund von Lokalisierungsschwierigkeiten (STUHR 2005) wurde letztlich jedoch ein Bereich untersucht, dessen Lage etwas abweicht, so dass im aktuellen Bericht von einem unmittelbaren Vergleich der Transekte abgesehen wird.

In der nachfolgenden Tabelle sind die in den verschiedenen Untersuchungsjahren nachgewiesenen Arten mit Angabe von Häufigkeiten vergleichend gegenübergestellt. Ein direkter Vergleich der Ergebnisse der Transektkartierungen findet sich anschließend in Tabelle 12.

Tabelle 12: Darstellung der seit 1991 im Dobersdorfer See nachgewiesenen Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeitsangaben für die Seeabschnitte wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst; (w = wenig, z = zerstreut, d = dominant, x = keine Häufigkeit angegeben)

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

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr				
		SH	D	1991	2001	2005	2009	2012
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Gewöhnliches Quellmoos	3		-	-	w	w	w
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			x	-	w	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		x	x	w	w	z
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			x	-	w	w	w
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	-	-	z	-	w
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		x	-	w	w	w
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			x	x	d	d	d
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			x	x	z	z	z
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut			-	x	z	-	z
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		V	x	-	z	w	w
<i>Ranunculus</i> , aquatisch	Hahnenfuß (aquatisch)			-	x	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	Teichfaden			x	x	z	z	w

Der Vergleich der Untersuchungen am Dobersdorfer See zeigt, dass die Vegetationsverhältnisse seit 2005 im Wesentlichen stabil geblieben sind. Zwar gab es innerhalb der verschiedenen Kartierungen geringfügige Abweichungen, bezüglich des erfassten Artenspektrums. In den meisten Fällen ist dies aber wohl auf methodische Abweichungen und dadurch bedingte Ausfälle zurückzuführen. So wurden 2009 von BIOTA (2010) und 2001 (MELUR 2012b) lediglich Makrophyten transekte untersucht. Von STUHR (2005) und in der aktuellen Erhebung wurde die Gewässervegetation, wenn auch in abweichender Intensität zusätzlich im Rahmen einer Überblickskartierung erhoben.

Im Vergleich zur 2009 durchgeführten Untersuchung konnten 2012 bis auf die zwei Lemnaceen-Arten alle zum damaligen Zeitpunkt nachgewiesenen Taxa und zusätzlich Grasblättriger Froschlöffel (*Alisma gramineum*), Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*), Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*) und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) nachgewiesen werden. Bei dem Einzelfund der Schwanenblume (*Butomus umbellatus*) durch BIOTA (2009) handelte es sich möglicherweise auch um eine Verwechslung mit dem Grasblättrigen Froschlöffel. Damit entspricht das Artenspektrum im Wesentlichen dem von STUHR (2005) ermittelten. Lediglich die Lemnaceen Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*), Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und die Vielwurzlige Teichlinse (*Spirodela polyrrhiza*) wurden aktuell nicht nachgewiesen. Diese Arten fanden sich aber auch 2005 nur sehr selten in einem Abschnitt. Es ist davon auszugehen, dass diese Taxa weiterhin im Gewässer vorkommen. Aktuell erstmalig aufgetreten ist die Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*). Diese war sowohl während der Überblickskartierung als auch in zwei Makrophyten transekten nachweisbar. Ihre Abundanz ist derzeit allerdings noch sehr gering.

Hinsichtlich der Häufigkeiten der Makrophyten ergeben sich keine wesentlichen Unterschiede, wenngleich zu berücksichtigen ist, dass die Häufigkeitsangaben teilweise nur auf Zusammenfassungen für einzelne Gewässerabschnitte und verbalen Angaben aus den Seenberichten basieren. Zudem sind die Häufigkeitsangaben nicht genau definiert, so dass die stark generalisierten Angaben hinsichtlich der wirklichen Abundanz voneinander abweichen können. Augenscheinlich ist aber, dass seit 2005 die Häufigkeit von Spreizendem Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) wesentlich abgenommen hat. Die Art tritt seit 2005 deutlich seltener und nur noch in Teilen des Gewässers auf. Damit setzt sich im Vergleich mit den Altdaten ein sukzessiver Rückgangstrend der Art fort. Zugenommen hat hingegen die Häufigkeit des Ährigen Tausendblattes (*Myriophyllum spicatum*). Theoretisch wäre es mög-

lich, dass die beiden gegensätzlichen Entwicklungstendenzen aufgrund des ähnlichen ökologischen Spektrums beider Arten in Zusammenhang stehen.

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

In der nachfolgenden Tabelle 13 sind die Ergebnisse der in den Untersuchungsjahren vergleichend beprobten Monitoringstellen dargestellt. Um Veränderungen aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen wurden die Altdaten nach aktuellem Verfahren (SCHAUMBURG et al. 2011) neu berechnet.

Tabelle 13: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et al. (2011) Neuberechneten Altdaten; k.A. = keine Angabe

Transekt	2			3			4			6		
Messstelle	129765			129766			129767			129761		
Jahr	2005	2009	2012	2005	2009	2012	2005	2009	2012	2005	2009	2012
Tiefengrenze _{MP}	1,8	1,8	1,5	2,1	1,8	1,8	2,1	1,6	1,9	2,1	1,6	1,9
Tiefengrenze _{MP} Ø	2,0	1,7	1,8	2,0	1,7	1,8	2,0	1,7	1,8	2,0	1,7	1,8
Taxa _{emers}	2	2	2	1	1	1	1	1	1	4	1	2
Taxa _{submers}	10	6	8	7	5	5	10	14	11	8	6	7
Taxa _{gesamt}	12	8	10	8	6	6	11	15	12	12	7	9
Quantität	260	129	260	312	163	92	347	303	347	279	141	303
Index (RI)	16,15	20,16	13,08	-6,09	15,95	7,61	21,04	9,24	15,27	-22,58	-7,80	0,00
Index (RI _{kor.})	-33,85	-29,85	-36,92	-56,09	-34,05	-42,39	-28,96	-40,76	-34,73	-72,58	-57,80	-50,00
M _{MP}	0,33	0,35	0,32	0,22	0,33	0,29	0,36	0,3	0,33	0,14	0,21	0,25
ÖZK _{Phylib 4.1}	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4
ÖZK _{fachgutachterlich}	k.A.	3	3	k.A.	3	3	k.A.	3	3	k.A.	3	3

Bezogen auf den Wasserkörper ergeben sich dabei folgende Ergebnisse innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 14: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach PHYLIB und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 4.1 Neuberechneten Altdaten

WK_NAME	Untersuchungsjahr	Ø Tiefengrenze _{Wk}	Ø ÖZK _{fachgutachterlich}	ÖZK _{Phylib 4.1} dezimal	Ø ÖZK _{Phylib 4.1}
Dobersdorfer See	2001	2,50	3,00	2,62	3,00
	2005	2,03	3,50	3,50	3,50
	2009	1,70	3,25	3,43	3,25
	2012	1,78	3,00	3,36	3,30

Wie sich bereits beim Vergleich des Arteninventars des Seewasserkörpers andeutet scheint auch die Besiedlung an den untersuchten Monitoringstellen in den meisten Fällen weitgehend konstant geblieben zu sein.

Hinsichtlich der nachgewiesenen Anzahl an Taxa zeigt sich ein konstanter bis leicht rückläufiger Trend. Die Individuendichte ist insbesondere im Vergleich zur 2005 durchgeführten Untersuchung an drei von vier Transekten unverändert hoch, teilweise sogar konform. 2009 war die Gesamtquantität an den meisten Monitoringstellen deutlich geringer.

Die Vegetationsgrenze ist im Wesentlichen auch gleich geblieben. Sie schwankt an den Probestellen innerhalb der Untersuchungsjahre um maximal 0,5 m. Ein negativer Trend ist aus den Tiefengrenzen aber nicht ableitbar. Die mittlere Vegetationsgrenze von aktuell 1,8 m hat gegenüber 2005 (2,0 m) leicht abgenommen, liegt allerdings etwas über der von 2009.

Vergleicht man die Artenzahlen, insbesondere der submersen Taxa, zeichnet sich ebenfalls kein eindeutiger Trend ab. Bis auf Transekt 4, in dem 2009 die meisten Arten nachweisbar waren, hat sich die Artendichte seit 2005 allerdings tendenziell verringert, wenngleich die Unterschiede nicht signifikant sind.

Der errechnete korrigierte Referenzindex führt dementsprechend auch zu weitgehend ähnlichen Einstufungen der ökologischen Zustandsklasse. Die Transekte 2 und 4 befinden sich nach SCHAUMBURG et al. (2011) unabhängig vom Untersuchungsjahr in einem mäßigen ökologischen Zustand. An Transekt 6 gibt es ebenfalls keine Abweichungen, allerdings ergibt sich hier in allen Fällen bereits die unbefriedigende Zustandsklasse 4. Dies ist auch auf die Abwertung aufgrund der insgesamt zu geringen mittleren Vegetationsgrenze zurückzuführen. Doch auch ohne diese Abwertung befindet sich 2005 zumindest der errechnete Index dieser Probestelle bereits im Grenzbereich zum Zustand 4 („unbefriedigend“). Grundlegend weicht das von STUHR (2005) nachgewiesene Arteninventar aber nicht von dem bei den übrigen Kartierungen festgestellten ab. Aus fachgutachterlicher Sicht sollte an allen Probestellen von einem befriedigenden Zustand ausgegangen werden. Da von STUHR (2005) keine ökologische Güteklasse ermittelt wurde und auch keine Aussagen zu diesem Zustand getroffen wurden, wird in diesem Fall in der Übersicht auf eine solche Angabe verzichtet.

Lediglich an Transekt 3 ergibt sich eine aus den Daten von 2005 ermittelte Änderung der Zustandsklasse. Die durch das Ergebnis suggerierte Zustandsverbesserung ist aber aus Sicht der Bearbeiter nicht gerechtfertigt. An dieser Messstelle hat sich hinsichtlich des vor kommenden Arteninventars und insbesondere der Individuendichte ein deutlicher Rückgang vollzogen. 2005 lag die Gesamtquantität an dieser Probestelle noch bei 312. Nach stetigem Rückgang liegt sie aktuell nur noch bei 92. Die unterschiedlichen Indexwerte und daraus resultierende Zustandsklassen basieren an diesem Transekt lediglich auf der abweichenden Häufigkeit eines Störzeigers (*Ranunculus circinatus*) bzw. einer typspezifischen Referenzart (*Chara contraria*, RL-SH 3+, RL-D 3). Dieses Verhältnis war 2005 ungünstiger als in den beiden anderen Untersuchungsjahren, da zu diesem Zeitpunkt der Wasserhahnenfuß der in der ersten Tiefenstufe als Störzeiger gilt hier noch zerstreut auftrat, danach nur noch sehr selten. Die Gegensätzliche Armleuchteralge (Referenzart Tiefenstufe 1), kam 2005 und 2012 in diesem Bereich selten, 2009 zerstreut vor. Die abweichende Einstufung ist allein aufgrund dieses Umstandes nicht gerechtfertigt, so dass an dieser Probestelle auch im Untersuchungsjahr 2005 von einem mäßigen Zustand ausgegangen werden sollte. Wie bereits erwähnt hat sich der Zustand an der Monitoringstelle aufgrund des stetigen Individuenrückgangs eher verschlechtert.

3.3.3 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	13,077	korr. Referenzindex: -36,923	M _{MP} : 0,32



Abbildung 5: Transekt 2 vor einer Halbinsel am mittleren Nordufer (Abschnitt 1)

Transekt 2 befindet sich am Nordostufer des Sees vor einer kleinen, mit Röhricht bestandenen Halbinsel südwestlich der Siedlungsstelle „Ziegelhof“. Landseitig verläuft entlang der Uferlinie ein etwa 3 m breites Sumpfseggenried. Neben der Sumpfsegge (*Carex acutiformis*) finden sich in diesem Bereich vermehrt Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*) sowie weitere Feuchtezeiger wie u.a. der Gewöhnliche Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) oder Blutweiderich (*Lythrum salicaria*). Der weiter landeinwärts gelegene Uferbereich ist mit Weidengebüsch (*Salix cinerea*, *S. pentandra*) und einzelnen Erlen (*Alnus glutinosa*) bestanden.

Das flach abfallende Litoral besteht vorwiegend aus Sand. Im Flachwasserbereich finden sich wenig Kies und Steine. Teilweise wird der Gewässergrund von dichten Röhrichtstoppelfeldern geprägt.

Das bis in 0,6 m Wassertiefe reichende Röhricht wird durch Schmalblättrigen Rohrkolben (*Typha angustifolia*) dominiert. Im Bereich der östlichen Transektgrenze schließt sich ein von Schilf (*Phragmites australis*) dominierter Bestand an. Das dem Röhricht vorgelagerte, etwa 15 m breite Stoppelfeld weist auf eine ursprünglich deutlich größere Röhrichtausdehnung hin.

Submersvegetation tritt im Bereich des Transektes erst unterhalb der dichten Stoppelfelder ab 0,7 m auf. In den vorgelagerten, vermehrt sandigen Bereichen tritt zunächst zerstreut Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) auf. Ab 0,8 m findet sich nur noch selten Durchwachsenes Laichkraut. Dafür nimmt die Dichte des Kamm-Laichkrautes deutlich zu. Hinzu kommen zerstreut die Zerbrech-

liche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3+/RL-D 3) und Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, RL-SH V) sowie sehr selten Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*). Unterhalb von 1 m bildet Kamm-Laichkraut dichte Massenbestände. Dazwischen finden sich zerstreut die Zerbrechliche Armleuchteralge und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*). Selten treten noch Durchwachsenes Laichkraut, Gewöhnliches Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL-SH 3), Ähriges Tausendblatt und Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*, RL-SH V/RL-D 2) auf. Spreizender Wasserhahnenfuß fand sich sehr selten noch in 1,1 m Tiefe. Die dichten Tauchblattbestände nehmen in 1,3 m Tiefe deutlich ab. Die untere Verbreitungsgrenze bilden in 1,5 m Tiefe die Arten Kamm-Laichkraut, Ähriges Tausendblatt und Gewöhnliches Quellmoos.

Seenummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Dobersdorfer See, Ostufer Höhe Ziegelhof		
Messstellennummer (MS_NR): 129765				
Datum	01.08.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Fontinalis antipyretica</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	NW			
Uferexposition	S	Gesamtdeckung Vegetation	60	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse	40	
Methodik	Rechen/ Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3584910	6022485	0	-
1 m Wassertiefe	3584901	6022451	1	35
Vegetationsgrenze (UMG)	3584900	6022435	1,5	55
2 m Wassertiefe	3584900	6022432	2	60
Fotopunkt	3584904	6022438	Fotorichtung:	E

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	-	-
Sediment				
Steine	x	x	-	-
Grobkies	x	-	-	-
Fein-/Mittelkies	x	-	-	-
Sand	xxx	xxx	-	-
Röhrichtstoppeln	xx	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	3	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,6 m)	4	-	-	-
<i>Chara globularis</i> (- 1,3 m)	3	3	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i> (- 1,5 m)	-	2	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,5 m)	3	2	-	-
<i>Potamogeton friesii</i> (- 1,3 m)	-	2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,5 m)	3	4	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,3 m)	3	2	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,3 m)	-	3	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,1 m)	1	1	-	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	7,609	korr. Referenzindex: -42,391	M _{MP} : 0,29



Abbildung 6: Transekt 3 am westlichen Südufer (Abschnitt 3)

Transekt 3 liegt am Südwestufer des Sees nordwestlich der kleinen Ortschaft Jasdorf. Das landseitig flach ansteigende Ufer wird von einem etwa 25 m breiten Ufergehölzsaum eingenommen, deren bestandsbildende Arten Erle (*Alnus glutinosa*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) sind. Am Ende des Gehölzsaumes steigt das Ufer an einer Geländekante um 3 m an. Auf den höher gelegenen Flächen stockt ein Douglasienforst.

Landseitig ist entlang der Uferlinie ein etwa 1 m breiter Streifen mit Schilf (*Phragmites australis*) bewachsen. Daran schließt sich eine schmale von Gräsern dominierte Staudenflur an. Bestandsprägend sind Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Wiesen-Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) und Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*). Daneben treten Feuchtezeiger wie Gewöhnlicher Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Sumpf-Helmkraut (*Scutellaria galericulata*) und Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*) auf.

Wasserseitig reicht das etwa 7 m breite Schilfröhricht noch bis in 0,5 m Tiefe. Der überwiegende Teil des Röhrichts ist allerdings sehr schütter und von Beweidung durch Wasservögel gekennzeichnet. In diesem Bereich finden sich sehr selten die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3+/RL-D 3) und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*). Auch die vorgelagerten bis in 0,9 m Tiefe reichenden Stoppelfelder sind mit den genannten Arten bewachsen. Zusätzlich tritt in diesem Bereich auch sehr selten Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) auf. Das unterhalb der Stoppelfelder sandige Substrat ist dicht mit Kamm-Laichkraut bewachsen. Die Gegensätzliche Armleuchteralge tritt nur noch selten bis in 1,4 m auf. Ab dieser Tiefe nehmen auch die dichten Tauchblattbestände ab. Sehr selten treten in der Tiefenstufe 2 bis 1,6 m noch Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, RL-SH V) und in 1,8 m Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) auf. Letztere Art bildet zusammen mit Kamm-Laichkraut in 1,8 m die untere Makrophytengrenze.

Seenummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Dobersdorfer See, Südwestufer im Gehege Bockhorn		
Messstellennummer (MS_NR): 129766				
Datum	31.07.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>P. perfoliatus</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	20	
Uferexposition	NE	Deckung Submerse	15	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:	-	
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3584585	6021136	0	-
1 m Wassertiefe	3584595	6021178	1	30
Vegetationsgrenze (UMG)	3584613	6021174	1,8	40
2 m Wassertiefe	3584600	6021190	2	45
Fotopunkt	3584639	6021195	Fotorichtung:	SW

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	2	1	-	-
Sediment				
Steine	x	x	-	-
Sand	xxx	xx	-	-
Seekreide	-	xx	-	-
Sandmudde	x	x	-	-
Röhrichtstoppeln	xxx	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i> (- 0,5 m)	3	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (- 1,4 m)	3	2	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,6 m)	-	1	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,8 m)	3	3	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,8 m)	-	1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 0,9 m)	1	-	-	-

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	15,274	korr. Referenzindex: -34,726	M _{MP} : 0,33



Abbildung 7: Transekt 4 am mittleren Westufer zwischen Dobersdorf und Tökendorf

Transekt 4 befindet sich am nördlichen Westufer in einer Bucht zwischen Dobersdorf und Tökendorf. Das Ufer weist einen weitgehend naturnahen Verlandungsbereich mit Weidengebüsch, Röhricht und Schwimmblattzone auf. An die Uferlinie schließt sich ein 5 m breites, sumpfiges Land-Röhricht aus Gewöhnlichem Schilf (*Phragmites australis*) an. Hier finden sich auch feuchteliebende Begleitarten wie Gewöhnliche Brennnessel (*Urtica dioica*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Sumpfsegge (*Carex acutiformis*) oder Echte Zaunwinde (*Calystegia sepium*). Weiter landeinwärts gehen die Weidengebüsche in Wald über.

Der Gewässerboden fällt flach ab, ist voll besonnt und vor allem in der ersten Tiefenstufe von Grünalgenmatten überdeckt. Das Substrat des Litorals besteht im Flachwasserbereich aus Schilftorf und Röhrichtstoppelfeldern die bis in 1,2 m Wassertiefe reichen. Das unterhalb dieser Tiefe anstehende Substrat aus dichten Muddeauflagen, die in der dritten Tiefenstufe in Sandmudde übergehen.

Wasserseitig erreicht der Röhrichtbestand eine Ausdehnung von etwa 10 m, wobei der Saum in einer Breite von etwa 3 m vermutlich von Wasservögeln abgeweidet ist. Hierauf deutet die Ausbildung von Sekundärsprossen hin, die im Vergleich zum übrigen Bestand deutlich niedriger sind. Der Schilfbestand endet in 0,5 m Wassertiefe. Im Röhricht fanden sich auch submerse Makrophyten wie Gewöhnliches Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL-SH 3), Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, RL-SH V) und Glänzendes Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL-SH 3). Zwischen der Röhrichtkante und dem in 0,7 m angrenzenden Schwimmblattbestand nimmt die Häufigkeit des Glänzenden Laichkrauts deutlich zu. Zudem treten hier auch selten das Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) und die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3/RL-D 3+) auf.

Der daran anschließende Schwimmblattbestand wird von der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) dominiert. In einem einzelnen Bestand tritt die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) auf. Dazwischen siedelt zerstreut bis häufig Glänzendes Laichkraut und Gewöhnliches Quellmoos. Selten bis sehr selten treten in diesem Bereich auch Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) und Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*, RL-SH V/RL-D 2) auf. Die Grenze des Teichrosenbestandes liegt in 1,5 m Wassertiefe. Zerstreut fand sich an der Bestandskante noch Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*) und Ähriges Tausendblatt. Unterhalb von 1,5 m wird die Vegetation durch Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) bestimmt. Insgesamt ist das Makrophytenvorkommen in dieser Tiefe aber nur noch spärlich. An der unteren Verbreitungsgrenze in 1,9 m siedelten noch Kamm-Laichkraut, Durchwachsenes Laichkraut und Gewöhnliches Quellmoos.

Seenummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Dobersdorfer See, Westufer südl. Tökendorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129767				
Datum	31.07.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>Fontinalis antipyretica</i>	
Abschnitt-Nr.	4			
Ufer	W			
Uferexposition	ESE	Gesamtdeckung Vegetation	75	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse	20	
Methodik	Rechen/ Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3583920	6022571	0	-
1 m Wassertiefe	3583939	6022578	1	15
Vegetationsgrenze (UMG)	3583960	6022558	1,9	45
2 m Wassertiefe	3583964	6022555	2	50
Fotopunkt	3583964	6022548	Fotorichtung:	WNW

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1	-
Sediment				
Steine	-	-	-	-
Grobkies	-	-	-	-
Fein-/Mittelkies	-	-	-	-
Sand	XX	-	-	-
Detritusmudde	X	XXX	-	-
Sandmudde	-	-	XXX	-
Röhrichtstoppeln	XXX	-	-	-
Arten (Abundanz)		-		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,5 m)	4		-	-
<i>Chara globularis</i> (- 0,7 m)	2	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,1 m)	-	2	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i> (- 1,9 m)	3	3	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,5 m)	2	3	-	-
<i>Nuphar lutea</i> (- 1,5 m)	3	3	-	-
<i>Nymphaea alba</i> (- 1,4 m)	2	2		
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,5 m)	1	3	-	-
<i>Potamogeton friesii</i> (- 1,2 m)	1	1	-	-
<i>Potamogeton lucens</i> (- 1,5 m)	4	3	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,9 m)	2	3		
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,9 m)	2	2	-	-

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: -50	M _{MP} : 0,25



Abbildung 8: Transekt 6 vor einem größeren Röhrichtbestand am Ostufer (Abschnitt 2)

Transekt 6 wurde am Ostufer südlich der Ortschaft Schlesien aufgenommen. Das landseitige Ufer steigt flach an und ist mit Ufergehölzen, vorwiegend Esche (*Fraxinus excelsior*), Erle (*Alnus glutinosa*) und Grauweide (*Salix cinerea*) bestanden. Die Krautschicht setzt sich aus feuchteliebenden Arten wie u.a. Bittersüßem Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Ufer-Segge (*Carex riparia*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) oder Gewöhnlichem Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) zusammen.

Das Litoral fällt im Bereich des Transektes flach ab und ist bis 0,9 m steinig-kiesig bis sandig. Vereinzelt treten auch Blöcke auf. Unterhalb dieser Tiefe dominiert Sand, Steine finden sich hier nur noch selten.

Der Flachwasserbereich wird bis in 0,4 m von einem dichten, etwa 5 m breiten Schilfröhricht mit einigen Begleitarten wie Bittersüßem Nachtschatten oder Gewöhnlicher Zaubrinde (*Calyptegia sepium*) eingenommen. Das davor liegende, sehr spärliche Röhricht zeigt deutliche Rückgangstendenzen. Innerhalb dieses schütterten Bestandes tritt vereinzelt die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3+/RL-D 3) auf. Vor dem Röhricht siedelt häufig Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*). Zerstreut treten zwischen den Tauchfluren Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, RL-SH V) und die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) auf, selten Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*). Während in der ersten Tiefenstufe Kamm-Laichkraut den Bestand dominiert nimmt die Häufigkeit von Durchwachsenem Laichkraut ab etwa 1,2 m deutlich zu. In diesem Bereich tritt auch zerstreut der stark gefährdete Grasblättrige Froschlöffel (*Alisma gramineum*, RL-SH 2) auf. Ab 1,5 m Wassertiefe nimmt die Submersvegetation deutlich ab. Die Besiedlung an der unteren Verbreitungsgrenze in 1,9 m ist nur noch sehr spärlich. Hier finden sich noch Kamm-Laichkraut, Schmalblättrige Wasserpest und Durchwachsenes Laichkraut.

Seenummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0062 Dobersdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Dobersdorfer See, Ostufer südl. Schlesien		
Messstellennummer (MS_NR): 129761				
Datum	01.08.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	E			
Uferexposition	NW	Gesamtdeckung Vegetation	60	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse	40	
Methodik	Rechen	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3586327	6021365	0	-
1 m Wassertiefe	3586302	6021378	1	30
Vegetationsgrenze (UMG)	3586284	6021390	1,9	50
2 m Wassertiefe	3586280	6021394	2	55
Fotopunkt	3586293	6021408	Fotorichtung:	SSE

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	-	-
Sediment				
Blöcke	x	-	-	-
Steine	xx	x	-	-
Grobkies	xx	x	-	-
Fein-/Mittelkies	xx	x	-	-
Sand	xx	xxx	-	-
Röhrichtstoppeln	xx	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Calystegia sepium</i>	1	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,5 m)	4	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	1	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i> (- 1,5 m)	-	3	-	-
<i>Chara contraria</i> (- 0,6 m)	2			
<i>Chara globularis</i> (- 1,2 m)	3	2	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,9 m)	2	2	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,5 m)	3	2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,9 m)	4	3	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,9 m)	3	4	-	-

3.3.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist der Dobersdorfer See mit einer mittleren sommerlichen Sichttiefe von 0,9 m und einer durchschnittlichen unteren Makrophytengrenze von 1,8 m als hocheutroph einzustufen. Die Sichttiefe befindet sich sogar bereits im Bereich des polytrophen Zustandes. Die Verhältnisse vor Ort lassen aus Sicht der Bearbeiter ebenfalls auf einen hocheutrophen Zustand schließen. Aufgrund des relativ kleinen Einzugsgebietes besitzt der Dobersdorfer See unter natürlichen Bedingungen einen mesotrophen Referenzzustand (NIXDORF et al. 2004).

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011):

In Tabelle 15 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 15: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für die 2012 bearbeiteten Makrophytentransekte des Dobersdorfer Sees

Dobersdorfer See (WRRL-Seetyp 14, Makrophytentyp TKp-14)					
Makrophytentransekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 2 (129765)	13,08	-36,92	0,32	3	3
Transekt 3 (129766)	7,61	-42,39	0,29	3	3
Transekt 4 (129767)	15,27	-34,73	0,33	3	3
Transekt 6 (129761)	0,00	-50,00	0,25	4	3

Eine gesicherte Bewertung konnte für alle vier untersuchten Probestellen erfolgen. Die im PHYLIB-Verfahren ermittelten Referenzindizes wurden aufgrund der geringen mittleren Verbreitungsgrenze an allen Transektstellen um den Korrekturfaktor 50 herabgesetzt. Damit ergibt sich für drei Monitoringstellen die Zustandsklasse 3 („mäßig“). Transekt 6 erreicht nur die ökologische Zustandsklasse 4 („unbefriedigend“). Aus fachgutachterlicher Sicht spricht die Ausprägung der Zönose an diesem Untersuchungstransekt aber ebenfalls für eine Einstufung in die mäßige Zustandsklasse. Insgesamt konnten in diesem Bereich sieben zu meist indifferente submerse Makrophyten in insgesamt hoher Deckung nachgewiesen werden. Die untere Makrophytengrenze lag bei 1,9 m.

Tabelle 16: Ergebnisse der wasserkörperbezogenen Bewertung für den Dobersdorfer See

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgut.}
Dobersdorfer See	14	TKp - 14	1,78	3 (3,3)	3 (3,0)

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

Gesamtbewertung:

Der Dobersdorfer See ist mit 15 nachgewiesenen submersen Makrophyten und 2 Schwimmblattarten als mäßig artenreiches Gewässer einzustufen. Die Gewässerzönose wird dominiert durch allgemein weit verbreitete Arten wie dem Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) oder Durchwachsenem Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*). Daneben treten aber, mitunter auch gehäuft, in Schleswig-Holstein und bundesweit seltene in den Roten Listen geführt Arten wie Glänzendes Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL-SH 3), Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3+/RL-D 3), Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL-SH 3/RL-D 3), Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, RL-SH V), Stachelspitziges

Laichkraut (*Potamogeton friesii*, RL-SH V/RL-D 2) oder der stark gefährdete Grasblättrige Froschlöffel (*Alisma gramineum*, RL-SH 2) auf.

Die Gewässervegetation ist insgesamt individuenreich und die Uferbereiche sind nahezu flächendeckend mit Makrophyten bewachsen. Allerdings ist die an den Untersuchungsstransekten festgestellte mittlere Verbreitungsgrenze der Vegetation mit 1,8 m als gering und typisch für stärker eutrophierte Gewässer einzustufen. Auf einen gestörten Nährstoffhaushalt weisen auch die zum Untersuchungszeitpunkt festgestellte Phytoplanktonentwicklung und Grünalgenbildung hin.

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

Bei den aktuellen Untersuchungen wurde für den Dobersdorfer See ein mäßiger Zustand des Seewasserkörpers (Mittelwert 3,3) ermittelt, der auch angesichts des vorgefundenen Arteninventars nachvollziehbar ist. Im Vergleich mit den Altuntersuchungen besteht eine geringe negative Entwicklungstendenz, da es in einigen Seeabschnitten zu einer Verringerung der Makrophytenabundanz kam. Ein Erreichen des guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL ist innerhalb des aktuellen Bewirtschaftungszeitraumes auszuschließen.

Empfehlungen:

Zur Stabilisierung des jetzigen Zustandes und einer Verbesserung der Makrophytenbesiedlung sind komplexe Maßnahmen zur Sanierung des Einzugsgebietes erforderlich. Hierzu sei auch auf die Hinweise des MELUR verwiesen (MELUR 2012c). Auf einige Schwerpunkte soll nachfolgend kurz eingegangen werden.

Sanierung der Hüttener Au (Selkau)

Nach MELUR (2012c) geht von der einmündenden Hüttener Au (Selkau) eine erhebliche Nährstoffbelastung aus. Um das Retentionsvermögen dieses Gewässers zu erhöhen wäre zu empfehlen dieses zumindest im näheren Umfeld des Dobersdorfer See zu renaturieren.

Extensivierung anrenzender Nutzflächen

Die angrenzenden intensiv genutzten Grünlandflächen sollten in extensiv genutztes Grünland ohne Düngemiteleininsatz umgewandelt werden. Um diffuse Nährstofferosion zu vermeiden sollten zudem die ufernahen Ackerflächen am Nordufer in Grünland umgewandelt werden.

3.3.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf der Kartierung von 4 Makrophytentransekten und der Überblickskartierung an Zwischenstationen

Schwimblattzone

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

Tauchblattzone

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

3.4 Einfelder See

FFH-Gebiet: Nr. -

Naturschutzgebiet: „Westufer des Einfelder Sees“

Transektkartierung Makrophyten: 12.07./13.07.2012

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: -

Sichttiefe: 0,8 m (12.07.2012)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,1 m (*Myriophyllum alterniflorum*, vgl. Kap. 3.4.3 Transekt 1)

3.4.1 Kurzcharakteristik

Der Einfelder See befindet sich wenige Kilometer nördlich von Neumünster zu dessen Kreisgebiet das Gewässer auch gehört. Nach GRIPP (1964) bildet der See zusammen mit dem nördlich angrenzenden Bordsesholmer See den wasserführenden Rest eines Beckens, das in der Weichsel-Eiszeit als subglaziales Tunneltal bzw. Abflusstal entstand.

Der See besitzt laut MELUR (2012a) eine Fläche von 1,78 km² bei einer Uferlänge von 9,2 km. Die mittlere Tiefe liegt bei 3,5 m, wobei sich die tiefste Stelle mit 8,2 m im Bereich des mittleren Ostufers befindet.

Der Einfelder See liegt auf der Wasserscheide der Flussgebiete Eider (Norden) und Stör (Süden). Das Einzugsgebiet des Gewässers ist mit 9,2 km² dementsprechend klein, so dass der See kaum nennenswerte Zuflüsse besitzt. Dies sind neben zwei kleineren Zuflüssen am nördlichen Ostufer noch der Steingraben bzw. ein Entwässerungsgraben des angrenzenden Dosenmoores, die am Nord- und Westufer in den See münden. Den Seeablauf bildet ein Graben am südlichen Westufer, der in die Aalbek entwässert.

Die umliegenden Flächen des Einfelder Sees werden überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Zudem grenzen an das Nord- und Südufer die Ortschaften Mühbrook und Einfeld. Am Ostufer befindet sich in nur geringer Entfernung zum See ein teilweise noch erhaltenes Hochmoor, das Dosenmoor.

Ufergehölzsäume sind am Einfelder See mit Ausnahme einzelner Siedlungsflächen und des breiteren Strandbereiches im Südosten großflächig vorhanden. Sie sind mit durchschnittlichen Breiten von maximal 20 m aber nur relativ schmal ausgebildet. Nur am südlichen Westufer (NSG-Flächen), auf einer Landzunge am Südufer sowie am mittleren Ostufer treten noch etwas breitere Bruchwaldbereiche auf. In Ufernähe dominiert dabei die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), lokal kommen aber auch Weidengebüsche mit Grau-Weide (*Salix cinerea*) und einzelnen weiteren Arten vor (z.B. NSG Flächen, mittleres Ostufer).

Röhrichtbestände sind am Einfelder See fast im gesamten Uferbereich ausgebildet, abschnittsweise jedoch durch kleinere Schneisen unterbrochen. Etwas größere Bestandslücken treten vor allem vor dem Badestrand am Südostufer sowie seeseitig einiger Bruchwaldbereiche am südlichen West- und mittleren Ostufer auf. Die dominierende Art ist dabei Schilf (*Phragmites australis*), in den letzten Jahren hat aber offenbar auch der Anteil von Breit- bzw. Schmalblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*) zugenommen. Darüber hinaus bildet die Gewöhnliche Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) bereichsweise inselartige Bestände. Innerhalb der Röhrichtflächen kommen z.T. weitere Begleitarten häufiger vor, wie z.B. die Steife Segge (*Carex elata*).

Schwimblattbestände treten in Form von Schwimblatttrassen zerstreut in Buchten und geschützten Uferbereichen des gesamten Sees auf. Größere Bestände der Teichrose (*Nuphar lutea*) sind vor allem in der Bucht der NSG-Flächen am südlichen Westufer vorhanden.

Hier tritt auch die Seerose als weitere Begleitart auf. Häufige und z. T. großflächige Bestände bildet in Flachwasserzonen auch der Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*), der bis in knapp 1 m Tiefe auftritt (Südwestufer, mittleres Ostufer). Darüber hinaus wurden selten auch einzelne Exemplare des Schwimmenden Laichkrautes (*Potamogeton natans*) sowie die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) im Uferbereich gefunden.

Tauchblattvegetation tritt im Einfelder See großflächig bis in eine Tiefe von etwas mehr als 2 m auf. Im Bereich der stärker frequentierten Strandbereiche, Bootshäuser etc., in der Nordbucht sowie in steiler abfallenden Litoralbereichen am westlichen und östlichen Nordufer ist diese schütter entwickelt oder fehlt abschnittsweise. Der See weist mit aktuell 11 submersen Arten bereits eine artenreichere Gewässervegetation auf. Unter diesen sind mit der Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3), der Zerbrechlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) und der Biegsamen Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis*, RL-SH 3) auch drei Armleuchteralgen, die jedoch überwiegend nur in Tiefen bis etwa 1 m vorkommen. Eine z.T. häufig auftretende Art ist das Wechselblütige Tausendblatt (*Myriophyllum alterniflorum*, RL-SH 1) das bis in knapp 2 m Tiefe auftritt. Darüber hinaus kommen weitere Begleitarten wie Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*), Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) oder Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL-SH 3) zerstreut bis selten vor. Möglicherweise tritt auch der 2007 letztmalig außerhalb von Transektbereichen festgestellte Strandling (*Littorella uniflora*, RL-SH 2) noch in Restbeständen im See auf.

3.4.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Die Vegetation des Einfelder Sees wurde nach der ersten Erhebung (STUHR 2000) letztmalig von STUHR (2007) erhoben. Die Untersuchung beinhaltete die Bearbeitung von sechs Untersuchungstransekten.

Diese wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wiederkehrend betrachtet.

In der nachfolgenden Tabelle 17 werden die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen den aktuellen Nachweisen gegenübergestellt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die aktuellen Nachweise und Häufigkeitsangaben lediglich auf den Ergebnissen der vergleichend untersuchten Transekte und einzelner ergänzender Beobachtungen basieren. Ein unmittelbarer Vergleich der Daten ist damit nur eingeschränkt möglich.

Tabelle 17: Durch STUHR (2000, 2007) und aktuell nachgewiesene Arten im Einfelder See mit Angabe der Häufigkeit und des aktuellen Gefährdungsgrades, die Häufigkeiten für die Seeabschnitte wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst; (w = wenig, z = zahlreich, d = dominant); x = Nachweis ohne Häufigkeitsangabe

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		2000	2007	2012
		SH	D			
Schwimmblattzone						
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			w	x	x
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			z	x	z
<i>Nymphaea alba</i>	Weiße Seerose			w	x	w
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			z	x	z
Tauchblattzone						
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	-	-	w
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			w	w	w
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	3	w	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			w	-	-

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		2000	2007	2012
		SH	D			
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			z	z	z
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Gewöhnliches Quellmoos	3	V	w	z	z
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			w	-	x
<i>Littorella uniflora</i>	Europäischer Strandling	1	2	z	z	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Wechselblütiges Tausendblatt	1	2	z	z	z
<i>Nitella flexilis</i> agg.	Biegsame Glanzleuchteralge	3	3	w	z	w
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			w	-	-
<i>Potamogeton gramineus</i>	Grasartiges Laichkraut	1	2	z	z	-
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Stumpfbältriges Laichkraut	3	3	z	w	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			z	z	z
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			z	z	z
<i>Ranunculus aquatilis</i> agg.	Artengruppe Wasserhahnenfuß			w	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		V	z	w	x
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimmendes Laichkraut			w	x	x
<i>Stratiotes aloides</i>	Krebsschere	3	3	w	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden		V	-	w	-

Der Vergleich der Artenspektren des Sees zeigt vor allem im Zeitraum 2000 bis 2007 Unterschiede, die aber möglicherweise auch auf die unterschiedliche Erfassungsintensität zurückzuführen sind. STUHR (2007) geht daher davon aus, dass sich in diesen Zeitraum keine wesentlichen Veränderungen hinsichtlich des Artenspektrums als auch der Abundanzen und der Tiefenausdehnung ergeben haben. Der Vergleich der Ergebnisse 2007 mit den aktuellen Daten basiert im Wesentlichen auf der Kartierung von sechs Vergleichstransekten, kann also etwas dezidiert erfolgen. Hinsichtlich der erfassten Artenspektren sind eher geringe Unterschiede zu erkennen. 2012 konnten mit dem Grasartigen Laichkraut (*Potamogeton gramineus*, RL-SH 1) und dem Stumpfbältrigen Laichkraut (*Potamogeton obtusifolius*, RL-SH 3) zwei gefährdete Arten in den Transekten 1, 4 und 6 nicht mehr gefunden werden. Insbesondere das erstgenannte war in den Transekten 1 und 4 2007 noch häufig, sein lokaler Ausfall deutet auf eine Verschlechterung aus bisher noch nicht geklärter Ursache hin. Im Transekt 4 wurde das bereits 2007 sehr seltene *Potamogeton obtusifolius* nicht mehr nachgewiesen, neu trat dort die auch erstmals im See gefundene Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3) in geringer Häufigkeit auf. Einzelne, 2007 nicht festgestellte Taxa sind auch 2012 nur in Rahmen von Zufallsbeobachtungen außerhalb der Transekte beobachtet worden (*Lemna trisulca*, *Lemna minor*, *Potamogeton natans*, *Ranunculus circinatus*). Letzteres galt 2007 auch für den Strandling (*Littorella uniflora*, RL-SH 1), der im Rahmen der aktuellen Befahrung nicht festgestellt wurde, eine gezielte Nachsuche ist methodenbedingt nicht erfolgt.

Insgesamt ergeben sich hinsichtlich des Artenspektrums und der Häufigkeiten seit 2007 nur geringe Unterschiede. Der zumindest lokale Ausfall der sensiblen Art *Potamogeton gramineus* deutet jedoch auf eine lokale Verschlechterung hin. Hinsichtlich der Besiedlungstiefen und festgestellter Abundanzen sind nur bereichsweise Unterschiede erkennbar, welche durch einen Vergleich der vorhandenen Transektdaten der Jahre 2007 und 2012 untersetzt werden sollen (Tabelle 18). Die vorliegenden Altdaten sind dabei nach dem aktuellen Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2011) neu berechnet worden, um Veränderungen aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen.

Tabelle 18: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et al. (2012) Neuberechneten Altdaten (HEINZEL & MARTIN 2006, STUHR 2010, 2011), n.g. = nicht gesichert, n.e. = nicht ermittelt, * Index nicht gesichert, ** = Vegetationsgrenze emerser Arten, da Submersvegetation fehlend, *** = Makrophytenverödung abgeleitet

Transekt	1		2		3		4		5		6	
Messstelle	130218		130217		130220		130222		130221		130219	
Jahr	2007	2012	2007	2012	2007	2012	2007	2012	2007	2012	2007	2012
Tiefengrenze _{MP}	2,0	2,1	1,3**	1,1**	2,0	1,8	2,0	2,1	1,8	1,8	2,1	2,05
Tiefengrenze _{MP} Ø	1,65	1,53	1,65	1,53	1,65	1,53	1,65	1,53	1,65	1,53	1,65	1,53
Taxa _{emers}	10	8	4	7	5	7	8	6	0	0	7	8
Taxa _{submers}	10	9	0	1	3	2	11	9	2	2	3	4
Taxa _{gesamt}	20	17	4	8	8	9	19	15	2	2	10	12
Quantität	499	390	0	27	36	17	455	383	99	163	123	153
Index (RI)	67,54	58,46	-100*	0*	22,22	-100*	11,89	35,86	83,84	60,74	86,99	84,31
Index (RI _{kor.})	17,54	8,46	-	-50*	-27,8	-	-38,13	-14,14	33,84	10,74	36,99	34,31
M _{MP}	0,59	0,54	n.g.	n.g.	0,36	0,00	0,31	0,43	0,67	0,55	0,69	0,67
ÖZK _{Phylib 4.1}	2	2	-	-	3	5	3	3	2	2	2	2
ÖZK _{fachgutachterlich}	n.e.	3	5***	-	n.e.	5	n.e.	3	n.e.	2	n.e.	3

Bezogen auf den Wasserkörper ergeben sich dabei folgende Ergebnisse innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 19: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach PHYLIB und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 4.1 Neuberechneten Altdaten

WK_NAME	Untersuchungs-jahr	Ø Tiefen-grenze _{Wk}	Ø ÖZK _{fachgutachterlich}	ÖZK _{Phylib 4.1} dezimal	Ø ÖZK _{Phylib 4.1}
Einfelder See	2007	1,65	2,83	2,79	2,83
	2012	1,53	3,20	3,07	2,80

Danach haben sich hinsichtlich der Zustandsklassen nur an einem Transekt in der Nordbucht deutliche Verschiebungen ergeben. Der Ausfall einer Submersart und die Abnahme der bereits 2007 geringen Gesamtquantität unter die kritische Grenze führten zu einer Verschlechterung der Zustandsklasse von 3 (mäßig) auf 5 (schlecht). Aufgrund der aktuell sehr schütterten Submersvegetation in einem durchaus besiedelbaren Bereich wird in diesem Abschnitt von einer Makrophytenverödung ausgegangen. Bei allen anderen Transekten haben sich keine Veränderungen der Zustandsklassen ergeben.

Hinsichtlich der Indizes sind bei den meisten Transekten keine größeren Unterschiede zu den Werten des Jahres 2007 festzustellen. In den Abschnitten 1, 5 und 6 sind die Indexwerte jedoch geringfügig abgesunken. Im Abschnitt 1 basiert dies vorwiegend auf dem Ausfall von *Potamogeton gramineus*, auch die Quantitäten haben hier deutlich abgenommen. Bei den Abschnitten 5 (Strandbereich) und 6 (nördliches Ostufer) ist dagegen eine Zunahme der Quantitäten festzustellen, die beim erstgenannten auf der Ausbildung von Characeenbeständen mit *Chara globularis* im Flachwasser, beim Abschnitt 6 dagegen auf einer Häufigkeitszunahme von *Myriophyllum alterniflorum* und dem Neuauftreten von *Potamogeton pectinatus* und *Persicaria amphibia* im Transektbereich. Dagegen fiel *Potamogeton gramineus* vollständig aus. Für die Abschnitte 1 und 6 ist damit von einer Verschiebung des Artenspektrums zugunsten weniger sensibler Taxa auszugehen. Im Transekt 4 sind trotz der leicht abgesunkenen Gesamtquantität die Indexwerte etwas angestiegen. Dies beruht insbesondere auf dem Neuauftreten von *Chara contraria* und der Ausbreitung von *Myriophyllum alterniflo-*

rum an der Probestelle. Hinsichtlich der Besiedlungstiefen lassen sich keine wesentlichen Unterschiede zum Jahr 2007 erkennen.

In der Gesamtheit ergeben sich für den Einfeld der See keine stärkeren Veränderungen von Abundanz und Tiefenausdehnung der Vegetation. Lediglich für die Bucht am Nordufer ist eine erkennbare Zustandsverschlechterung zu konstatieren. Beim Arteninventar sind aber an einzelnen Transekten erste Verschiebungen zugunsten von Taxa eutropher Seen und ein Ausfall sensiblerer Taxa (insb. *Potamogeton gramineus*) festzustellen. Damit deutet sich gegenwärtig eine allmähliche Zustandsverschlechterung an, deren Ursachen zu prüfen sind.

3.4.3 Transektkartierung Makrophyten**Transekt 1**

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 [1026] und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	2		
Referenzindex:	58,46	korr. Referenzindex: 8,46	M _{MP} : 0,54



Abbildung 9: Transekt 1 am mittleren Ostufer des Einfelder Sees

Transekt 1 liegt vor den Verlandungsbereichen am mittleren Ostufer des Einfelder Sees. Landseitig der unausgeprägten Uferlinie grenzt auf einer Breite von mehr als 25 m ein nasser Erlen-Weidenbruch mit Grau-Weide (*Salix cinerea*) und jüngerer Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) eingenommen. Typische hygrophile Arten dieser Bereiche sind z.B. Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Steif-Segge (*Carex elata*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) oder Schilf (*Phragmites australis*). Landseitig der Bruchwaldbereiche verläuft dann uferparallel ein kleiner Fuß- und Radweg.

Das sehr flach abfallende Litoral wird von Sand und Feinkies bestimmt, Anteile von Grobkies sind vereinzelt vorhanden. Unterhalb von 2 m Tiefe nimmt dann der Muddeanteil deutlich zu.

Im Flachwasser ist auf einer Breite von bis zu 15 m ein zunächst dichter Weidensaum ausgebildet, der seeseitig in ein aufgelockertes Weiden-Erlengebüsch übergeht, welches mit *Carex elata*, *Phragmites australis* und den o.g. Feuchthochstauden durchsetzt ist. Dieses reicht bis in knapp 0,3 bis 0,4 m Tiefe. In den Flachwasserzonen zwischen den Gehölzen sind punktuell bereits kleine Bänke mit Gelber Teichrose (*Nuphar lutea*) und Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) eingestreut. Der angrenzende, ausgedehnte Flachwasserbereich weist bis knapp 1 m mehrere große Bänke mit *Persicaria amphibia* aus, bereichsweise kommt auch *Nuphar lutea* in zusammenhängenden Beständen vor. Zwischen den Bänken hat sich eine diverse Tauchblattvegetation etabliert, die im Flachwasserbereich aber noch keine ausgeprägten Dominanzen erkennen lässt. Neben den häufigen Arten Wechselblättriges Tausendblatt (*Myriophyllum alterniflorum*, RL-SH 1) und Biegsame Glanzleuchteralge

(*Nitella flexilis*, RL-SH 3) kommen zerstreut die Gewöhnliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) und das Gewöhnliche Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL-SH 3) vor. Unterhalb von 1,0 m wird die Tauchblattvegetation dann von *Myriophyllum alterniflorum* bestimmt, weitere Begleitarten wurden nur noch zerstreut bis selten gefunden (*Fontinalis antipyretica*, *Nitella flexilis*). In 1,5 m Tiefe trat als weitere Art noch das Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) hinzu, von welchem einzelne Exemplare noch bis 2,0 m Tiefe gefunden wurden. Die Besiedlungsgrenze lag bei ca. 2,1 m (*Myriophyllum alterniflorum*).

Seenummer, -name: 0072 Einfelder See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0072 Einfelder See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Einfelder See, Ostufer südl. Moorkate		
Messstellennummer (MS_NR): 130218				
Datum	13.07.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	
Abschnitt-Nr.	6			
Ufer	Mittleres Ostufer	Gesamtdeckung Vegetation	55	
Uferexposition	W	Deckung Submerse	45	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:	-	
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3566003	6001804	0	-
1 m Wassertiefe	3565919	6001862	1	100
Vegetationsgrenze (UMG)	3565834	6001927	2,1	210
2 m Wassertiefe	3565841	6001923	2	200
Fotopunkt	3565882	6001820	Fotorichtung:	O

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1	-
Sediment				
Grobkies	x	x	x	-
Fein-/Mittelkies	x	x	x	-
Sand	xxx	xxx	xx	-
Sandmudde	-	-	xx	-
Arten (Abundanz)				
<i>Alnus glutinosa</i>	3	-	-	-
<i>Calystegia sepium</i>	2	-	-	-
<i>Carex elata</i>	3	-	-	-
<i>Lycopus europaeus</i>	2	-	-	-
<i>Lysimachia vulgaris</i>	3	-	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	2	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	3	-	-	-
<i>Typha latifolia</i> (- 0,5 m)	2	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1	-	-	-
<i>Salix cinerea</i>	3	-	-	-
<i>Chara globularis</i> (- 1,0 m)	3	-	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i> (- 1,6 m)	3	2	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (- 2,1 m)	4	4	1	-
<i>Nitella flexilis</i> (- 2,0 m)	4	3	-	-
<i>Nuphar lutea</i> (- 0,9 m)	3	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i> (- 0,9 m)	4	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 2,0 m)	-	2	-	-

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 [1026] und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	-		
Referenzindex:	0*	korr. Referenzindex: -50*	M _{MP} : -

* = nicht gesichert



Abbildung 10: Transekt 2 am nördlichen Westufer des Einfelder Sees

Das Transekt 2 liegt am Nordrand einer flachen Einbuchtung am Nordwestufer des Einfelder Sees. Landseitig der flach ansteigenden Uferlinie ist ein etwa 5 m breiter Weidensaum mit einzelnen Erlen entwickelt. In dessen Krautschicht treten häufig Feuchte- und Nässezeiger auf wie Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Steif-Segge (*Carex elata*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) oder Schilf (*Phragmites australis*). Landseitig schließt eine steil ansteigende, ca. 2 m hohe Hangkante an, auf welcher der Rand- und Wanderweg verläuft. Der Steilhang ist dicht mit einem schmalen Gehölzsaum aus Erle, Eberesche, Buche, Hasel, Weißdorn und Holunder bestanden, in der Krautschicht kommen überwiegend Frischezeiger vor. Landseitig des Wanderweges grenzen artenarme frische Weidegrünländer an.

Seeseitig fällt das Litoral im Transektbereich flach ab. Die flacheren sandig - kiesigen Bereiche werden bis ca. 1 m durch lebende und abgestorbene Schilfrhizome weitgehend überdeckt, unterhalb von 1 m herrschen dann Steine und Grobkies vor, daneben treten aber auch feinkiesige bis sandige Teilbereiche auf.

Vor den ins Flachwasser hineinragenden Weidengebüsch wird die Uferzone stark durch angespülte Schilf-Treibsel beeinflusst. Davor ist ein etwa 4 - 5 m breites sehr schütteres Schilfröhricht ausgebildet, in welchem regelmäßig Bulte der Steif-Segge (*Carex elata*) bis in ca. 0,4 m Tiefe auftreten. Auf diesen Bulten wachsen lokal juvenile Erlen und einzelne Feucht-Hochstauden. Ab 0,5 m Tiefe sind flächig jüngere Stoppelfelder mit einzelnen Halmen von Schilf (*Phragmites australis*) und Gewöhnlicher Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) vorhanden, die in 1 bzw. 1,1 m Tiefe enden. Reine Submersvegetation fehlt im Abschnitt vollständig. In 0,5 bis 0,6 m Tiefe treten jedoch lokal kleinere Bestände des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*) auf. Die Vegetationsgrenze liegt bei 1,1 m (*Phragmites australis*).

Seenummer, -name: 0072 Einfelder See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0072 Einfelder See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Einfelder See, Westufer nordöstl. Bondenholz		
Messstellennummer (MS_NR): 130217				
Datum	13.07.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>	
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation	55	
Ufer	nördl. Westufer	Deckung Submerse	1	
Uferexposition	E	Störungen/Anmerkungen:	-	
Transektbreite (m)	30			
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3565460	6002415	0	-
1 m Wassertiefe	3565475	6002410	1	15
Vegetationsgrenze (UMG)	3565477	6002408	1,1	16
2 m Wassertiefe	3565480	6002408	2	20
Fotopunkt	3565540	6002414	Fotorichtung:	W

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	-	-
Sediment				
Steine	X	XX	-	-
Grobkies	XX	XXX	-	-
Fein-/Mittelkies	XX	XX	-	-
Sand	XX	XX	-	-
Röhrichtstoppeln	XXX	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Alnus glutinosa</i>	2	-	-	-
<i>Calystegia sepium</i>	2	-	-	-
<i>Carex elata</i>	3	-	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	2	-	-	-
<i>Peucedanum palustre</i>	1	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 1,1 m)	4	2	-	-
<i>Salix cinerea</i>	3	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 1,0 m)	4	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i> (- 0,8 m)	3	-	-	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	5		
Referenzindex:	-100 *	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : 0

* = Makrophytenverödung



Abbildung 11: Transekt 3 am Nordufer des Einfelder Sees

Transekt 3 liegt in der Bucht am nördlichsten Ende des Einfelder Sees. Die westliche Transektgrenze bildet dabei der kleine, im Uferbereich vegetationsfreie Seezugang. Östlich des Transektes liegt ein kleiner Steg.

Landseitig steigt das Ufer flach an. Oberhalb der Wasserlinie hat sich ein etwa 10 m breiter Gehölzsaum entwickelt. Dieser besteht aus Silber-Weide (*Salix alba*), Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) und weiteren Arten wie Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) oder Brombeere (*Rubus fruticosus* agg.). Ufernah treten diverse hygrophile Arten in der Krautschicht auf. Landseitig kommt vor allem die Große Brennnessel (*Urtica dioica*) häufig vor. In der Westhälfte des Transektes mündet ein kleiner, regulierbarer Graben ein. Landseitig des Gehölzsaumes schließen eine Straße und eine dahinter liegende Hotelanlage an.

Das Litoral fällt im Untersuchungs transekt nur flach ab, Es dominieren sandige bis feinkiesige Substrate. Grobkies und Steine kommen aber bis in 2 m Tiefe vereinzelt vor. Unterhalb von 1,2 m nimmt der Anteil von Detritusmudde dann jedoch schnell zu. Insbesondere vor der Röhrichrkante findet sich als Besonderheit häufig auch Siedlungsmüll und Schutt auf der Sohle.

Seeseitig der Uferlinie tritt ein von den Gehölzen überragter, fast vegetationsfreier Bereich von 1 - 3 m Breite auf. Davor ist ein artenarmes Schilf-Röhrich mit einzelnen Bulten der Steif-Segge (*Carex elata*) und wenigen weiteren Begleitarten ausgebildet, das maximal 5 m Breite erreicht und ab etwa 0,5 m Tiefe deutlich lichter wird. Die aufgelöste Röhrichrkante liegt bei 1,2 m, seeseitig grenzt bis 1,4 m Tiefe ein altes Stoppelfeld an. In den Röhrichbereichen bzw. auf dem Stoppelfeld kommen punktuell kleine Bestände des Wasser-Knöterichs

(*Persicaria amphibia*) bis in 1 m Tiefe vor. Submersvegetation tritt nur lokal in Form einzelner Pflanzen des Wechselblättrigen Tausendblattes (*Myriophyllum alterniflorum*, RL-SH 1) im Bereich zwischen 1,4 und 1,8 m (Vegetationsgrenze) auf.

Seenummer, -name: 0072 Einfeld See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0072 Einfeld See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Einfeld See, Nordostufer Mühbrook		
Messstellennummer (MS_NR): 130220				
Datum	13.07.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	Nordufer			
Uferexposition	S	Gesamtdeckung Vegetation	30	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse	2	
Methodik	Rechen/ Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3566216	6003307	0	-
1 m Wassertiefe	3566211	6003293	1	15
Vegetationsgrenze (UMG)	3566208	6003284	1,8	25
2 m Wassertiefe	3566202	6003272	2	38
Fotopunkt	3566221	6003253	Fotorichtung:	N

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	-	-
Sediment				
Steine	x	x	-	-
Grobkies	x	xx	-	-
Fein-/Mittelkies	xx	xx	-	-
Sand	xx	xx	-	-
Detritusmudde	-	xx	-	-
Röhrichtstoppeln	xx	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Carex elata</i>	2	-	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	1	-	-	-
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 1,3 m)	4	2	-	-
<i>Salix fragilis</i>	4	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 1,1 m)	1	1	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	2	-	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (- 1,8 m)	1	2	-	-
<i>Persicaria amphibia</i>	2	-	-	-

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 [1026] und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m --> RI=RI-50	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	35,86	korr. Referenzindex: -14,14	M _{MP} : 0,43



Abbildung 12: Transekt 4 am Südwestufer des Einfelder Sees

Transekt 4 liegt am Nordrand der Südwestbucht des Einfelder Sees auf Höhe der letzten Siedlungsbereiche von Einfeld. Im Nordteil des Transektes mündet ein im Auslaufbereich verrohrter Graben in den See ein. Die Uferlinie ist in diesen Bereich leicht eingebuchtet. Landseitig der zunächst flach ansteigenden Uferlinie grenzt ein mit Röhrichtarten und hygrophilen Stauden durchsetztes Grauweiden-Gebüsch (*Salix cinerea*) mit einigen weiteren Begleitarten wie Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) oder jüngeren Schwarz-Erlen (*Alnus glutinosa*) an, das bis an eine höher gelegene Pappelreihe auf der Ostseite des kleinen Rundwanderweges reicht. Hinter letzteren ist ebenfalls ein schmaler Gehölzsaum mit Weißdorn und jüngeren Eichen ausgebildet, dahinter grenzt Grünland an. Das Litoral der ehemaligen Verlandungszone wird im Uferbereich von sandigen - kiesigen Substraten mit einzelnen Steinen geprägt, die mit Schilf-Rhizomen überdeckt sind. Unterhalb von 0,6 m Tiefe herrscht dann bereits Detritusmudde vor. Bei etwa 1 m Tiefe liegt in der südlichen Transekthälfte eine flache mineralische Kuppe mit einzelnen Steinen, der Seeboden steigt dort kurz bis auf 0,5 m Tiefe an und fällt danach wieder ab. Unterhalb von 2 m tritt fast nur noch Detritusmudde auf.

Seeseits reichen die Weidengebüsche bis in etwa 0,3 m Wassertiefe in die Flachwasserzonen hinein. Daran schließt ein aufgelockertes und mit einzelnen Bulten der Steif-Segge (*Carex elata*) durchsetztes Schilf-Röhricht an. Auf den Bulten wachsen im südlichen und nördlichen Drittel vielfach Jungerlen und Feuchthochstauden. Ab 0,5 m Wassertiefe fällt das Röhricht bereits fast vollständig aus, die dort vorhandenen Stoppelfelder werden nur punktuell von kleinen Bänken der Teichrose (*Nuphar lutea*) oder des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*) besiedelt. Bei etwa 0,6 m Tiefe endet das Stoppelfeld, seeseits schließen ca. 12 m breite, aufgelockerte Bänke mit *Nuphar lutea* und lokal *Persicaria amphibia* an. Diese reichen bis in 1,2 m bzw. 1,0 m Tiefe. Submersvegetation tritt vor allem im Bereich der mineralischen

Kuppe mit lockeren Beständen des Wechselblättrigen Tausendblattes (*Myriophyllum alterniflorum*, RL-SH 1) sowie der Biegsamen Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis*, RL-SH 3) auf. Daneben kommen auch in den umliegenden Flachwasserbereichen zerstreut Gewöhnliches Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL-SH 3) Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) vor. Unterhalb von 1,0 m dominiert dann *Myriophyllum alterniflorum*. Weitere Begleitarten sind nur selten und bis in Tiefen von maximal 1,3 m vorhanden. (*Fontinalis antipyretica*, *Potamogeton pectinatus*). Die Besiedlungsgrenze der zunehmend schütterten Tauchblattvegetation liegt bei ca. 2,1 m (*Myriophyllum alterniflorum*).

Seenummer, -name: 0072 Einfelder See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0072 Einfelder See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Einfelder See, Südwestufer bei Margaretenschanze		
Messstellennummer (MS_NR): 130222				
Datum	13.07.2012	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Myriophyllum alterniflorum</i>
Abschnitt-Nr.	4			
Ufer	südl. Westufer	Gesamtdeckung Vegetation		50
Uferexposition	SE	Deckung Submerse		40
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		-
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3564635	6001060	0	-
1 m Wassertiefe	3564667	6001037	1	40
Vegetationsgrenze (UMG)	3564693	6001022	2,1	65
2 m Wassertiefe	3564685	6001027	2	60
Fotopunkt	3564671	6000996	Fotorichtung:	NNW

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1	-
Sediment				
Steine	x	x	-	-
Grobkies	x	-	-	-
Fein-/Mittelkies	x	-	-	-
Sand	xxx	xxx	-	-
Röhrichtstoppeln	xx	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Alnus glutinosa</i>	2	-	-	-
<i>Carex elata</i>	2	-	-	-
<i>Glyceria maxima</i>	2	-	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	1	-	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	1	-	-	-
<i>Peucedanum palustre</i>	1	-	-	-
<i>Salix cinerea</i>	2	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	2	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (- 0,8 m)	2	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	3	-	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i> (- 1,3 m)	3	2	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (- 2,1 m)	4	4	1	-
<i>Nitella flexilis</i> (- 1,0 m)	3	-	-	-
<i>Nuphar lutea</i> (- 1,2 m)	4	3	-	-
<i>Persicaria amphibia</i> (- 1,0 m)	4	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,2 m)		2	-	-

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 [1026] und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	2		
Referenzindex:	60,74	korr. Referenzindex: 10,74	M _{MP} : 0,55



Abbildung 13: Transekt 5 am südlichen Ostufer des Einfelder Sees

Transekt 5 wurde am südlichen Ostufer des Einfelder Sees aufgenommen. Der Untersuchungsbereich liegt unmittelbar im Bereich des öffentlichen Badestrandes.

Der sandig - kiesige Uferbereich ist mit Ausnahme eines kleinen Weidengebüsches mit Sal-Weide (*Salix caprea*) vegetationsfrei, was insbesondere auf die intensive Nutzung durch Spaziergänger und Erholungssuchende zurückzuführen ist. Erst knapp 12 m hinter der Uferlinie tritt wieder Vegetation in Form von Zierrasen mit einzelnen Baumgruppen auf.

Seeseitig fällt das Litoral relativ flach ab. Es dominieren sandige bis feinkiesige Substrate, punktuell kommen auch Grobkies und einzelne Steine vor. Unterhalb von 1,5 m sind leichte Muddeauflagen feststellbar.

Die Flachwasserzonen sind infolge des regelmäßigen Vertritts auf knapp 6 m Breite und bis in eine Tiefe von 0,2 m völlig vegetationslos. Unterhalb davon kommen zerstreut einzelne Exemplare des Wechselblättrigen Tausendblattes (*Myriophyllum alterniflorum*, RL-SH 1) bis in 0,4 m Tiefe vor. Dort schließt sich ein lockerer Characeenrasen mit Massenbeständen der Gewöhnlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) an, der als Begleitart nur einzelne Pflanzen von *Myriophyllum alterniflorum* aufweist. Die Characeenbestände laufen in 0,9 m Tiefe allmählich aus. Darunter bildet die o.g. Tausendblattart zunächst dichtere, ab 1,5 m nur noch schütterere Bestände aus. Die Besiedlungsgrenze liegt aktuell bei 1,8 m.

Seenummer, -name: 0072 Einfelder See		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0072 Einfelder See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Einfelder See, Ostufer südl. Alte Schanze		
Messstellennummer (MS_NR): 130221				
Datum	13.07.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	
Abschnitt-Nr.	5			
Ufer	mittleres Ostufer			
Uferexposition	WNW	Gesamtdeckung Vegetation	40	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse	40	
Methodik	Rechen/ Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3565752	6001144	0	-
1 m Wassertiefe	3565739	6001155	1	15
Vegetationsgrenze (UMG)	3565719	6001171	1,8	45
2 m Wassertiefe	3565705	6001183	2	60
Fotopunkt	3565684	6001146	Fotorichtung:	O

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	-	-
Sediment				
Steine	X	X	-	-
Grobkies	XX	-	-	-
Fein-/Mittelkies	XXX	XX	-	-
Sand	XX	XXX	-	-
Detritusmudde	-	X	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Chara globularis</i> (- 1,2 m)	4	2	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (- 1,8 m)	3	4	-	-

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 [1026] und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m --> RI=RI-50	
ÖZK:	2		
Referenzindex:	84,31	korr. Referenzindex: 34,31	M _{MP} : 0,67



Abbildung 14: Transekt 6 am Ostufer des Einfelder Sees

Das Transekt 6 liegt im Bereich einer flachen Ausbuchtung am Nordostufer des Einfelder Sees. Auf der flach ansteigenden Uferlinie ist ein Weidensaum mit Dominanz von Grau-Weide (*Salix cinerea*) ausgebildet, der z.T. auch weitere Begleitarten wie die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) aufweist. Landseitig schließt ein ca. 10 - 12 m breiter Gehölzsaum aus Schwarz-Erle mit wenigen Begleitarten wie z.B. der Eberesche (*Sorbus aucuparia*) an. In der Krautschicht dominieren typische Arten der Bruchwälder bzw. Feuchtstandorte wie z.B. die Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Schilf (*Phragmites australis*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*), Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) oder Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*). Der Erlensaum reicht bis zu einem schmalen Rundwanderweg. Letzterer ist auch auf der Ostseite von einem Erlensaum bestanden, dahinter grenzt Maisacker an.

Unterhalb der leicht gekrümmten Uferlinie fällt das Litoral zunächst flach ab. Im Flachwasser herrschen sandige - kiesige Substrate vor, zwischen 1 und 2 m Tiefe tritt dann lokal ein höherer Grobkiesanteil auf. Unterhalb von 2 m Tiefe überwiegen dann sandige Substrate.

Vor den z.T. ins Flachwasser hineinreichenden Weidengebüschen ist seeseitig ein etwa 3 - 6 m breiter Röhrichtsaum mit *Phragmites australis* ausgebildet, der aber punktuell auch Anteile von Breitblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*) und Steif-Segge (*Carex elata*) sowie einzelnen Feuchthochstauden aufweist. Das Röhricht reicht überwiegend nur bis in 0,4 m Tiefe, vor allem in den Randzonen siedeln einzelne Halme bis 0,6 m. Der äußere Teil des Röhrichts ist bereits stark aufgelockert oder lückig, die Schilfhalme sind nur schwach entwickelt. In den Randzonen treten lokal kleine Bestände des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*) und des Wechselblättrigen Tausendblattes (*Myriophyllum alterniflorum*, RL-SH 1) auf. Dichtere Bestände mit Dominanz der letztgenannten Art kommen dann vor der Grenze des alten Stoppelfeldes ab 0,8 m vor. Diese enthalten aber nur wenige weitere Begleitarten. So tritt das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) bis zu einer Tiefe von 1 m auf, das Durch-

wachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) wurde bis in 1,3 m gefunden. Unterhalb von 1,7 m lockern die Bestände dann deutlich auf, bis ca. 2,1 m (Besiedlungsgrenze) konnten aber noch einzelne Pflanzen gefunden werden.

Seenummer, -name: 0072 Einfelder See		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0072 Einfelder See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Einfelder See, Ostufer südl. Moorkate		
Messstellennummer (MS_NR): 130219				
Datum	13.07.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	
Abschnitt-Nr.	6			
Ufer	nördliches Ostufer			
Uferexposition	SW	Gesamtdeckung Vegetation	45	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse	30	
Methodik	Rechen/ Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3566111	6002571	0	-
1 m Wassertiefe	3566097	6002565	1	15
Vegetationsgrenze (UMG)	3566067	6002551	2,05	45
2 m Wassertiefe	3566069	6002553	2	40
Fotopunkt	3566070	6002516	Fotorichtung:	NO

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1	-
Sediment				
Steine	x	x	-	-
Grobkies	xx	xxx	x	-
Fein-/Mittelkies	xx	xx	x	-
Sand	xxx	xx	xxx	-
Röhrichtstoppeln	x	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Calystegia sepium</i>	3	-	-	-
<i>Carex elata</i>	2	-	-	-
<i>Iris pseudacorus</i>	1	-	-	-
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2	-	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	2	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	4	-	-	-
<i>Salix cinerea</i>	2	-	-	-
<i>Typha latifolia</i> (- 0,5 m)	2	-	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (- 2,05 m)	4	4	1	-
<i>Persicaria amphibia</i> (- 0,7 m)	2	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	2	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,3 m)	-	2	-	-

3.4.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Die maximale untere Verbreitungsgrenze der Vegetation am Einfelder See liegt bei 2,1 m. Im Mittel werden bei den Transekten mit plausibler Vegetationsgrenze knapp 2 m erreicht. Nach SUCCOW & KOPP (1985) resultiert daraus ein hocheutropher Zustand. Aus der gemittelten sommerlichen Sichttiefe des Jahres 2012 von 0,6 m (LLUR 2012) ergibt sich sogar eine Einstufung als polytroph. Auch die während der Beprobung gemessenen Sichttiefen von 0,8 m liegen in einer vergleichbaren Größenordnung. Insgesamt erscheint unter besonderer Berücksichtigung der Tiefenausdehnung und Verbreitung der Submersvegetation der hocheutrophe Zustand aber plausibel.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011):

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

Tabelle 20: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach Schaumburg et al. (2011) für die 2012 bearbeiteten Makrophytentransekte des Einfelder Sees, * = Index nicht gesichert, ** = Makrophytenverödung

Einfelder See (WRRL-Seetyp 14, Makrophytentyp TKp 14)					
Makrophytentranspekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (130218)	58,46	8,46	0,54	2	3
Transekt 2 (130217)	0,00*	-50,00*	-	n.g.	-
Transekt 3 (130220)	-100,00**	-	0,00	5	5
Transekt 4 (130222)	35,86	-14,14	0,43	3	3
Transekt 5 (130221)	60,74	10,74	0,55	2	2
Transekt 6 (130219)	84,31	34,31	0,67	2	3

Für das Transekt 2 war aktuell keine gesicherte Bewertung möglich, da die Gesamtquantität nicht ausreichte. Aufgrund der dortigen Bedingungen (vor der Röhricht- bzw. Stoppelfeldgrenze steil abfallendes Litoral mit kiesig-steinigen Substraten) bieten sich jedoch für submerse Arten kaum geeignete Aufsiedlungsmöglichkeiten. Daher wird nicht von einer Makrophytenverödung ausgegangen. Letztere wurde für das Transekt 3 in der Nordbucht konstatiert, weil als Hauptursache für die dortige rudimentäre Besiedlung offenbar trophische Belastungen bestehen. Damit ergibt sich für diesen Abschnitt die Zk 5 (schlecht).

Mit Ausnahme einer als mäßig bewerteten Probestelle am südlichen Westufer sind alle Probestellen als gut bewertet worden. Dabei liegen zwei Transekte aber an der Grenze zur Zk 3 (mäßig). Die gute Bewertung der Abschnitte basiert aber vor allem auf dem häufigen Auftreten des Wechselblütigen Tausendblattes (*Myriophyllum alterniflorum*, RL-SH 1) als Art der Kategorie A. Hinsichtlich des sonstigen Arteninventars und der Tiefenausdehnung erscheint eine Bewertung als gut jedoch tendenziell zu positiv. Fachgutachterlich wird daher nur von einem mäßigen Zustand der Transekte 1 und 6 ausgegangen.

Die Gesamtbewertung des Wasserkörpers ergibt nach dem PHYLIB-Verfahren insgesamt einen mäßigen Zustand (Ø 2,8). Die fachgutachterliche Bewertung fällt aufgrund der abgestuften Bewertung von zwei Einzeltransekten etwas schlechter aus (Ø 3,2) hinsichtlich der Zustandsklasse ergeben sich aber keine Unterschiede.

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

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{Phylib}	ÖZK _{fachgut.}
Einfeld der See	14	TKp 14	1,53	3 (2,8)	3 (3,2)

Gesamtbewertung:

Der Einfeld der See weist mit aktuell vier Schwimmblatt- und elf Tauchblattarten bereits eine artenreichere Gewässervegetation auf. Unter diesen sind mit der Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3), der Zerbrechlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) und der Biegsamen Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis*, RL-SH 3) auch drei Characeen. 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 2007 letztmalig gefunden und möglicherweise auch im Uferbereich lokal auftretende Strandling (*Littorella uniflora*, RL-SH 1) oder die o.g. *Nitella flexilis* sind typisch für solche Gewässer. Das sonstige Artenspektrum umfasst jedoch überwiegend häufige Arten eutropher Seen.

Die Tauchblattvegetation des Einfeld Sees erreicht aktuell nur Besiedlungstiefen von 2,1 m und auch die sommerlichen Sichttiefen liegen bereits deutlich unterhalb von 1 m. Damit muss der See aktuell als hocheutrophes Gewässer eingestuft werden, der bereits deutliche Abweichungen von leitbildgerechten Ausprägungen der Gewässervegetation zeigt. Eine wesentliche Ursache für die deutlich erkennbare Eutrophierung des Sees dürfte die intensive Umlandnutzung des Seeumfeldes und die Freizeit- und Erholungsnutzung des Sees und seiner Uferbereiche sein. Naturnah ausgebildete Ufer- und Verlandungsbereiche als Rückzugsraum gefährdeter Arten beschränken sich am Einfeld der See gegenwärtig auf Teilflächen am Südwest, Süd- und Ostufer. Wegen der Restvorkommen einiger stärker gefährdeter Arten und einer artenreicheren Tauchblattvegetation kommt dem Einfeld der See aus floristischer Sicht landesweite Bedeutung zu.

Der Erhaltungszustand des Sees hat sich seit der letzten Untersuchung 2007 leicht verschlechtert, was auf eine Abnahme der Submersvegetation in der Nordbucht und eine an mehreren Transekten erkennbare Verschiebung des Arteninventars zugunsten von Taxa eutropher Seen zurückzuführen ist. Das Erreichen des Guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL (2000) ist daher kurzfristig und auch innerhalb des jetzigen Bewirtschaftungszeitraumes nicht möglich. Zur Umkehrung des Aktuellen Entwicklungstrends sind daher zumindest mittelfristig Sanierungsmaßnahmen erforderlich.

Empfehlungen:

Der aktuell offenbar gestörte Nährstoffhaushalt basiert auf aktuellen und ggf. akkumulierten früheren Belastungen des Sees. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass der Einfeld Sees aufgrund der höheren Huninstoffgehalte im Wasser eine gewisse Sonderstellung einnimmt, die u.a auch zu einer geringeren nutzbaren Besiedlungstiefe führt. Die bereichsweise festgestellten lokalen Ausfälle sensibler Arten in den flacheren Litoralbereichen basieren aber auf Störungen, deren Ursachen gegenwärtig noch nicht eindeutig abzuschätzen sind.

Um die Bestände seltener und gefährdeter Arten am Einfeld der See zu stabilisieren und den Zustand zu verbessern, sollten daher weitere Maßnahmen zur Reduktion noch bestehender Belastungen geprüft werden. Dazu gehören z.B. die sukzessive Nutzungsartenänderung intensiv bewirtschafteter Ackerflächen in Grünland, sowie einen Verzicht auf Düngung in den seenahen Grünlandbereichen. Dies betrifft insbesondere Teilflächen am mittleren und nördlichen Westufer. Bisherige Untersuchungen der relevanten Zuflüsse ergaben bisher keine Hinweise auf stärkere Einträge pflanzenverfügbarer Nährstoffe.

Darüber hinaus muss eine weitere Intensivierung der bereits intensiven Freizeit- und Erholungsnutzung (Stege, Badestellen, Angelstellen) unterbunden werden.

Zusätzlich sind ergänzende Untersuchungen zum Nährstoffgehalt des Sedimentes und möglichen Rücklösungseffekten sinnvoll, um ggf. weiterführende Maßnahmen ableiten zu können.

Im Rahmen der nächsten Untersuchungen zum Gewässermonitoring sollte zusätzlich eine weitergehende Überblickskartierung der Gewässer- und Ufervegetation geplant werden, um aktuelle Daten zu Vorkommen und Häufigkeit der Restbestände von seltenen und gefährdeten Arten zu ermitteln und ggf. ergänzende Maßnahmen ableiten zu können.

3.4.5 Anhang Artenliste
Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt*							
		SH	D	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			x	-	-	-	x	-	-	
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			-	2	x	4	-	3	-	
<i>Nymphaea alba</i>	Weiße Seerose			-	-	x	-	-	-	-	
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			-	3	2	4	-	4	3	

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt*							
		SH	D	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	-	-	-	1	-	-	-	
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			-	-	-	-	4	3	-	
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			-	-	-	3	-	-	-	
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Gewöhnliches Quellmoos	3	V	-	-	-	3	-	3	-	
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			-	x	-	-	x	-	-	
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Wechselblütiges Tausendblatt	1	2	-	-	2	4	3	4	4	
<i>Nitella flexilis</i> agg.	Biegsame Glanzleuchteralge	3	3	-	-	-	2	-	4	-	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			-	-	-	2	-	-	2	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			-	-	-	-	-	2	2	
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		V	x	-	-	-	-	-	-	
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimmendes Laichkraut			x	-	-	-	-	-	-	

* = Einschätzung für die Abschnitte 1, 2 und 4 - 7 nur auf Basis der Transektdaten möglich, Abschnitt 3 ohne Transektkartierungen, x = Präsenznachweis ohne Häufigkeitsangabe

3.5 Hemmelsdorfer See

FFH-Gebiet: Nr. 2030-303 „NSG Aalbeek-Niederung“

Naturschutzgebiet: „Aalbeek-Niederung“

Transektkartierung Makrophyten: 24.07.-25.07.2012 (04.09.2012 Transekt 8/9)

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 04.09.2012

Sichttiefe: 0,9 m (Ø 05/06/07.2012)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,2 m (*Ranunculus circinatus*, *Potamogeton perfoliatus*; vgl. Kap. 3.5.3 Transekt 2/19)

3.5.1 Kurzcharakteristik

Der Hemmelsdorfer See liegt im Kreis Ostholstein zwischen Travemünde und dem Timmendorfer Strand. Das Gewässer hat eine Flächengröße von 4,61 km² wobei der See zwei sehr differenzierte Becken aufweist. Mit nur 5,5 m ist das größere nördliche Becken äußerst flach. Der südliche Teil besitzt hingegen eine maximale Tiefe von 39,5 m, womit sich an dieser Stelle der tiefste Festlandpunkt Deutschlands befinden soll.

Geomorphologisch handelt es sich bei dem Hemmelsdorfer See um eine ehemalige Förde, also eine von Gletschern ausgehobelte Rinne, die während der letzten Eiszeit entstanden ist. Die ursprüngliche Verbindung zur Ostsee ist im Laufe der Zeit durch Sedimentverlagerung abgeschnitten worden, wodurch sich ein Strandsee gebildet hat. Das Gewässer besitzt 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 und den einzigen Seeablauf bildet.

Der See ist großflächig von landwirtschaftlichen Nutzflächen umgeben, von denen eine Vielzahl im Rahmen eines Renaturierungsprogrammes extensiviert wurde. Im nördlichen Seeteil grenzt an das Westufer die Ortschaft Hemmelsdorf. Im südlichen Seeteil befinden sich die Ortschaften Wilmsorf, Offendorf und Grammersdorf.

Schilfröhricht ist nahezu entlang der gesamten Uferlinie vorzufinden. Die meist nur wenige Meter breiten Bestände werden aber mehr oder weniger regelmäßig durch Stege und Seezugänge unterbrochen. Im Bereich von nicht abgeäunten Weideflächen und entlang der Ortschaften sind auch Gewässerufer ohne Röhrichtausbildung anzutreffen. Großflächige Bestände finden sich vor allem am Nordufer im Bereich der Niederung von Aalbek und Mühlenau. Hier ziehen sich die Schilfflächen weit landeinwärts. Neben dem bestandsbildenden Gewöhnlichen Schilf (*Phragmites australis*) tritt regelmäßig auch der Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*) auf.

Größere **Schwimblattrasen** befinden sich lediglich im Bereich der südlichen Bucht. Hier erreichen die Bestände der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) und Weißen Seerose (*Nymphaea alba*) eine Ausdehnung von mehreren Metern Breite. An natanten Taxa traten weiterhin sehr selten die Wasserlinse *Spirodela polyrhiza* und *Lemna minor* auf. Zudem fanden sich ebenfalls sehr selten natante Formen des Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*).

Tauchblattvegetation ist in beiden Seeteilen, wenn auch zumeist unterdurchschnittlich, entwickelt. Insbesondere am Nordufer sind Teile des Gewässergrundes aber auch völlig vegetationsfrei. Die Makrophytenbestände haben ihre größte Ausdehnung in den lichtdurchfluteten Flachwasserbereichen. Unterhalb der 2 m Linie enden die Bestände zumeist. Dominiert wird die Zönose durch den Spreizenden Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*). Eben-

falls regelmäßig treten Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*), Wasserpest (*Elodea canadensis*, *Elodea nuttallii*) und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) auf.

Neben Tauchblattarten tritt im Hemmelsdorfer See auch die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria* RL-SH 3/RL-D 3+) auf. An mehreren Uferbereichen im Nordteil des Sees bildet die Art ausgedehnte rasige Bestände.

3.5.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Die Gewässervegetation des Hemmelsdorfer See wurde zuletzt von SAGERT et al. (2007) und HEINZEL & MARTIN (2006) untersucht. Bei der 2007 durchgeführten Kartierung wurde das Gewässer im Rahmen der Entwicklung eines Bewertungsverfahrens für Strandseen betrachtet (SAGERT et al. 2007). Die Methodik weicht hierbei vom üblichen Bewertungsverfahren (SCHAUMBURG et al. 2011) ab. Da in der aktuellen Untersuchung das Standardverfahren verwandt wurde, ist ein direkter Vergleich der Ergebnisse nur bedingt möglich. Aus diesem Grund wurden in den Vergleich der Transektkartierung nur die Daten von HEINZEL & MARTIN (2006) einbezogen. Im gesamtwasserkörperbezogenen Vergleich sind die Nachweise von SAGERT et al. (2007) mit berücksichtigt.

Der Hemmelsdorfer See wurde zudem 1996 im Rahmen des Seenkurzprogrammes untersucht (LANU 1999a). Hierbei wurde die Submersvegetation aber nicht erfasst. Es wird darauf hingewiesen, dass aufgrund der geringen Sichttiefe, wie bereits im Untersuchungsjahr 1978 festgestellt (LANU 1981), vermutlich keine Submersvegetation im Gewässer vorkommt.

Nachfolgend sind die 2006 und 2007 nachgewiesenen Arten und ihre Häufigkeit aufgeführt und den aktuellen Nachweisen gegenübergestellt.

Tabelle 22: Vergleich der nachgewiesenen Arten im Hemmelsdorfer See nach der aktuellen Untersuchung mit den Ergebnissen von HEINZEL & MARTIN (2006) und SAGERT et al. (2007) mit Angabe der Häufigkeit und des aktuellen Gefährdungsgrades, die für die Untersuchungsjahre 2006 und 2007 angegebenen Häufigkeiten wurden aus den Angaben der Autoren zusammengefasst; (w = wenig, z = zerstreut, d = dominant)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr		
		SH	D	2006	2007	2012
Schwimmblattzone						
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			-	w	w
<i>Nymphaea alba</i>	Weiße Seerose			w	w	w
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			w	-	w
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			-	w	w
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzlige Teichlinse			-	-	w
Tauchblattzone						
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			-	w	-
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	w	w	z
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			-	w	-
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			w	w	z
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			-	w	z
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			z	z	w
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			z	z	w
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			z	z	z
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut			-	-	z
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		V	w	w	z

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr		
		SH	D	2006	2007	2012
<i>Zannichellia palustris</i>	Teichfaden			w	z	w

Wie die Übersicht zeigt, hat sich das Arteninventar des Hemmelsdorfer Sees seit 2006 nicht maßgeblich verändert. Erstmals nachgewiesen wurde das Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*). Zudem siedelt auch die Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) erst seit 2007 mit zunehmender Häufigkeit im Gewässer. Die Art fand sich zerstreut an mehreren Untersuchungstransekten, sowohl im nördlichen als auch im südlichen Seebecken. Die Zerbrechliche Armelechtermalge (*Chara globularis*), die nach SAGERT et al. (2007) ebenfalls im Gewässer siedelt, wurde während der aktuellen Erhebung nicht gefunden.

Bezüglich der Häufigkeiten der nachgewiesenen Taxa haben sich einige Veränderungen ergeben. So kommt aktuell das Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*) und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) deutlich seltener im See vor. Zugenommen hat indes die Besiedlung des Spreizenden Wasserhahnenfußes (*Ranunculus circinatus*). Die 2006 noch sehr seltene Art konnte mittlerweile nahezu an fast allen Untersuchungstransekten in abweichender, mitunter hoher Häufigkeit festgestellt werden. Ebenso verhält es sich mit der zweiten im See siedelnden Wasserpestart *Elodea canadensis*. Diese war 2006 ebenfalls nur sehr selten. Aktuell tritt sie auch an den meisten Transektbereichen auf.

Besonders hervorzuheben ist die aktuelle Entwicklung der Armelechtermalgenbestände im Hemmelsdorfer See. Die Abundanz der Gegensätzlichen Armelechtermalge (*Chara contraria*, RL-SH 3/RL-D 3+) hat sich signifikant erhöht, so dass die Art im Bereich des nördlichen Beckens bereits großflächige rasige Bestände bildet.

Zusammenfassend betrachtet lässt sich feststellen, dass sich die Gesamtbesiedlungsdichte seit 2006 deutlich erhöht hat.

In der nachfolgenden Tabelle 23 sind die Ergebnisse der in den Untersuchungsjahren vergleichend beprobten Monitoringstellen dargestellt. Um Veränderungen aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen wurden die Altdaten nach aktuellem Verfahren (SCHAUMBURG et al. 2011) neu berechnet.

Tabelle 23: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et al. (2011) Neuberechneten Altdaten; ¹⁾ = Vegetationsgrenze nicht plausibel, ²⁾ = Tiefengrenze bezogen auf Vergleichstransekte, k.A. = keine Angabe

Transekt	1		2		3		4	
Messstelle	129873		129874		129875		129876	
Jahr	2006	2012	2006	2012	2006	2012	2006	2012
Tiefengrenze _{MP} ²⁾	0,2 ¹⁾	0,3 ¹⁾	1,1	2,2	1,4	1,6	1,6	2,1
Tiefengrenze _{MP} Ø	1,4	2,0	1,4	2,0	1,4	2,0	1,4	2,0
Taxa _{emers}	-	2	-	1	-	1	-	2
Taxa _{submers}	2	3	4	9	3	5	1	5
Taxa _{gesamt}	2	5	4	10	3	6	1	7
Quantität	-	-	81	297	37	156	72	166
Index (RI)	-100,00	-100,00	-11,11	3,70	-24,32	-34,62	0,00	-0,60
Index (RI _{korr.})	-	-	-61,11	-46,30	-74,32	-84,62	-50,00	-50,60
M _{MP}	0	0	0,19	0,27	0,13	0,08	0,25	0,25
ÖZK _{Phylib 4.1}	5	5	4	3	4	4	4	4
ÖZK _{fachgutachterlich}	k.A.	5	k.A.	3	k.A.	4	k.A.	4

Bezogen auf den Wasserkörper ergeben sich dabei folgende Ergebnisse innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 24: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach PHYLIB und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 4.1 Neuberechneten Altdaten

WK_NAME	Untersuchungsjahr	Ø Tiefengrenze _{WK}	Ø ÖZK _{fachgutachterlich}	ÖZK _{Phylib 4.1} dezimal	Ø ÖZK _{Phylib 4.1}
Hemmelsdorfer See	2006	1,08	4,00	3,78	4,00
	2012	1,63	3,70	4,05	3,90

Beim direkten Vergleich der Ergebnisse der Transektkartierung verdeutlicht sich die bereits festgestellte positive Entwicklungstendenz. Bis auf Transekt 1, dass auch weiterhin als „makrophytenverödet“ betrachtet werden muss, hat die Abundanz an allen übrigen Probestellen erheblich zugenommen. Auch haben sich an allen Transekten weitere submerse Makrophyten etabliert. Der deutlichste Unterschied zeigt sich an Transekt 2, an dem 2006 nur 4 Arten in zumeist sehr geringer Abundanz auftraten und jetzt 9 Makrophyten siedeln.

Die durchschnittliche Tiefengrenze ist bezogen auf die Vergleichstransekte ebenfalls signifikant um etwa 0,6 m auf aktuell 2,0 m angestiegen. Auch hier sind die größten Unterschiede wieder an Transekt 2 zu verzeichnen.

Der nach SCHAUMBURG et al. (2011) ermittelte Makrophytenindex fällt trotz der aktuell positiven Entwicklung nur an Transekt 2 besser aus, als der nach den 2006 ermittelten Grundlagendaten. Dies liegt darin begründet, dass sich die allgemeine Zunahme des Makrophytenaufkommens, u.a. auch die von Störzeigern wie dem Spreizenden Wasserhahnenfuß, letztlich negativ auf den berechneten Index auswirkt.

Es steht allerdings außer Frage, dass sich der Zustand der Makrophytenpopulation an allen Monitoringstellen (ausgenommen Transekt 1) deutlich verbessert hat.

3.5.3 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	5		
Referenzindex:	-100 *	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : 0

* = Makrophytenverödung



Abbildung 15: Transekt 1 vor Bruchwaldflächen am Nordufer im Bereich des NSG

Transekt 1 befindet sich am westlichen Nordufer vor einem bis an das Ufer reichenden Bruchwald. Der Beginn des Transektes befindet sich an der Bestandskante der in das Wasser ragenden Gehölze.

Entlang der Uferlinie zieht sich ein Saum aus Grauweiden (*Salix cinerea*) die mitunter einige Meter in das Flachwasser reichen. Daran schließt sich ein artenreicher Verlandungsbruch mit Bult-Schlenkenkomplex an. Neben der Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) finden sich hier u.a. Gewöhnlicher Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3), Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*, RL V), Sumpfseege (*Carex acutiformis*), Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Gewöhnlicher Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) oder Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europeus*).

Das Litoral fällt im Bereich des Transektes sehr flach ab. Das Substrat besteht aus Sandmudde unter der Torf ansteht. Im ufernahen Bereich finden sich vermehrt Grobdetritusaufgaben.

Submersvegetation ist im Transektbereich äußerst spärlich ausgeprägt. Im Flachwasserbereich fanden sich lediglich wenige Exemplare des Spreizenden Wasserhahnenfußes (*Ranunculus circinatus*), Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) und Teichfaden (*Zannichelia palustris*).

Die während der Untersuchung festgetellte massive Blaualgenblüte ist möglicherweise die Ursache für die Makrophytenverödung. Die Sichttiefe lag bei nur 0,1 m.

Seenummer, -name: 0146 Hemmelsdorfer See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0146 Hemmelsdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Hemmelsdorfer See, Nordwestufer im NSG Aalbeek		
Messstellennummer (MS_NR): 129873				
Datum	24.07.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	2	
Uferexposition	SE	Deckung Submerse	1	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:	massive Blaualgenblüte	
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3617544	5984758	0,2	-
Vegetationsgrenze (UMG)	3617546	5984756	0,3	5
1 m Wassertiefe	3617548	5984753	1	10
Fotopunkt	3617554	5984746	Fotorichtung:	NW

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	-	-	-
Sediment				
Sand	x	-	-	-
Sandmudde	xxx	-	-	-
Detritusmudde	xx	-	-	-
Torfmuudde	xx	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Salix cinerea</i> (- 0,3 m)	2	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,3 m)	1	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 0,2 m)	1	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 0,3 m)	1	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 0,2 m)	1	-	-	-

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	3,70	korr. Referenzindex: -46,30	M _{MP} : 0,27



Abbildung 16: Transekt 2 vor beweidetem Uferabschnitt

Transekt 2 befindet sich am mittleren Ostufer nördlich der Ortschaft Wilmsdorf. Entlang der Uferlinie zieht sich ein schmaler Saum aus einzelnen zumeist jüngeren Erlen (*Alnus glutinosa*). Unterhalb der Gehölze finden sich vereinzelt Feuchtezeiger wie Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) oder Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*). An den schmalen Verlandungssaum schließt sich eine von Pferden beweidete etwa 50 m breite Grünlandfläche an. Die weiter landweinwärts gelegenen Flächen werden als Acker bewirtschaftet.

Das Litoral fällt im Transektbereich sehr flach ab. Das Substrat besteht vorwiegend aus Sand mit insbesondere im Flachwasser höheren Anteilen an Kies und Steinen. Entlang der Uferlinie und bis in die zweite Tiefenstufe treten selten Blöcke auf. Das Substrat ist im Flachwasser teilweise dicht mit Grünalgen überzogen.

Die Submersvegetation wird bis in 0,5 m vorwiegend durch Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3/RL-D 3+) bestimmt. Dazwischen tritt sehr vereinzelt der Spreizende Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) auf. Ab 0,5 m Wassertiefe bildet die Gegensätzliche Armleuchteralge auf dem jetzt vorwiegend sandigen Substrat dichte rasige Bestände. Darüber wächst zerstreut Kamm-Laichkraut. Bis 1 m Wassertiefe tritt zudem selten Teichfaden (*Zannichellia palustris*, RL-D V) auf. Unterhalb von 1,5 m werden die Bestände von Kamm-Laichkraut und die der Gegensätzlichen Armleuchteralge individuenärmer. Vermehrt treten dafür Spreizender Wasserhahnenfuß und Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) auf. In den tieferen Bereichen wird die Kanadische durch die Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) abgelöst. Ab 1,7 m nimmt die Tauchblattvegetation deutlich ab. Im Wesentlichen treten nur noch Schmalblättrige Wasserpest und Spreizender Wasserhahnenfuß auf. Selten siedelt hier auch noch das Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) und Krauses Laichkraut (*Potamogeton*

crispus). Alle genannten Arten siedeln bis 2 m Wassertiefe. Die untere Verbreitungsgrenze der Vegetation bildet in 2,2 m Spreizender Wasserhahnenfuß.

Seenummer, -name: 0146 Hemmelsdorfer See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0146 Hemmelsdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Hemmelsdorfer See, Ostufer nördl. Wilmsdorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129874				
Datum	25.07.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circina-tus</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	51	
Uferexposition	E	Deckung Submerse	50	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:	-	
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3617143	5982559	0	-
1 m Wassertiefe	3617116	5982561	1	25
2 m Wassertiefe	3617091	5982552	2	50
Vegetationsgrenze (UMG)	3617072	5982549	2,2	70
Fotopunkt	3617096	5982568	Fotorichtung:	E

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1	-
Sediment				
Blöcke	x	x	-	-
Steine	x	-	-	-
Grobkies	xxx	x	-	-
Fein-/Mittelkies	xx	x	-	-
Sand	xx	xxx	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Typha angustifolia</i> (- 1,1 m)	1	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (- 1,6 m)	4	3	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,7 m)	-	3	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (- 2,0 m)	-	3	-	-
<i>Persicaria amphibia</i> (- 0,2 m)	1	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,7 m)	-	2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 2,0 m)	4	3	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 2,0 m)	-	2	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 2,2 m)	2	3	1	
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,0 m)	2	-	-	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-34,62	korr. Referenzindex: -84,62	M _{MP} : 0,08



Abbildung 17: Transekt 3 im Bereich der Bucht am südlichen Ostufer

Transekt 3 befindet sich am östlichen Südufer im Bereich der angrenzenden Bucht. Landseitig wird der flache Uferstreifen von einem etwa 50 m breiten Erlen-Eschenbruch bestanden, der entlang der Uferlinie von vereinzelt Grauweidenbüschen (*Salix cinerea*) durchsetzt ist. In der artenreichen Krautschicht siedeln u.a. Arten wie die Vielblütige Weißwurz (*Polygonatum multiflorum*), Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Sumpfschilf (*Carex acutiformis*) oder Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*). Die Flächen oberhalb der an den Gehölzsaum angrenzenden etwa 5 m hohen Böschung werden als Weidegrünland genutzt.

Das Sediment des zunächst flachen, ab der zweiten Tiefenstufe mäßig abfallenden Litorals wird im Flachwasser von Torfbänken des angrenzenden Röhrichs überdeckt. Neben geringen Anteilen an Kies besteht das überwiegende Substrat aus Sand mit geringen Detritusauf-lagen und Muschelschill.

Bis 0,8 m wird die erste Tiefenstufe von Gewöhnlichem Schilf (*Phragmites australis*) be-wachsen. Den ufernahen Bereich besiedeln zum Teil auch die angrenzenden Weidenbüsche. Vor der Röhrichkante wachsen lockere Bestände von Kanadischer Wasserpest (*Elo-dea canadensis*) und Spreizendem Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*). Sehr selten findet sich hier auch die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3/ RL-D 3+). Ab 1 m bildet das Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) ausge-dehnte Bänke. Der Spreizende Wasserhahnenfuß ist in diesem Bereich weiterhin verbreitet, seltener findet sich die Kanadische Wasserpest. In 1,6 m treten an die Stelle der Tauchblatt-fluren dichte Matten fädiger Grünalgen. Submersvegetation tritt in diesem Bereich nicht mehr auf. Die Grünalgenbestände enden in 2,6 m Wassertiefe. Anzumerken sei an dieser Stelle noch, dass sich im Bereich des Transektes in etwa 50 m Uferentfernung ein Fischzuchtbe-cken befindet.

Seenummer, -name: 0146 Hemmelsdorfer See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0146 Hemmelsdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Hemmelsdorfer See, Südufer nördl. Kreuzkamp		
Messstellennummer (MS_NR): 129875				
Datum	25.07.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circinatus</i> , <i>Elodea canadensis</i> , <i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>P. crispus</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	O			
Uferexposition	NW	Gesamtdeckung Vegetation	75	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse	65	
Methodik	Rechen	Störungen/Anmerkungen:	Fischzuchtbecken im Transektbereich	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3617192	5980316	0	-
1 m Wassertiefe	3617179	5980312	1	12
Vegetationsgrenze (UMG)	3617167	5980325	1,6	25
2 m Wassertiefe	3617159	5980332	2	35
Fotopunkt	3617175	5980325	Fotorichtung:	E

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	2	1	1	-
Sediment				
Steine	x	x	-	-
Sand	xx	xxx	xxx	-
Detritusmudde	xx	x	x	
Röhrichtstoppeln	x	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	4	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (- 0,8 m)	1	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,6 m)	3	2	-	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,6 m)	-	1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,6 m)	3	3	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,6 m)	1	4	-	-

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-0,60	korr. Referenzindex: -50,60	M _{MP} : 0,25



Abbildung 18: Transekte 4 am Westufer südlich der „Prinzeninsel“

Das untersuchte Transekt befindet sich am Westufer südlich der „Prinzeninsel“, die den See in das südliche und nördliche Becken teilt. An das Ufer grenzt ein Erlenbestand (*Alnus glutinosa*) mit einzelnen an der Uferlinie stockenden Grauweidengebüschen (*Salix cinerea*). Der Transektbereich ist durch einige abgestorbene Erlen gekennzeichnet. In der Krautschicht finden sich neben der dominierenden Gewöhnlichen Brennnessel (*Urtica dioica*) auch weitere Feuchtezeiger wie Gewöhnlicher Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*) oder die Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*, RL-SH V/RL-D V).

Das Litoral fällt im Transektbereich flach ab. Das Substrat besteht aus Sandmudde, über der in der ersten Tiefenstufe Schilftorf ansteht.

Wasserseitig erstreckt sich ein etwa 5 m breites Schilfröhricht (*Phragmites australis*) dem ein bis in 1,1 m Wassertiefe reichender Saum aus Schmalblättrigem Rohrkolben (*Typha angustifolia*) vorgelagert ist. Bis auf die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) treten keine weiteren Begleitarten auf. Vor dem Röhricht wird die Gewässervegetation durch dichte Tauchfluren der Wasserpest bestimmt. Es kommen sowohl die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) als auch die Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) vor, wobei Letztere deutlich häufiger ist. Daneben treten zerstreut Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) und Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) auf. Die Bestände des Durchwachsenen Laichkrautes und des Spreizenden Wasserhahnenfußes enden in 1,6 bzw. 1,7 m Tiefe. Ab dieser Tiefe fällt die Vegetation sehr spärlich aus. Die untere Verbreitungsgrenze der Makrophyten bildet die Schmalblättrige Wasserpest in 2,1 m Tiefe.

Seenummer, -name: 0146 Hemmelsdorfer See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0146 Hemmelsdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Hemmelsdorfer See, Westufer nördl. Offendorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129876				
Datum	25.07.2012	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Elodea nuttallii</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation		80
Ufer	O	Deckung Submerse		60
Uferexposition	NW	Störungen/Anmerkungen:		-
Transektbreite (m)	30			
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3616578	5982189	0	-
1 m Wassertiefe	3616587	5982184	1	10
2 m Wassertiefe	3616625	5982161	2	55
Vegetationsgrenze (UMG)	3616629	5982159	2,1	60
4 m Wassertiefe	3616670	5982138	4	105
Fotopunkt	3616590	5982180	Fotorichtung:	NW

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1	-
Sediment				
Sand	x	-	-	-
Sandmudde	-	xxx	xxx	
Detritusmudde	xx	-	-	-
Röhrichtstoppeln	xx	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	5	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i> (- 1,2 m)	4	1		
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,9 m)	-	2	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (- 2,1 m)	-	4	1	
<i>Lemna minor</i>	1	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,6 m)	-	3	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,7 m)	1	4	-	-

Transekt 8

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-38,99	korr. Referenzindex: -88,99	M _{MP} : 0,06



Abbildung 19: Transekt 8 am mittleren Westufer südlich Hemmelsdorf

Transekt 8 befindet sich am mittleren Westufer etwa 100 m südlich von Hemmelsdorf. Die Böschung ist im Transektbereich mit Blöcken und Betonbruch gesichert. An die Uferlinie schließt sich landseitig ein schmaler Saum mit einzelnen Rosengebüschen und jüngeren Erlen (*Alnus glutinosa*) und Eschen (*Fraxinus excelsior*) an. Dazwischen finden sich u.a. Feuchtezeiger wie Zottiges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), Gewöhnlicher Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Gewöhnliche Zaunwinde (*Calystegia sepium*) oder Gewöhnliche Brennnessel (*Urtica dioica*). An den Ufersaum grenzt landseitig eine extensiv genutzte Grünlandfläche.

Das vorwiegend sandige Litoral fällt im Transekt flach ab. In der ersten Tiefenstufe sind auch höhere Anteile von Kies und Steinen zu finden.

Seeseitig grenzt an das Ufer ein etwa 10 m breites Rohrkolbenröhricht (*Typha angustifolia*). Unmittelbar an der Uferlinie wächst kleinflächig bis in 0,4 m ein Steifseggenried (*Carex elata*). Das Röhricht ist in der Transektmitte buchtartig aufgelöst, reicht aber im übrigen Transekt bis in 0,7 m Wassertiefe.

In der Röhrichtbucht finden sich dichtere Bestände von Durchwachsenem Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*), dazwischen tritt zerstreut Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) und häufiger Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) auf. Sehr selten findet sich die Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*). Ab 0,8 m ist Durchwachsenes Laichkraut nur noch sehr selten zu finden. Die übrigen Arten treten noch zerstreut bis 0,9 m Tiefe auf. Ab hier dominieren dichte Massenbestände von Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*). Diese Art bildet auch die Vegetationsgrenze in 1,4 m Tiefe.

Seenummer, -name: 0146 Hemmelsdorfer See		Transektnummer: 8		
Wasserkörpernummer, -name: 0146 Hemmelsdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Hemmelsdorfer See, Westufer südl. Hemmelsdorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129871				
Datum	04.09.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i> , <i>Potamogeton pusillus</i> , <i>Ranunculus circinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	W			
Uferexposition	ESE	Gesamtdeckung Vegetation	80	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse	70	
Methodik	Rechen	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3616300	5983093	0	-
1 m Wassertiefe	3616322	5983090	1	20
Vegetationsgrenze (UMG)	3616335	5983088	1,4	35
2 m Wassertiefe	3616478	5983066	2,0	180
Fotopunkt	3616336	5983090	Fotorichtung:	W

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	-	-
Sediment				
Steine	xx	x	-	-
Grobkies	xx	-	-	-
Fein-/Mittelkies	xx	-	-	-
Sand	xxx	xxx	-	-
Detritusmudde	x	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Carex elata</i>	2	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,7 m)	3	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,4 m)	3	2	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (- 0,8 m)	2	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 0,8 m)	3	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,4 m)	3	3	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (-1,4 m)	3	2	-	-

Transekt 9

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	18,35	korr. Referenzindex: -31,65	M _{MP} : 0,34



Abbildung 20: Transekt 9 auf Höhe der Ortslage Hemmelsdorf vor einer Steganlage

Transekt 9 befindet sich am Westufer des Hemmelsdorfer Sees in Höhe der Ortslage Hemmelsdorf. Im Transektbereich verläuft entlang der Uferlinie eine Steganlage (Wanderweg). Eine Aussichtsplattform des Steges überdeckt in Teilen den Flachwasserbereich bis in 0,3 m Wassertiefe. Der seitlich angrenzende Ufergehölzsaum ist im Bereich des Transektes unterbrochen. Landseitig grenzt an den Steg ein schmaler ruderaler Saum. Dahinter befinden sich Privatgrundstücke mit Rasenflächen.

Das sandig-kiesige Litoral fällt im Transekt bis 1 m flach ab. Ab 0,8 m wird das Substrat von Sand dominiert. Steine treten nur noch vereinzelt auf. Die Tiefenstufe 2 fällt sehr flach auf 1,4 m ab, steigt aber in 80 m Uferentfernung im Bereich einer Untiefe wieder auf 1,1 m Wassertiefe an. Danach fällt das Litoral wieder flach ab.

Im Flachwasser finden sich punktuell kleinere Bestände von Gewöhnlichem Schilf (*Phragmites australis*), Schmalblättrigem Rohrkolben (*Typha angustifolia*) und vereinzelt Helophyten wie der Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) oder Fluss-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*).

Natant treten sehr selten Vielwurzlige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) und Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) auf.

Submers kommen in der ersten Tiefenstufe nur selten Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) und zerstreut Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) vor. In 0,9 m Wassertiefe war sehr selten auch Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) zu finden. Im sandgeprägten Bereich unterhalb von 1 m nimmt die Vegetation zu. Neben Kanadischer Wasserpest und Spreizendem Wasserhahnenfuß, die auch hier nur selten auftreten, finden sich auch Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) und Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3/RL-D 3+). Beide Arten kommen zerstreut bis häufig vor, wo-

bei die Gegensätzliche Armleuchteralge punktuell auch in rasigen Beständen auftritt. Während die genannten Arten bis in 1,4 m siedeln, fällt Spreizender Wasserhahnenfuß in 1,1 m Wassertiefe aus. Im Bereich der Untiefe finden sich bis auf Durchwachsenes Laichkraut alle genannten Arten. Seeseitig treten nach der Untiefe nur noch selten Kanadische Wasserpest und sehr selten Schmalblättrige Wasserpest bzw. die Gegensätzliche Armleuchteralge auf. Die untere Makrophytengrenze bildet die Kanadische Wasserpest in 1,6 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0146 Hemmelsdorfer See		Transektnummer: 9		
Wasserkörpernummer, -name: 0146 Hemmelsdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Hemmelsdorfer See, Westufer bei Hemmelsdorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129829				
Datum	04.09.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	31	
Ufer	W	Deckung Submerse	30	
Uferexposition	ESE	Störungen/Anmerkungen:		
Transektbreite (m)	30			
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3616514	5983672	0,3	5
1 m Wassertiefe	3616529	5983666	1	20
Vegetationsgrenze (UMG)	3616648	5983597	1,6	160
2 m Wassertiefe	3616704	5983565	2	220
Fotopunkt	3616551	5983659	Fotorichtung:	WNW

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	-	-
Sediment				
Steine	x	x	-	-
Grobkies	x	-	-	-
Fein-/Mittelkies	xx	-	-	-
Sand	xxx	xxx	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Iris pseudacorus</i>	1	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,5 m)	2	-	-	-
<i>Rumex hydrolapathum</i>	1	-	-	-
<i>Salix cinerea</i>	2	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,5 m)	2	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (- 1,4 m)	-	4	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,6 m)	2	3	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,4 m)	-	1	-	-
<i>Persicaria amphibia</i> (- 0,2 m)	1	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 0,9 m)	1	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,4 m)	-	3	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,1 m)	3	1	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	1	-	-	-

Transekt 19

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	16,67	korr. Referenzindex: -33,33	M _{MP} : 0,33



Abbildung 21: Transekt 19 am mittleren Ostufer vor Gut Warnsdorf

Das untersuchte Makrophyten transekt befindet sich am Ostufer des nördlichen Seebeckens auf Höhe eines an der Ortschaft Warnsdorf gelegenen Golfplatzes. Der Schilfgürtel ist im Bereich des Transektes durch einen kleineren Seezugang unterbrochen. Entlang des Ufers verläuft ein Wanderweg. Landseitig grenzt ein trockener, krautreicher Erlen-Eschengehölzsaum an. Neben den bestandsbildenden Gehölzen Erle (*Alnus glutinosa*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) wächst an dieser Stelle auch Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) und ufernah Grauweide (*Salix cinerea*). In der Krautschicht finden sich u.a. Gefleckter Aronsstab (*Arum maculatum*), Gewöhnliche Nelkenwurz (*Geum urbanum*) oder Stink-Storchschnabel (*Geranium robertianum*). Ufernah treten auch Feuchtezeiger wie Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) oder Berle (*Berula erecta*) auf.

Das bis 0,4 m vorwiegend kiesig-steinige Litoral fällt durchgehend flach ab. Mit weiterer Tiefe wird das Substrat zunehmend sandiger.

Das im Transektbereich siedelnde Schilfröhricht hat eine Ausdehnung von etwa 10 m Breite und reicht bis in 1,5 m Wassertiefe. An Begleitarten fand sich lediglich Gemeiner Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*). Der in Transektmitte gelegene offene Flachwasserbereich wird ab 0,8 m insbesondere im Randbereich des Röhrichts durch Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) und Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3/RL-D 3+) besiedelt. Beide Arten sind hier aber insgesamt selten. Die übrigen offenen Flachwasserbereiche sind vermutlich durch mechanische Belastung (Badegäste, Angler, Hunde etc.) vegetationsfrei. Ab 1,5 m wird die Gegensätzliche Armleuchteralge etwas häufiger. Sehr selten findet sich in dieser Tiefe auch noch Teichfaden (*Zannichellia palustris*, RL-D V) und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*). Die untere Verbreitungsgrenze bildet in 2,2 m das Durchwachsene Laichkraut.

Seenummer, -name: 0146 Hemmelsdorfer See		Transektnummer: 19		
Wasserkörpernummer, -name: 0146 Hemmelsdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Hemmelsdorfer See, Ufer MAK-MS 11		
Messstellennummer (MS_NR): 129828				
Datum	24.07.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	E	Gesamtdeckung Vegetation	15	
Uferexposition	NW	Deckung Submerse	3	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:	-	
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3618324	5983629	0	-
1 m Wassertiefe	3618314	5983635	1	15
2 m Wassertiefe	3618277	5983655	2	50
Vegetationsgrenze (UMG)	3618273	5983663	2,2	60
3,5 m Wassertiefe	3618164	5983733	3,5	190
Fotopunkt	3618288	5983653	Fotorichtung:	SE

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	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	x	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 1,5 m)	4	2	-	-
<i>Chara contraria</i> (- 1,8 m)	2	2	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (- 2,0 m)	-	1	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 2,0 m)	-	1	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 2,2 m)	3	1	1	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,6 m)	-	1	-	-

Transekt 24

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: -50	M _{MP} : 0,25



Abbildung 22: Transekt 24 am südlichen Ostufer des nördlichen Seebeckens

Makrophyten transekt 24 liegt am Ostufer des nördlichen Seebeckens. Auf dem flachen nur wenige Meter breiten Uferstreifen wachsen standorttypische Gehölze wie Erlen (*Alnus glutinosa*) und Eschen (*Fraxinus excelsior*). In der Krautschicht finden sich u.a. Sumpf-Helmkraut (*Scutellaria galericulata*), Gewöhnlicher Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) oder Gewöhnliche Brennnessel (*Urtica dioica*). Die dann steil ansteigende Uferböschung ist mit Buche (*Fagus sylvatica*) und Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) bestanden. Die weiter landeinwärts wieder abfallende Kuppe wird mit Rindern beweidet. Die Trittschäden im Uferbereich deuten darauf hin, dass dieser Uferbereich vermutlich als Viehtränke genutzt wird. .

Die entlang der Uferlinie stockenden Erlen bilden eine etwa 20 cm hohe Wurzelkante. Das angrenzende Litoral fällt sehr flach ab. Das Substrat besteht vorwiegend aus Sand, bis in 0,5 m ist es allerdings steinig-kiesig. Steine und Blöcke lassen sich vereinzelt auch in tieferen Wasserstufen finden.

Der kiesig-steinige Flachwasserbereich wird von Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) dominiert. Zwischen den Beständen tritt vereinzelt die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contaria*, RL-SH 3/RL-D 3+) auf. Ab 0,5 m nimmt die Dichte der Vegetation weiter zu. Mit zunehmender Tiefe treten weitere Arten wie der Spreizende Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) oder das Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) hinzu. Die Gegensätzliche Armleuchteralge fällt in 0,8 m Tiefe aus. Die untere Verbreitungsgrenze der Vegetation bilden in 1,9 m die Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) und die Gegensätzliche Armleuchteralge.

Seenummer, -name: 0146 Hemmelsdorfer See		Transektnummer: 24		
Wasserkörpernummer, -name: 0146 Hemmelsdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Hemmelsdorfer See, Ufer MAK-MS 17		
Messstellennummer (MS_NR): 129834				
Datum	25.07.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara contraria</i> , <i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	50	
Uferexposition	NW	Deckung Submerse	50	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:	-	
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3617596	5982955	0	-
1 m Wassertiefe	3617573	5982976	1	30
Vegetationsgrenze (UMG)	3617515	5983015	1,9	100
2 m Wassertiefe	3617511	5983018	2	105
Fotopunkt	3617529	5982973	Fotorichtung:	SE

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	2	1	-	-
Sediment				
Blöcke	x	x	-	-
Steine	x	xx	-	-
Grobkies	xx	-	-	-
Fein-/Mittelkies	xx	-	-	-
Sand	xxx	xxx	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Chara contraria</i> (- 1,9 m)	3	2	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 0,8 m)	2	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,5 m)	2	2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,7 m)	4	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,9 m)	-	1	-	-

Transekt 36

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	5		
Referenzindex:	-100 *	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : 0

* = Makrophytenverödung



Abbildung 23: Transekt 36 am südlichen Ostufer

Das untersuchte Makrophytentranssekt befindet sich am südlichen Ostufer. Das Transekt wird begrenzt durch ein solitär stehendes Weidengebüsch und einen südlich angrenzenden offenen Flachwasserbereich. Landseitig befindet sich ein etwa 10 m breiter Erlengehölzsaum an den sich eine schmale Grünlandbrache anschließt. In der Krautschicht des Gehölzsaumes finden sich typische Feuchtezeiger wie u.a. Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Steif- und Sumpf-Segge (*Carex elata*, *C. acutiformis*) oder Zottiges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*). Die weiter landeinwärts gelegenen Flächen werden als Acker bewirtschaftet.

Das flach abfallende Litoral wird in der ersten Tiefenstufe von über 1 m mächtigen Schilftorfbänken überlagert. Das übrige Substrat besteht aus Sandmudde.

An die Uferlinie schließt sich wasserseitig ein etwa 2 m breites Sumpf-Seggenried mit wenigen Begleitarten wie etwa Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), Sumpf-Schwertlilie oder Gewöhnlichem Gilbweiderich an. Das daran angrenzende etwa 3 m breite Schilfröhricht wächst auf einer bis in 1,3 m Tiefe anstehenden Schilftorfkante. Die Submersvegetation ist vor dem Röhricht nur äußerst spärlich entwickelt. Es fanden sich lediglich Einzelexemplare des Spreizenden Wasserhahnenfußes (*Ranunculus circinatus*) und der Schmalblättrigen Wasserpest (*Elodea nuttallii*).

Seenummer, -name: 0146 Hemmelsdorfer See		Transektnummer: 36		
Wasserkörpernummer, -name: 0146 Hemmelsdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Hemmelsdorfer See, Ufer MAK-MS 36		
Messstellennummer (MS_NR): 129853				
Datum	25.07.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circinatus</i> , <i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	90	
Uferexposition	W	Deckung Submerse	1	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:	Schilftorfbank bis 1,3 m Wassertiefe	
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3617250	5980679	0	-
1 m Wassertiefe	-	-	<i>entfällt</i>	-
Vegetationsgrenze (UMG)	3617246	5980679	1,4	7
2 m Wassertiefe	3617240	5980680	2,0	12
Fotopunkt	3617206	5980685	Fotorichtung:	E

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	2	1	-	-
Sediment				
Sandmudde	-	xxx	-	-
Röhrichtstoppeln	xxx	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Carex acutiformis</i>	2	-	-	-
<i>Iris pseudacorus</i>	1	-	-	-
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	-	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	1	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	1	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	1	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,4 m)	-	1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,4 m)	-	1	-	-

3.5.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) befindet sich der trophische Zustand des Hemmelsdorfer Sees mit einer mittleren Sichttiefe von 0,9 m und einer unteren Makrophytengrenze von durchschnittlich 1,6 m im Grenzbereich zwischen einem hoch-, bzw. bereits polytrophem Zustand. Laut MELUR (2012c) entspricht der Istzustand des Sees ebenfalls der Klasse „polytroph 1“. Abweichend hiervon wäre der See in seinem potentiell natürlichen Zustand mesotroph.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011):

In Tabelle 25 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 25: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für die 2012 bearbeiteten Makrophytentransekte des Hemmelsdorfer Sees

Hemmelsdorfer See (WRRL-Seotyp 14, Makrophytentyp TKp-14)					
Makrophytentranspekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (129873)	-100	-	0	5	5
Transekt 2 (129874)	3,70	-46,30	0,27	3	3
Transekt 3 (129875)	-34,62	-84,62	0,08	4	3
Transekt 4 (129876)	-0,60	-50,60	0,25	4	4
Transekt 8 (129871)	-38,99	-88,99	0,06	4	4
Transekt 9 (129829)	18,35	-31,65	0,34	3	3
Transekt 19 (129828)	16,67	-33,33	0,33	3	3
Transekt 24 (129834)	0	-50	0,25	4	3
Transekt 36 (129853)	-100	-	0	5	5

Für alle neun untersuchten Probestellen konnte nach SCHAUMBURG et al. (2011) ein gesichertes Bewertungsergebnis ermittelt werden. Demnach befinden sich 4 Monitoringstellen in einem unbefriedigenden (ÖZK 4) und drei in einem mäßigen ökologischen Zustand (ÖZK 3). Die Transekte 1 und 36 sind als „makrophytenverodet“ einzustufen. Nach SCHAUMBURG et al. (2011) werden diese Messstellen mit der Zustandsklasse 5 („schlecht“) bewertet.

Die berechneten Indexwerte wurden aufgrund der zu geringen mittleren Besiedlungstiefe verfahrenskonform an 7 Monitoringstellen um den Faktor 50 reduziert.

Aufgrund der Ausprägung der Vegetation sollte auch an den Monitoringstellen 3 und 24 von einem mäßigen ökologischen Zustand ausgegangen werden. Die übrigen Bewertungsergebnisse werden aus fachgutachterlicher Sicht gestützt.

Tabelle 26: Ergebnisse der wasserkörperbezogenen Bewertung für den Hemmelsdorfer See

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgut.}
Hemmelsdorfer See	14	TKp - 14	1,63	4 (3,9)	4 (3,7)

In der Gesamtbewertung ergibt sich für den Hemmelsdorfer See ein Mittelwert von 3,9 und damit der unbefriedigende ökologische Gesamtzustand. Die Bewertung des Gesamtwasserkörpers gilt als gesichert.

Aus fachgutachterlicher Sicht wird das Ergebnis bestätigt.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Hemmelsdorfer See ist Teil des gemeldeten FFH-Gebietes „NSG Aalbeek-Niederung“ (Nr. 2030-303). Der See ist als Lebensraumtyp 1150 Lagunen des Küstenraumes (Strandseen) ausgewiesen. Das nachfolgende Bewertungsschema dieses FFH-Lebensraumes basiert auf Vorgaben von LLUR (2010).

Tabelle 27: Bewertungsschema des FFH-LRT 1150 gemäß der Entwurfsfassung des LLUR (2010), ~~Kriterium~~ = Datenlage ungenügend, Teilkriterium ist nicht bewertbar

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen			
Bewertungen erfolgen grundsätzlich nach der Naturnähe der verwendeten Parameter. Bewertungsmaßstab ist das naturräumlich bzw. standörtlich und in der konkreten Situation zu erwartende Optimum. Unterschiede, die auf der natürlichen Variation von Standortfaktoren wie Lage, Salinität, Tide oder Bodensubstrat beruhen, sind nicht bewertungsrelevant. Habitatstrukturen mit besonderer lokaler Bedeutung können z. B. ausgeprägte Übergänge zu angrenzenden Biotoptypen wie Quellerwatten oder Salzwiesen sein.			
<u>Nordsee</u> : Hydrologie und Morphologie	Natürliche Tidedynamik, natürliche Gewässerstrukturen	Tidedynamik und / oder Strukturvielfalt wenig eingeschränkt	Tidedynamik und / oder Strukturvielfalt stark eingeschränkt
<u>Ostsee</u> : Hydrologie und Morphologie, Exposition	Natürliche Gewässerstrukturen, Exposition ungestört	<u>Strukturvielfalt wenig eingeschränkt, Exposition gering gestört, max. Veränderung um eine BIOMAR-Stufe</u>	Strukturvielfalt stark eingeschränkt, Exposition stark gestört, max. Veränderung um >1 BIOMAR-Stufe
Vegetationszonierung	Standorttypisch vollständige Abfolge (vegetationsloser Wasserkörper bis zur Ufervegetation)	<u>Eine standorttypische Vegetationszone fehlt (z.B. Röhricht) oder ist nur fragmentarisch ausgeprägt</u>	Vegetationszonierung insgesamt nur fragmentarisch ausgeprägt
<u>Ostsee (große Lagunen)</u> : Überschwemmungsbereich	Vollständig, ohne Deichung	großflächig (>80 % der Überschwemmungsflächen erhalten)	<u>Mäßige Ausdehnung (<80 % der Überschwemmungsflächen erhalten)</u>
Habitatstrukturen mit besonderer lokaler Bedeutung (z. B. Seegrasbestände)	Strukturen hervorragend ausgeprägt, natürliche bis naturnah	<u>Strukturen gut ausgeprägt, gering verändert</u>	andere Ausprägungen, ungünstiger, gestörter Zustand

Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars			
Bewertet werden lebensraumtypische Arten, die in gesicherten Populationen vorkommen. Entscheidend ist der Anteil der vorkommenden an den naturräumlich und standörtlich zu erwartenden Arten. Zu beachten ist, dass Lagunen auch im günstigen Erhaltungszustand (d. h. natürlicherweise) vegetationsarm oder –frei ausgebildet sein können. Die Gesamtbewertung ergibt sich in diesem Fall abweichend vom „Pinneberger Schema“ aus der ungünstigeren Wertstufe für Strukturen / Beeinträchtigungen. Der Beitrag des Parameters „Vollständigkeit des Arteninventars“ zur Gesamtbewertung kann in Einzelfällen auch gutachterlich ermittelt werden. Lokal bedeutende Artenvorkommen können z. B. Arten im Biotopkomplex mit Süßwasseraustritten, im Übergang zu terrestrischen Bereichen und anderen Sondersituationen sein (ggf. begründete Auf- oder Abwertung). Angaben zu typischen Arten der Lagunen an der Nordseeküste liegen noch nicht vor, wahrscheinlich überwiegend Arten der Wattlebensräume. Ggf. Aufwertung bei Vorliegen von wert bestimmenden Daten. Bei ausreichender Datennlage kann die Fisch-, Neunaugen und / oder Avifauna herangezogen werden.			
Gefäßpflanzen und Makroalgen	Arteninventar annähernd vollständig vorhanden	Arteninventar weitgehend vorhanden, die Mehrzahl der Arten kommt vor	Arteninventar nur in Teilen vorhanden, nur wenige Arten vertreten
Makrozoobenthos, Fische, Vögel	Gutachterliche Berücksichtigung z. B. in Anlehnung an das obige Schema (annähernd vollständig / weitgehend / nur in Teilen vorhanden) und weitere Kriterien wie Arten- und Individuenzahlen u. ä.		
Lagunen >1ha der Ostsee: untere Verbreitungsgrenze von Makrophyten*	natürlich > 95% der unteren Verbreitungsgrenze erreicht [ggf. Übernahme Bewertung WRRL]	gering verändert 90 - 95% der unteren Verbreitungsgrenze erreicht [ggf. Übernahme Bewertung WRRL]	stark verändert, verringert < 90% der unteren Verbreitungsgrenze erreicht [ggf. Übernahme Bewertung WRRL]
Lagunen >1ha der Ostsee: Vollständigkeit des typischen Arteninventars (Makrozoobenthos)	>90% der typischen Arten des jeweiligen Biototyps vorhanden	>70 % der typischen Arten des jeweiligen Biototyps vorhanden	>50 % der typischen Arten des jeweiligen Biototyps vorhanden
Arten besonderer örtlicher Bedeutung (ggf. gutachterlich)	Arteninventar annähernd vollständig vorhanden	Arteninventar weitgehend vorhanden, die Mehrzahl der Arten kommt vor	Arteninventar nur in Teilen vorhanden, nur wenige Arten vertreten
Beeinträchtigungen			
Die Gesamtbewertung der Beeinträchtigungen ergibt sich grundsätzlich aus dem ungünstigsten Einzelwert, kumulative Effekte sind ggf. zusätzlich zu berücksichtigen. Zu den wichtigsten Beeinträchtigungen gehören stoffliche Belastungen und anthropogene Veränderungen der Überflutungs- und Ein-/Ausströmdynamik. Wertstufe C wird vergeben, wenn augenscheinlich Maßnahmen erforderlich sind. Im Rahmen kohärenter Wertskalen und Ziele können geeignete Grunddaten und Bewertungen aus dem WRRL-Monitoring übertragen werden. N, P Reduktion gemäß OSPAR bzw. HELCOM: Basisjahr für die Zielwerte ist im OSPAR-Konventionsgebiet das Jahr 1985 und im HELCOM-Konventionsgebiet das Jahr 1987. Generationsziel entsprechend OSPAR und HELCOM bis zum Jahr 2020 ist die Reduzierung synthetischer gefährlicher Stoffe auf Null und die Reduzierung natürlich vorkommender gefährlicher Stoffe auf Konzentrationen, die den Hintergrundwerten nahe kommen.			
Globaler Nährstoffeintrag	unbelastet bis gering belastet	Mäßig belastet, N, P Reduktion gemäß OSPAR bzw. HELCOM: Vorgaben erreicht	Kritisch belastet oder stärker verschmutzt, N, P Reduktion gemäß OSPAR bzw. HELCOM: Vorgaben nicht erreicht
Globaler Eintrag Gefährliche Stoffe	Generationsziel gemäß OSPAR bzw. HELCOM Vorgaben erreicht	Generationsziel gemäß OSPAR bzw. HELCOM Vorgaben erreicht	Generationsziel gemäß OSPAR bzw. HELCOM Vorgaben nicht erreicht

Beeinträchtigungen			
Verklappungen	<u>Keine</u>	Unregelmäßig, kleinflächig (keine nachhaltige Beeinträchtigung von Strukturen und Funktionen)	Regelmäßig bzw. großflächig (nachhaltige Beeinträchtigung von Struktur und Funktion)
Beeinträchtigung der Wasserführung und der natürlichen Durchgängigkeit für wandernde Fische	Keine	Geringe Veränderungen durch Sperrwerke, die nur bei höheren Sturmfluten geschlossen werden; Querbauwerke für Fische in ausreichendem Umfang überwindbar	<u>Starke Veränderungen durch Sperrwerke oder Staustufen; Querbauwerke für Fische nicht oder schlecht überwindbar</u>
Uferausbau	Keine	<u>Geringe bis mäßige Beeinträchtigungen, je nach Erheblichkeit und örtlicher Situation Ausbau max. 10% der Uferlinie (Orientierungswert). Keine nachhaltigen Beeinträchtigungen.</u>	Anforderungen für die Wertstufe B nicht erfüllt
Anthropogene Ufererosion	Keine oder in geringem Umfang	<u>Geringe bis mäßige Erosion, z. B. infolge Schiffsverkehr (Wellenschlag), Beweidung, Vertritt. Nicht nachhaltig, kein eigentlicher Uferabbruch.</u>	Stärker, B nicht zutreffend
Ausbau von Fahrrinnen, andere wasser und küstenbauliche Strukturen	<u>Keine künstlich vertiefte Fahrrinnen, keine wasserbaulichen Strukturen</u>	Fahrrinnen, deren Unterhaltung sowie andere Bauwerke wie Leitdämme beeinträchtigen Strukturen und Funktionen nicht nachhaltig	B nicht zutreffend
Entwässerung des Überschwemmungsbereichs	Keine künstliche Entwässerung	Geringfügige Entwässerung (z. B. nicht mehr unterhaltene Gräben und Gruppen)	<u>Starke Entwässerung durch Gräben und Gruppen</u>
Rohstoffgewinnung (Sediment, Gas, Öl)	<u>Keine</u>	In größeren Zeitabständen oder kleinflächig (keine nachhaltige Beeinträchtigung von Strukturen und Funktionen)	Regelmäßig bzw. großflächig (nachhaltige Beeinträchtigung von Strukturen und Funktionen)
Bebauung im Gewässer, am Ufer und im Überschwemmungsbereich	Keine	Punktuell (keine nachhaltige Beeinträchtigung von Strukturen und Funktionen)	<u>Erhebliche Beeinträchtigungen durch zahlreiche Bauwerke (Hafenanlagen, Kraftwerke u.a.)</u>
Schädigung durch Fischerei	Keine	<u>Fischerei beeinträchtigt Strukturen und Funktionen nicht nachhaltig</u>	Fischerei beeinträchtigt Strukturen und Funktionen nachhaltig (z.B. zahlreiche Stellnetze, Schädigung des Benthos durch Grundschleppnetze, häufige Störungen durch Sportfischer)

Beeinträchtigungen			
Störungen durch Freizeitnutzung / Tourismus	Keine bzw. sehr gering	<u>Vereinzelte und kleinflächig</u>	Regelmäßig und großflächig
Hydrologische und flächenhafte Veränderung des Überschwemmungs- und Gewässerregimes durch Eindeichung, Siel- und Schöpfwerke u. ä.	Keine oder sehr geringe Veränderungen, natürliche Ausdehnung und Hydrologie	<u>Geringe bis mäßige Einengung des natürlichen Überschwemmungsraumes (Orientierungswerte: Deiche >500 m von der Uferlinie entfernt, betroffene Fläche <10%) und des Gewässerregimes.</u>	Anforderungen an Wertstufe B nicht erfüllt
Land- und forstwirtschaftliche Nutzung des Überschwemmungsbereiches	Ungenutzt oder extensive Grünlandpflege in zielkonformem Umfang	<u>Geringe bis mäßige Beeinträchtigungen durch zu kleinflächig zu intensive Grünlandnutzung oder durch (noch) nicht ganz zielkonforme Grünlandpflege. Forstwirtschaft in geringem Umfang.</u>	Stärkere Beeinträchtigungen durch Forstwirtschaft und / oder zu intensive Grünlandnutzung und / oder, bei zu pflegendem Grünland, Nutzungsaufgabe.
Verdrängung typischer Arten oder Biozönoten durch invasive Neophyten oder Neozoen	<u>Anthropogen angesiedelte Neophyten / Neozoen fehlen oder sind in lebensraumtypischen Biozönoten integriert</u>	Mäßige Verdrängungseffekte durch anthropogen angesiedelte Neophyten / Neozoen	Starke Verdrängungseffekte durch anthropogen angesiedelte Neophyten / Neozoen
Sonstige Beeinträchtigungen	Unerheblich	<u>Gering bis mäßig</u>	Stark

Über den Bewertungsansatz des LLRU (2010) wird der Hemmelsdorfer See mit der Zustandsklasse C (mittel - schlecht) bewertet.

Das lebensraumtypische Habitatspektrum wird aufgrund der im Bereich des Nordufers noch großflächig vorhandenen Verlandungsbereiche noch mit der Wertstufe B bewertet. Die weiteren Kriterien wie die Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars und die Beeinträchtigungen erreichen nur den Zustand C (mittel - schlecht). Vorrangig liegt dies in der starken trophischen Belastung des Gewässers begründet. Diese Beeinträchtigung belastet die Zönose des Sees nachhaltig. Im Bereich des Nordufers sind die potentiell besiedelbaren Litoralfächen weitgehend vegetationsfrei.

Der Hemmelsdorfer See weist heute einen sehr geringen Salzgehalt (β -oligohalin) auf und besitzt damit einen weitgehend limnischen Charakter. Letzmalig erfolgte ein größerer Zustrom von Salzwasser in den See 1872 beim großen Ostseesturmhochwasser. Bis zur weitgehenden Aussüßung vergingen insgesamt 60 Jahre. Die natürliche Verbindung zur Ostsee stellt die Aalbek dar. Der Fluss ist allerdings über ein Wehr reguliert. Um zu verhindern, dass salzhaltiges Ostseewasser in den Hemmelsdorfer See gelangt, wird dieses nur geöffnet, wenn der Flusspegel oberhalb des Ostseewasserspiegels liegt.

Da der Hemmelsdorfer See weitgehend limnischen Charakter trägt, besteht die Absicht das Gewässer dem Lebensraumtyp 3150 „Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamion oder Hydrocharition“ zuzuordnen. Daher soll eine nachfolgende Bewertung auch unter Annahme dieses Lebensrautyps vorgenommen werden.

Tabelle 28: Bewertungsschema des FFH-LRT 3150 nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

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

Beeinträchtigungen	keine bis gering	mittel	stark
untere Makrophytengrenze	> 2,5 m	1,8 - 2,5 m	< 1,8 m
Grad der Störung durch Freizeitnutzung (gutachterlich mit Begründung)	keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (< 10 %)	<u>mäßig (alle anderen Kombinationen)</u>	stark (dauerhaft oder auf > 25 % der Fläche)
Teichbewirtschaftung (Art und Umfang beschreiben; Bewertung gutachterlich)	...	...	...

Sollte die Einstufung des Hemmelsdorfer See in Zukunft über den Bewertungsansatz für natürliche eutrophe Sees erfolgen, so befindet sich das Gewässer weiterhin in einem schlechten Erhaltungszustand (C).

Hinsichtlich des lebensraumtypischen Habitatspektrums sind nur wenige typisch ausgeprägte Strukturelemente vorhanden. Kleinflächige Schwimmblatt- und Grundrasen bleiben hierbei unberücksichtigt. Mit 11 lebensraumtypischen Arten kann das Arteninventar als vollständig betrachtet werden. Aufgrund der stärkeren Beeinträchtigungen, die sich in einer sehr niedrigen unteren Verbreitungsgrenze der Vegetation widerspiegeln, wird dieses Teilkriterium aber wieder nur mit der schlechtesten Zustandsklasse bewertet.

Daraus resultiert insgesamt ein nur mittlerer - schlechter Gesamterhaltungszustand des Gewässers.

Gesamtbewertung:

Der Hemmelsdorfer See befindet sich aktuell in einem hocheutrophen Zustand. Hierauf weisen auch die Massenentwicklungen von Blaualgen und fädigen Grünalgen hin. Insgesamt konnten während der Untersuchung 9 submerse und 5 natanta Taxa nachgewiesen werden. Damit ist die Zönose des Sees vergleichsweise artenarm. Zudem handelt es sich bei fast allen Arten um anspruchslose, trophietolerante Taxa. Lediglich das lokal gehäufte Vorkommen der Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3/RL-D 3+) kann als Besonderheit gewertet werden. Dieses vor allem unter Berücksichtigung der Entwicklung der Vegetationszönose, da die Art bisher erstmalig in rasigen Beständen nachgewiesen wurde.

Die Verbreitung der Vegetation reicht im Mittel bis etwa 1,6 m und erreicht ausnahmsweise auch Tiefen um 2 m. Insbesondere im Bereich des nördlichen Beckens sind aber potentiell besiedelbarere Litoralabschnitte teilweise 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 unbefriedigender ökologischer Zustand des Gesamtwasserkörpers ermittelt. Aus fachgutachterlicher Sicht ist hiervon ebenfalls auszugehen, wenngleich sich die Gewässervegetation im Vergleich zur letzten Untersuchung deutlich positiv entwickelt hat. Dennoch ist das Erreichen des guten ökologischen Zustandes nach WRRL bis 2015 nicht mehr möglich.

Empfehlungen:

Der Hemmelsdorfer See befindet sich nach WRRL in einem unbefriedigenden ökologischen Zustand. Zudem ist der nördliche Teil des Sees auch Bestandteil des gemeldeten Natura 2000 Gebietes „NSG Aalbeek“. Der Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 1150 ist ebenfalls als „mittel-schlecht“ einzustufen. Daraus ergibt sich unmittelbarer Handlungsbedarf.

Das Einzugsgebiet des Hemmelsdorfer Sees ist mit 36 km² vergleichsweise gering. Daraus resultiert ein theoretisches Potential, das Gewässer wieder in seinen ursprünglich mesotro-

phen Zustand zu versetzten. Bereits MELUR (2012) weist aber darauf hin, dass dies nur mit unverhältnismäßig hohem Kostenaufwand umzusetzen wäre und aus diesem Grund ein stabil eutropher Zustand anzustreben ist. Diese Meinungen teilen auch die Bearbeiter zumal ein Erfolg von Restaurationsmaßnahmen nicht garantiert werden kann.

Um den Zustand der Makrophytenvegetation am Hemmelsdorfer See weiter zu verbessern, ist die weitere Reduktion von Nährstoffeinträgen maßgeblich. So liegt die Belastung durch Abwässer nach NIXDORF et al. (2004) für Nitrat bei 28 %, für Stickstoff bei 35 % (LLUR 2012). Zudem ist von Nährstoffeinträgen aus den landwirtschaftlichen Nutzflächen im Umfeld und im Einzugsgebiet des Sees auszugehen. Anzumerken ist an dieser Stelle, dass bereits eine Vielzahl an Maßnahmen umgesetzt wurde.

3.5.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf der Kartierung von 9 Makrophytentransekten sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen

Schwimtblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit	
		SH	D	Seeteil Nord	Seeteil Süd
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			1	1
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			-	2
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			-	3
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			1	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzlige Teichlinse			1	1

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit	
		SH	D	Seeteil Nord	Seeteil Süd
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	3	1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			3	3
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			3	3
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			2	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			3	3
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut			3	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		V	4	3
<i>Zannichellia palustris</i>	Teichfaden		V	2	-

3.6 Hohner See

FFH-Gebiet: Nr. 1622-391 „Moore der Eider-Treene-Sorge-Niederung“

Naturschutzgebiet: „Hohner See“

Transektkartierung Makrophyten: 09.08.2012

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: -

Sichttiefe: 0,2 m (09.08.2012)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 0,6 m (*Nuphar lutea*, Transekt 4)

3.6.1 Kurzcharakteristik

Der Hohner See befindet sich etwa 10 km westlich von Rendsburg im Kreis Rendsburg-Eckernförde. Der See weist eine Flächengröße von 70 ha bei einer Uferlänge von 3,9 km auf. Die mittlere Tiefe beträgt laut LLUR (2012) 0,7 m, wobei auch die Maximaltiefe lediglich bei 1 m liegt.

Beim Hohner See handelt sich um einen der letzten noch erhaltenen Flachseen am Rande der ehemals ausgedehnten Überschwemmungslandschaft der Eider-Treene-Sorge-Niederung.

Der Hohner See wird in Nord-Süd Richtung von der Rinne durchflossen. Zudem münden einige kleinere Gräben in den See.

Die Seeufer sind großflächig mit Röhricht bewachsen und werden nicht bewirtschaftet. Landseitig grenzt daran zumeist extensiv genutztes Grünland an. Im näheren Umfeld des Sees befinden sich mit dem Königsmoor und dem Hartshopper Moor degradierte Hochmoorkomplexe.

Am Nordufer des Hohner Sees befindet sich ein kleiner Seezugang mit einer Beobachtungshütte.

Ufergehölzsäume fehlen am Hohner See, nur punktuell treten einzelne Weidengebüsche auf. An die Gewässerufer grenzen ausgedehnte **Röhrichtflächen** an, die z.T. Breiten von bis zu 100 m erreichen. Dabei dominiert Schilf (*Phragmites australis*), daneben kommen aber auch Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) und der Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) in z.T. höherer Deckung vor. Weitere typische Begleitarten sind u.a. Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Wasser-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), oder punktuell auch Sumpfbloodauge (*Potentilla palustris*, RL-SH 3).

Schwimblattvegetation ist nur rudimentär vorhanden. Am nordwestlichen Ufer des Sees sind saumartig Schwimblatttrassen mit Dominanz der Teichrose (*Nuphar lutea*) ausgebildet, auch die Seerose (*Nymphaea alba*) tritt dort z.T. häufig auf. Die Bänke erreichen aber nur eine Breite von maximal 4 - 5 m und reichen bis in knapp 0,6 m Tiefe. Sehr vereinzelt kommt auch der Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) am Nordostufer vor. An der Röhrichtkante sind auch vereinzelt die Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) und die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) vorhanden.

Tauchblattvegetation fehlt im See vollständig.

3.6.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Die erste und bisher auch letzte genauere Untersuchung der Gewässervegetation wurde von STUHR (2007) vorgenommen (Übersichts- und Transektkartierung). Dabei wurden 6 Schwimmblatt- und eine Tauchblattart nachgewiesen. In Tabelle 29 sind die 2007 gefundenen Arten und ihre Häufigkeit aufgeführt und den aktuellen Nachweisen gegenübergestellt.

Tabelle 29: 2007 und 2012 nachgewiesene Arten im Hohner See und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades; Häufigkeitsangaben für die Seeabschnitte wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst; (w = wenig, z = zerstreut, d = dominant)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		2007	2012
		SH	D		
Schwimmblattzone					
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			z	w
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			w	w
<i>Nymphaea alba</i>	Weiße Seerose			w	w
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			w	w
<i>Riccia fluitans</i>	Wasserlebermoos	V		w	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			w	w
Tauchblattzone					
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			w	-

Ein detaillierter Vergleich der Untersuchungsergebnisse ist aufgrund der unterschiedlichen Bearbeitungsmethodik (2007 Übersichts- und Transektkartierung, aktuell nur letztere) und der groben dreistufigen Häufigkeitsskala nicht möglich. Die nachfolgenden Aussagen können deshalb nur grobe Tendenzen abbilden.

Hinsichtlich des Gesamtarteninventars entsprechen die aktuellen Verhältnisse weitgehend den bisher festgestellten. Die 2012 nicht beobachteten Arten *Riccia fluitans* und *Lemna trisulca* traten auch 2007 nur außerhalb der Vergleichstransekte auf. Auch hinsichtlich der Gesamthäufigkeit der Arten sind kaum Unterschiede erkennbar. Vergleichende Aussagen gelten für die Tiefenausdehnung, die am Hohner See aufgrund der sehr geringen Gesamttiefe von maximal 1 m jedoch ohnehin nicht von Bedeutung ist.

Mögliche Veränderungen der Gewässervegetation sollen durch den Vergleich der vorhandenen Transektdaten der Jahre 2007 und 2012 untersetzt werden (Tabelle 30). Die vorliegenden Altdaten sind dabei nach dem aktuellen Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2011) neu berechnet worden, um Veränderungen aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen.

Tabelle 30: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et al. (2011) Neuberechneten Altdaten (STUHR 2007), n.g. = nicht gesichert, n.e. = nicht ermittelt, * Index nicht gesichert, ** = Vegetationsgrenze emerser Arten, da Submersvegetation fehlend, *** = Angabe Makrophytenverödung

Transekt	1		2		3		4	
Messstelle	130223		130224		130225		130226	
Jahr	2007	2012	2007	2012	2007	2012	2007	2012
Tiefengrenze _{MP}	0,6**	0,4**	0,4**	0,4**	0,4**	0,4**	0,7	0,7
Tiefengrenze _{MP} Ø	0,52	0,45	0,52	0,45	0,45	0,45	0,52	0,45
Taxa _{emers}	3	5	5	3	2	4	0	5
Taxa _{submers}	1	0	0	2	1	1	3	3
Taxa _{gesamt}	4	5	5	5	3	5	3	8
Quantität	8	0	0	0	8	8	160	100
Index (RI)	-100***	-100***	-100***	-100***	-100***	-100***	0	0*
Index (RI _{kor.})	-	-	-	-	-	-	-	-
M _{MP}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	n.g.
ÖZK _{Phylib 4.1}	5	5	5	5	5	5	3	n.e.
ÖZK _{fachgutachterlich}	5	5	5	5	5	5	n.e.	4

Bezogen auf den Wasserkörper ergeben sich dabei folgende Ergebnisse innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 31: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach PHYLIB und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 4.1 Neuberechneten Altdaten

WK_NAME	Untersuchungsjahr	Ø Tiefengrenze _{WK}	Ø ÖZK _{fachgutachterlich}	ÖZK _{Phylib 4.1} dezimal	Ø ÖZK _{Phylib 4.1}
Hohner See	2007	0,53	4,50	4,75	4,50
	2012	0,45	4,80	5,49	5,00

Danach lassen sich auch beim Vergleich der Einzeltransekte keine wesentlichen Unterschiede ableiten. In der Bewertung resultiert an vier von fünf Probestellen die ZK 5, da die Abschnitte als verodet eingestuft wurden. Nur für das Transekt 4 wurde 2007 nach PHYLIB ein mäßiger Zustand erreicht. Der Anteil der Quantitäten von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* lag mit 78 % aber nur minimal unter der kritischen Grenze (80 %). Bei deren Überschreitung wäre keine gesicherte Bewertung möglich. 2012 wurde aufgrund der etwas veränderten Besiedlung (Ausfall von *Spirodela polyrhiza*, Abundanzabnahme von *Lemna minor*, Neuauftreten von *Nymphaea alba*) der o.g. Wert überschritten. Eine gesicherte Bewertung war deshalb nicht möglich. Fachgutachterlich wird jedoch von einem unbefriedigenden Zustand ausgegangen, der auch in etwa jenem der letzten Beprobung entspricht.

Erkennbare Unterschiede in den Artenzahlen basieren fast ausschließlich auf den erhobenen emersen Taxa im Bereich der Röhrriekanten. Diese Unterschiede beruhen auf Schwankungen in der Besiedlung und subjektiv unterschiedlichen Einschätzungen der einzelnen Bearbeiter, sie sind kein Indiz für Zustandsveränderungen.

In der Gesamtheit sind für den Hohner See keine wesentlichen Veränderungen hinsichtlich der Abundanz und Tiefenausdehnung der Vegetation erkennbar. Der 2007 ermittelte Zustand besteht unverändert fort.

3.6.3 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	5		
Referenzindex:	-100*	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : 0

* = Makrophytenverödung angegeben



Abbildung 24: Transekt 1 am mittleren Südufer des Hohner Sees (Abschnitt 2)

Transekt 1 liegt am mittleren Südufer des Hohner Sees vor einer breiten Verlandungszone. Die landseitigen Uferbereiche sind mit großflächig ausgebildetem Schilf-Röhrich bewachsen. In den dichten Phragmites-Beständen kommen nur wenige Begleitarten vor. Lediglich Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*) Zaunwinde (*Calystegia sepium*), Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*) und Große Brennnessel (*Urtica dioica*) treten dabei etwas häufiger auf. Etwa 20 m vor der Uferlinie kommen bereichsweise Grauweiden-Gebüsche auf. Die seeseitige Uferlinie ist als Schwingkante ausgebildet, hier treten punktuell auch weitere typische Arten eutropher Verlandungsbereiche wie Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Scheinzyper-Segge (*Carex pseudocyperus*) oder Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) auf.

Das Litoral wird in dem insgesamt sehr flachen Transektbereich (Maximaltiefe 0,7 m) vor der Uferkante durch verfestigte Torfe bestimmt, in den hinteren Bereichen ist die Torfsohle etwas aufgelockert.

Vor der z.T. eingebuchteten Schwingkante fällt die Sohle auf etwa 0,4 m Wassertiefe ab. Die Außenkante der von Phragmites-Wurzeln gebildeten Schwingdecke wird vereinzelt von weiteren emersen Arten wie *Typha latifolia*, *Glyceria maxima* oder *Solanum dulcamara*. Auf der Gewässersohle konnten lediglich einzelne Pflanzen von *Phragmites australis* bis in 0,5 m Wassertiefe festgestellt werden.

Seenummer, -name: 0152Hohner See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0152 Hohner See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Hohner See, Südufer PS_1		
Messstellennummer (MS_NR): 130223				
Datum	09.08.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	Südufer			
Uferexposition	N	Gesamtdeckung Vegetation	5	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse	0	
Methodik	Rechen	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3531025	6018723	0	-
1 m Wassertiefe	3531036	6018774	1	50
Vegetationsgrenze (UMG)	3531024	6018727	0,5	4
2 m Wassertiefe			2	
Fotopunkt	3531022	6018776	Fotorichtung:	S

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	1	-	-	-
Sediment				
Torf	xxx	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Glyceria maxima</i> (- 0,3 m)	2	-	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,5 m)	3	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	2	-	-	-
<i>Typha latifolia</i> (- 0,3 m)	1	-	-	-

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	5		
Referenzindex:	-100*	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : 0

* = Makrophytenverödung angegeben



Abbildung 25: Transekt 2 am mittleren Ostufer des Hohner Sees (Abschnitt 2)

Transekt 2 liegt am mittleren Ostufer des Hohner Sees unmittelbar südlich eines einmündenden Grabens. Landseitig ist auf den flach ansteigenden Uferzonen ein großflächiges Schilf-Röhricht ausgebildet. Dieses wird offenbar extensiv beweidet und weist daher in Ufernähe z.T. starke Tritt- und Verbissschäden auf. Neben der vorherrschenden Art kommt vor allem in den ufernahen trittbeeinflussten Zonen der Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) in z.T. höherer Deckung vor. Weitere typische Begleitarten sind u.a. Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Wasser-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Berle (*Berula erecta*) oder Sumpflutauge (*Potentilla palustris*, RL-SH 3).

Seeseitig fällt das Litoral sehr flach ab, der Gewässerboden wird von Sand bestimmt. Bereits ab 0,5 m Tiefe wird dieser aber durch eine zunehmend starke Muddeauflage überdeckt.

Vor der leicht gebogenen Uferlinie ist ein etwa 3 - 5 m breiter Phragmites-Saum mit z.T. deutlichen Fraßschäden ausgebildet. Im Bereich des Spülsaumes treten vereinzelt die Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) und die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) auf. Darüber hinaus kommen lediglich einzelne emerse Begleitarten zerstreut bis selten vor. Die Röhrichtgrenze liegt bei etwa 0,4 m. Unterhalb davon wurde keine submerse Vegetation mehr nachgewiesen.

Seenummer, -name: 0152 Hohner See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0152 Hohner See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Hohner See, Ostufer PS_2		
Messstellennummer (MS_NR): 130224				
Datum	09.08.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	Ostufer			
Uferexposition	W	Gesamtdeckung Vegetation	45	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse	0	
Methodik	Rechen	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3531252	6019376	0	-
1 m Wassertiefe	3531207	6019391	1	45
Vegetationsgrenze (UMG)	3531244	6019380	0,4	8
2 m Wassertiefe			2	-
Fotopunkt	3531203	6019404	Fotorichtung:	O

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	-	-	-
Sediment				
Sand	xxx	-	-	-
Detritusmudde	x	-	-	-
Röhrichtstoppeln	xx	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Calystegia sepium</i>	3	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,4 m)	4	-	-	-
<i>Rumex hydrolapathum</i>	1	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	3	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	2	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	1	-	-	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	5		
Referenzindex:	-100*	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : 0

* = Makrophytenverödung angegeben



Abbildung 26: Transekt 3 am mittleren Nordufer (Abschnitt 1)

Transekt 3 liegt am mittleren Nordufer des Hohner Sees etwa 150 m westlich der kleinen Beobachtungsstation am Seezugang. Die landseitigen Uferbereiche sind mit einem Röhricht- bzw. Riedsaum mit Schilf (*Phragmites australis*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*) und Flatter Binse (*Juncus effusus*) bestanden, der auch diverse hygrophile Stauden wie z.B. Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Zaunwinde (*Calystegia sepium*), Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*) oder Wasser-Dost (*Eupatorium cannabinum*) enthält. Landseitig nimmt mit abnehmender Bodenfeuchte der Staudenanteil weiter zu, insbesondere die Große Brennessel (*Urtica dioica*) und *Calystegia sepium* nehmen in der Häufigkeit deutlich zu. In etwa 15 m Uferentfernung sind dann im Übergangsbereich zu mineralischen Standorten Weidengebüsche mit einigen weiteren Begleitarten ausgebildet.

Die Uferlinie fällt auf etwa 0,3 m steil ab. Das anschließende Litoral besteht aus verfestigten Torfen, die ab 0,4 m jedoch zunehmend weicher werden. Lediglich in kleinen Senken und Buchten der Torfsohle an der Uferkante findet sich vereinzelt eine dünne Sandauflage.

Die seeseitige und z.T. stärker ausgebuchtete Uferlinie fällt bis in etwa 0,3 m Tiefe steil ab. Unterhalb der Wasserlinie tritt kaum Vegetation auf, lediglich vereinzelt siedeln dort emerse Arten wie die Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) oder Gewöhnlicher Blutweiderich (*Lythrum salicaria*). Daneben kommen auf der flachen Torfsohle im Randbereich kleinere Horste von Schilf vor, einzelne Halme wurden bis 0,5 m gefunden. Als einzige natante Art trat der wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) mit wenigen Exemplaren in 0,3 m Tiefe auf. Submersvegetation fehlt vollständig.

Seenummer, -name: 0152 Hohner See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0152 Hohner See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Hohner See, Nordufer PS_3		
Messstellennummer (MS_NR): 130225				
Datum	09.08.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	Nordufer			
Uferexposition	S	Gesamtdeckung Vegetation	10	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse	0	
Methodik	Rechen	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3531020	6020035	0	-
1 m Wassertiefe	-	-	1	-
Vegetationsgrenze (UMG)	3531016	6020028	0,4	9
2 m Wassertiefe			2	
Fotopunkt	3531019	6019993	Fotorichtung:	NO

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	-	-	-
Sediment				
Steine	-	-	-	-
Grobkies	-	-	-	-
Fein-/Mittelkies	-	-	-	-
Torf	xxx	-	-	-
Sand	x	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Iris pseudacorus</i>	1	-	-	-
<i>Juncus articulatus</i>	1	-	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	1	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,4 m)	3	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i> (- 0,3 m)	2	-	-	-

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	-		
Referenzindex:	0*	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : -*

* = Bewertung nicht gesichert



Abbildung 27: Transekt 4 am Nordwestufer (Abschnitt 1)

Transekt 4 liegt in einer breiten Verlandungszone knapp 80 m südlich einer Grabeneinmündung. Die landseitigen Uferbereiche sind dicht mit großflächig ausgebildetem Schilf-Röhricht mit wenigen Begleitarten bewachsen. Seeseitig ist diesem eine etwa 2-4 m breite Schwingdecke mit Schilf und Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) sowie diversen weiteren Begleitarten eutropher Verlandungsbereiche vorgelagert. Häufig auftretende Arten sind u.a. Rispen-Segge (*Carex paniculata*), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Zaunwinde (*Calystegia sepium*), Wasser-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Scheinzyper-Segge (*Carex pseudocyperus*) oder Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*). In der südlichen Transekt Hälfte kommt auch ein kleines Grauweiden-Gebüsch von knapp 4 m Breite unmittelbar an der Uferlinie vor.

Das Ufer fällt an der Schwingkante bis in 0,3 m Tiefe steil ab. Die abgrenzenden flachen Litoralbereiche werden durchgängig von wenig verfestigten Torfen bestimmt.

An der seeseitigen Schwingkante siedelt neben *Phragmites australis* bevorzugt *Glyceria maxima*, daneben kommen weitere emerse Arten vereinzelt vor. Die Gewässersohle wird von einem etwa 6 - 7 m breiten Schwimmblattrasen aus Teichrose (*Nuphar lutea*) eingenommen, der aber bereits höhere Anteile der Seerose (*Nymphaea alba*) enthält. Die letzten Pflanzen siedeln in 0,7 m Tiefe. Innerhalb der Bänke und punktuell auch vor der Uferlinie kommt als einzige weitere Art die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) vor.

Seenummer, -name: 0152 Hohner See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0152 Hohner See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Hohner See, Nordwestufer PS_4		
Messstellennummer (MS_NR): 130226				
Datum	09.08.2012	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Nuphar lutea</i>
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	Westufer	Gesamtdeckung Vegetation		35
Uferexposition	O	Deckung Submerse		30
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		-
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3530661	6019888	0	-
1 m Wassertiefe	3530689	6019845	1	65
Vegetationsgrenze (UMG)	3530663	6019384	0,7	9
2 m Wassertiefe	-	-	2	-
Fotopunkt	3530679	6019853	Fotorichtung:	NW

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	-	-	-
Sediment				
Steine	x	x	-	-
Sand	xxx	xx	-	-
Seekreide	-	xx	-	-
Sandmudde	x	x	-	-
Röhrichtstoppeln	xxx	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Carex pseudocyperus</i> (- 0,3 m)	1	-	-	-
<i>Glyceria maxima</i> (- 0,3 m)	3	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,3 m)	3	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	2	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	2	-	-	-
<i>Nuphar lutea</i> (- 0,7 m)	4	-	-	-
<i>Nymphaea alba</i> (- 0,7 m)	3	-	-	-

3.6.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist aufgrund der geringen Gewässertiefe von lediglich 1 m für den Hohner See aktuell keine Bewertung möglich. Auch die ermittelten Sichttiefen von 0,2 m im Transektbereich stellen Einzelwerte dar und lassen keine diesbezügliche Bewertung zu. Sie liegen aber in einer Größenordnung, die typisch für polytrophe Seen ist.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011):

In Tabelle 32 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 32: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach Schaumburg et al. (2011) für die 2012 bearbeiteten Makrophytentransekte des Einfelder Sees, * = Index nicht gesichert, ** = Makrophytenverödung

Hohner See (WRRL-Seotyp 88, Makrophytentyp TKp 11)					
Makrophytentransekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (130223)	-100,00**	-	0,00	5	5
Transekt 2 (130224)	-100,00**	-	0,00	5	5
Transekt 3 (130225)	-100,00**	-	0,00	5	5
Transekt 4 (130226)	0,00*	-	-	n.g.	4

Anhand des Arteninventars für die Transekte 1 bis 3 wird wegen fehlender oder nur rudimentärer Gewässervegetation bei vorhandenen Aufsiedlungsmöglichkeiten von einer Makrophytenverödung ausgegangen. Daraus resultiert die Zk 5 (schlecht). Für das Transekt 4 war verfahrenskonform keine gesicherte Bewertung aufgrund des sehr hohen Anteils von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* möglich. Wegen des weitgehenden Fehlens weiterer submerser Arten wird an dieser Probestelle fachgutachterlich nur von einem unbefriedigenden Zustand ausgegangen.

Die Gesamtbewertung des Wasserkörpers ergibt nach dem PHYLIB-Verfahren bei drei gesicherten Ergebnissen insgesamt einen schlechten Zustand (Ø 5,0). Die fachgutachterliche Bewertung fällt aufgrund des als unbefriedigend bewerteten Transektes 4 geringfügig besser aus (Ø 4,8), hinsichtlich der Zustandsklasse ergeben sich aber keine Unterschiede.

Tabelle 33: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für den Hohner See

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{Phylib}	ÖZK _{fachgut.}
Hohner See	88	TKp 11	0,45	5 (5,0)	5 (4,8)

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Hohner See ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes 1622-391, „Moore der Eider-Treene-Sorge-Niederung“. Das Gewässer ist als Lebensraumtyp 3160 „Dystrophe Seen und Teiche“ ausgewiesen. Nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3160 über die in Tabelle 34 aufgeführten Parameter.

Tabelle 34: Bewertungsschema des FFH-LRT 3160 nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007); zutreffende Merkmale unterstrichen

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen	hervorragende Ausprägung	gute Ausprägung	mittlere bis schlechte Ausprägung
Anzahl typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente	Vegetationsstrukturelemente: Torfmoos-Schwingrasen, Tauchblattvegetation, Schwimmblattvegetation, Sphagnum/Drepanocladus-Grundrasen, Wollgras- und Seggenriede, <u>Röhricht</u>		
	≥ 3 verschiedene	2 verschiedene	<u>1</u>
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars	vorhanden	weitgehend vorhanden	nur in Teilen vorhanden
Verlandungsvegetation	Höhere Pflanzen, Farne: <i>Agrostis canina</i> , <i>Carex lasiocarpa</i> , <i>Carex limosa</i> , <u><i>Carex rostrata</i></u> , <i>Drosera rotundifolia</i> , <i>Eleocharis multicaulis</i> , <i>Eriophorum angustifolium</i> , <i>Juncus bulbosus</i> , <i>Lycopodiella inundata</i> , <i>Menyanthes trifoliata</i> , <u><i>Potentilla palustris</i></u> , <i>Rhynchospora alba</i> , <i>Rhynchospora fusca</i> , <i>Sparganium minimum</i> , <i>Scheuchzeria palustris</i> , <i>Utricularia australis</i> , <i>Utricularia minor</i> Moose: <i>Drepanocladus aduncus</i> , <i>Drepanocladus revolvens</i> , <i>Scorpidium corpioides</i> , <i>Sphagnum</i> ssp., z.B. <i>Sphagnum auriculatum</i> , <i>Sphagnum cuspidatum</i> , <i>Sphagnum fallax</i> , <i>Sphagnum flexuosum</i> , <i>Sphagnum lescurii</i> , <i>Warnstorfia exannulata</i> , <i>Warnstorfia fluitans</i>		
Artenzahl typischer Gefäßpflanzen und Moose	≥ 9	3 - 8	≤ <u>2</u>
Artenzahl bodenständiger typischer Libellen (2-malige Erfassung pro Berichtszeitraum)	Referenzliste der lebensraumtypischen Libellenarten (ergänzt nach SSYMAN et al. (1998): <i>Aeshna coerulea</i> , <i>Aeshna juncea</i> , <i>Aeshna subarctica</i> , <i>Coenagrion hastulatum</i> , <i>Coenagrion lunulatum</i> , <i>Lestes dryas</i> , <i>Lestes virens</i> , <i>Leucorrhinia albifrons</i> , <i>Leucorrhinia dubia</i> , <i>Leucorrhinia pectoralis</i> , <i>Leucorrhinia rubicunda</i> , <i>Nehalennia speciosa</i> , <i>Pyrrhosoma nymphula</i> , <i>Somatochlora alpestris</i> , <i>Somatochlora arctica</i> , <i>Sympetrum danae</i>		
	≥ 5	3-5	≤ 2
Beeinträchtigungen	keine - gering	mittel	stark
Wasserspiegelabsenkung (gutachterlich mit Begründung)	<u>nicht erkennbar</u>	vorhanden; als Folge mäßige Beeinträchtigung	vorhanden; als Folge starke Beeinträchtigung
Deckungsanteil Störzeiger an der Wasserpflanzen- bzw. Moorvegetation (%) (Arten nennen, Anteil in % angeben)	< 10	10 - 25	≥ <u>25</u>
Anteil der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht: schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist (%)	< <u>10</u>	10 - 25	> 25 - 50
Grad der Störung durch Freizeitnutzung (gutachterlich mit Begründung)	<u>keine oder gering</u> , d.h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (< 10 %)	mäßig (alle anderen Kombinationen)	stark (dauerhaft oder auf > 25 % der Fläche)
Teichbewirtschaftung	<u>keine</u>	...	...

Der Hohner See erreicht beim Kriterium „Vollständigkeit von lebensraumtypischen Habitatstrukturen“ lediglich den Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht), weil lediglich die uferbegleitenden Röhrichte als typische Elemente der Verlandungsvegetation erhalten sind. Mit *Carex rostrata* und *Potentilla palustris* wurden im Rahmen der aktuellen Untersuchung lediglich noch zwei bewertungsrelevante Taxa gefunden. Damit ist das lebensraumtypische Arteninventar nur in Teilen vorhanden (Zustand C). Für die im Rahmen der Bewertung heranzuziehende Libellenfauna lagen aktuell keine Daten vor, eine Berücksichtigung ist daher nicht möglich.

Einschränkend muss aber darauf hingewiesen werden, dass die Moorstandorte des Hohner Sees mit großer Wahrscheinlichkeit eher den Niedermooren zuzuordnen sind und die zur Bewertung des LRT genutzten Vegetationsstrukturelemente sowie die Verlandungsvegetation und Libellenfauna der Zwischenmoorstandorte hier nicht gegeben sind. Die Einstufung und Bewertung als dystropher See kann daher nur näherungsweise erfolgen.

Bei den Beeinträchtigungen sind in der Regel keine oder geringe Störungen erkennbar. Aufgrund der pessimalen Bewertung resultiert aber auch für dieses Kriterium nur der Zustand C, da der Anteil von Störzeigern an der Moorvegetation vergleichsweise hoch ist. Die uferbegleitenden Röhrichte werden fast ausschließlich von Arten eutropher Standorte und von Arten wie *Phragmites australis*, *Typha latifolia* oder *Glyceria maxima* bestimmt.

In der Summe resultiert für den Hohner See insgesamt nur der Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht).

Die letzte Bewertung des Erhaltungszustandes wurde von MORDHORST & BRETSCHNEIDER (2012) vorgenommen. Danach wurde der Hohner See mit Stand 2012 ebenfalls nur mit dem Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht) bewertet. Die Bewertung des LRT nach STUHR (2007) ergab nach dem damaligen Bewertungsansatz (BFN 2006) noch einen guten Zustand. Dieser basierte aber auf höheren Artenzahlen moortypischer Vegetation (5 Taxa) und einer Zuordnung der aktuell nur noch sporadisch vorkommenden Seggenriede als typisch ausgebildet.

Gesamtbewertung:

Der Hohner See stellt als dystrophes, in ausgedehnten Moorflächen liegendes, Gewässer einen Sondertyp dar. Mit lediglich fünf Schwimmblattarten weist der See nur eine rudimentäre Gewässervegetation auf. Tauchblattarten fehlen gegenwärtig. Die Besiedlungsgrenze des maximal 1 m tiefen Sees liegt bei 0,7 m. Alle nachgewiesenen Arten der Schwimmblattvegetation stellen häufige und ungefährdete Taxa eutropher Seen dar. Im Uferbereich des Sees sind großflächige Röhrichtsäume z.T. als Schwingdecken ausgebildet, die aber ebenfalls von typischen Röhricht- und Niedermoorarten eutropher Standorte bestimmt werden. Darunter sind aber auch noch Restvorkommen einiger gefährdeter Taxa nährstoffärmerer Standorte wie z.B. Sumpfbloodauge (*Potentilla palustris*, RL-SH 3) oder Schnabel-Segge (*Carex rostrata* RL-SH V).

Trotz der großflächigen und überwiegend ungenutzten Verlandungsbereiche im Gewässerumfeld weist der See aktuell einen gestörten Gewässerhaushalt auf. Sowohl die Artenzusammensetzung und Ausdehnung der Ufer- und Gewässervegetation als auch sehr geringe Sichttiefen belegen eine offenbar deutliche Eutrophierung des Sees. Hinsichtlich seiner Vegetationsausstattung besitzt der Hohner See gegenwärtig nur eine mittlere Bedeutung.

Empfehlungen:

Eine gezielte Beseitigung der bestehenden Defizite ist am Hohner See kaum möglich. Im Umland existieren breite nicht oder nur extensiv bewirtschaftete Niederungsflächen. Auch eine Anpassung der Wasserstände ist soweit als möglich erfolgt. Lediglich durch einzelne Grabenzuflüsse aus dem umliegenden Moorflächen könnten noch punktuelle Einträge in den See gelangen. Ergänzend sollte deshalb geprüft werden, ob an den Zuläufen noch Beeinträchtigungen bestehen und weitere Maßnahmen sinnvoll sind. Darüber hinaus ergeben sich gegenwärtig keine aktiven Maßnahmen zur Zustandsverbesserung. Die weitere Entwicklung ist abzuwarten.

Der Hohner See weist nach den Bewertungsansätzen laut WRRL einen schlechten Zustand auf, die üblichen Referenzzustände eines ungeschichteten Flachsees sind aufgrund des besonderen Charakters (Moorsee, Wassertiefe max. 1 m) jedoch nicht anwendbar. Ein daran orientierter guter Zustand ist beim Hohner See nicht erreichbar.

Dementsprechend müssen hinsichtlich der WRRL-Bewertung angepasste Zielvorgaben formuliert werden, die den besonderen Verhältnissen Rechnung tragen. Dies gilt in abgeschwächter Form auch für die FFH-Bewertung.

3.6.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf vier Kartierungstransekten sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen

Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt	
		SH	D	1	2
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			2	-
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			3	2
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			2	-
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			2	2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			1	2

Tauchblattzone

keine Arten nachgewiesen

3.7 Wardersee, Krems II

FFH-Gebiet: Nr. -

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 07.08.-08.08.2012

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 07.08.2012

Sichttiefe: 1,3 m (Ø 05/07.2012)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,3 m (*Ranunculus circinatus*, vgl. Kap. 3.7.3 Transekt 2)

3.7.1 Kurzcharakteristik

Der Wardersee befindet sich etwa 10 km nordöstlich von Bad Segeberg. Der See gehört zur Gemeinde Krems II und zum Kreisgebiet Segeberg. Mit einer Fläche von etwa 3,5 km² und einer Uferlänge von 20,3 km ist der Wardersee einer der größeren Seen Schleswig-Holsteins. Die mittlere Tiefe liegt allerdings nur bei 3,7 m. An seiner tiefsten Stelle ist das Gewässer laut MELUR (2012a) 10,8 m tief.

An einer Enge auf Höhe der Ortschaft Warder an der die Bundesstraße B 432 den See quert, teilt sich das Gewässer in ein östliches und ein westliches Becken. Ein kleinerer Graben verbindet beide Seeteile. Den wichtigsten Zufluss stellt die Trave dar, die den Wardersee in Nord-Süd Richtung durchfließt. Weitere Zuflüsse sind die Bissnitz und der Strengliner Mühlenbach sowie eine Vielzahl kleinerer und größerer Gräben.

Großflächige **Röhrichtbestände** finden sich im Bereich der Bucht bei Pronstorf, am nord-westlichen Ende des westlichen sowie teilweise am Südufer des östlichen Seebeckens. An den übrigen Ufern sind oft nur schmale Röhrichtsäume entwickelt bzw. an einem Großteil der Gewässerufer ist aufgrund von Beschattung oder der angrenzenden Nutzung kein Röhricht vorhanden. Neben Gewöhnlichem Schilf (*Phragmites australis*) finden sich auch weitere Röhrichtbilder wie der Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*), Gewöhnliche Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) oder Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*).

Größere zusammenhängende **Schwimblattbestände** finden sich insbesondere in der Bucht am nordwestlichen Ende des Sees und in geschützten Lagen bei Rohlstorf, Wardersee und Warder. Die Gewässerufer östlich von Rohlstorf sind weitgehend frei von natanter Vegetation. Aktuell wurden lediglich die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) und Lemnaceen wie die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und die Vielwurzlige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) nachgewiesen.

Die **Submersvegetation** des Wardersees ist gekennzeichnet durch das Vorkommen vorwiegend eutraphenter, in Schleswig-Holstein häufiger Taxa. Dominiert wird die Vegetation durch Bestände des Spreizenden Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*, RL-D V). Die Art bildet an den meisten Transekten auch die untere Verbreitungsgrenze der Makrophytenvegetation, die im Mittel bei 1,8 m liegt. Regelmäßig und teilweise häufig treten zudem Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) auf. Zerstreut aber meist nur in geringer Abundanz siedelt das Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*). Selten waren submerse Formen der Schwanenblume (*Butomus umbellatus*), Teichfaden (*Zannichellia palustris*, RL-D V) und Schmalblättrige Wasserpest (*Elo-dea nuttallii*). Letzgenannter Neophyt fand sich im aktuellen Untersuchungsjahr erstmalig im Wardersee. Zwar trat die Art noch in sehr geringer Abundanz auf, allerdings bereits an drei von sechs Untersuchungstransekten.

3.7.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Die Gewässervegetation des Wardersees bei Krems II wurde im Rahmen des Monitoringprogrammes letztmalig durch HEINZEL & MARTIN (2006) untersucht. Eine weitere Untersuchung liegt von KIFL (1996) vor. Auszüge aus diesem Bericht finden sich in LANU (1999b).

Tabelle 35: Vergleich der aktuell nachgewiesenen Arten im Wardersee mit den Ergebnissen von HEINZEL & MARTIN (2006) und KIFL (1996) mit Angabe der Häufigkeit und des aktuellen Gefährdungsgrades, die von HEINZEL & MARTIN (2006) und KIFL (1996) angegebenen Häufigkeiten für die Seeabschnitte wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst; (w = wenig, z = zerstreut, d = dominant, x = Nachweis ohne Häufigkeitsangabe)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr		
		SH	D	1996	2006	2012
Schwimmblattzone						
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			x	-	w
<i>Nymphaea alba</i>	Weiße Seerose			x	-	-
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			x	z	w
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzlige Teichlinse			x	-	w
Tauchblattzone						
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbinsse	2	3	w	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			-	w	-
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			-	-	w
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			-	w	w
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			z	w	w
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimmendes Laichkraut			x	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			z	z	z
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			z	z	z
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut			-	w	-
<i>Ranunculus aquatilis</i> agg.	Artengruppe Wasserhahnenfuß			-	w	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		v	x	-	z
<i>Zannichellia palustris</i>	Teichfaden			x	w	w

Im Vergleich mit den Altdaten haben sich hinsichtlich des auftretenden Arteninventars zumindest seit 2006 nur geringfügige Änderungen ergeben. Von den submersen Taxa konnten Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) nicht mehr nachgewiesen werden. Letztere Art trat allerdings nur sehr selten in einem Untersuchungstransekt auf. Die Kanadische Wasserpest fand sich ebenfalls nur in einem Untersuchungsbereich, hier allerdings in höherer Abundanz. In diesem Transekt trat aktuell die Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) in vergleichbarer Häufigkeit auf. Dieser Neophyt wurde erstmalig im Wardersee nachgewiesen. Momentan besiedelt die Art in geringer Abundanz bereits mehrere Gewässerabschnitte. Das von HEINZEL & MARTIN (2006) die nautanten Taxa Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und Vielwurzlige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) nicht nachgewiesen wurden ist vermutlich methodisch bedingt, da die Arten auch aktuell zumindest in den kartierten Transektbereichen sehr selten auftreten. In Bezug zu den Häufigkeitsangaben ist kritisch anzumerken, dass es sich bei den Angaben der Altdaten um Zusammenfassungen handelt, die aus verbalen Angaben und den Häufigkeitsangaben der Transektkartierung abgeleitet wurden. Wesentliche Bestandsveränderungen haben sich of-

fensichtlich nur beim Wasserhahnenfuß ergeben. Das Taxon tritt aktuell wesentlich häufiger auf.

Im Vergleich zum Untersuchungsjahr 1996 kommen aktuell die Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*) und Schwimmendes Laichkraut (*Potamogeton natans*) nicht mehr vor. Das Vorkommen von Nadel-Sumpfbirse war nach LANU (1999) nur kleinflächig. Die Wasserpflanzen siedelten zum damaligen Zeitpunkt nicht im See.

In Tabelle 36 sind die kennzeichnenden Daten für die sechs 2005 bearbeiteten Makrophyten transekte vergleichend gegenübergestellt. Die Transekte wurden bei den aktuellen Untersuchungen wiederkehrend beprobt. Die Altdaten sind nach dem aktuellen Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2011) neu berechnet worden, um Veränderungen aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen.

Tabelle 36: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et al. (2011) Neuberechneten Altdaten; ¹⁾ = Vegetationsgrenze nicht plausibel, ²⁾ = *Potamogeton pusillus* nur textlich erwähnt, ³⁾ = Bewertung aufgrund fehlender Makrophyten nicht möglich

Transekt	1		2		3		4		5		6	
Messstelle	129982		129983		129984		129985		129986		129987	
Jahr	2006	2012	2006	2012	2006	2012	2006	2012	2006	2012	2006	2012
Tiefengrenze _{MP}	1,0	1,6	0,5	1,3	1,3	2,3	1,3	1,6	0,5	2,3	-	0,8 ¹⁾
Tiefengrenze _{MP} Ø	0,92	1,82	0,92	1,82	0,92	1,82	0,92	1,82	0,92	1,82	-	1,82
Taxa _{emers}	1	0	1	2	1	9	1	3	0	5	0	5
Taxa _{submers}	4	5	3 ²⁾	7	4	5	1	2	4	5	0	2
Taxa _{gesamt}	5	5	4	9	5	14	2	5	4	10	0	7
Quantität	135	141	91	208	206	202	64	73	119	303	0	9
Index (RI)	-0,74	-7,09	0,00	-35,58	-13,11	-13,86	0	-1,37	-22,69	-17,82	-	0
Index (RI _{kor.})	-100	-100	-50	-85,58	-63,11	-63,86	-50	-51,37	-72,69	-67,82	-	-50
M _{MP}	0	0	0,25	0,07	0,18	0,18	0,25	0,24	0,14	0,16	-	0,25
ÖZK _{Phylib 4.1}	5	5	4	4	4	4	n.g.	n. g.	4	4	n. b. ³⁾	n. g.
ÖZK _{fachgutachterlich}	-	4	-	3	-	4	4	-	-	3	5	-

Bezogen auf den Wasserkörper ergeben sich dabei folgende Ergebnisse innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 37: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach PHYLIB und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 4.1 Neuberechneten Altdaten

WK_NAME	Untersuchungsjahr	Ø Tiefengrenze _{WK}	Ø ÖZK _{fachgutachterlich}	ÖZK _{Phylib 4.1} dezimal	Ø ÖZK _{Phylib 4.1}
Wardersee, Krems II	2006	0,77	4,25	4,08	4,25
	2012	1,82	3,5	4,36	4,30

Hinsichtlich der Bewertung der ökologischen Zustandsklassen haben sich keine Veränderungen ergeben. Die Ausprägung der Gewässervegetation wird zumeist als unbefriedigend, im Bereich des Transektes 1 sogar als „schlecht“ eingestuft. Ein Transekt war aufgrund eines zu hohen Anteils an *Nuphar lutea* nicht gesichert bewertbar. An Transekt 6 wurde die Mindestquantität submerser Makrophyten unterschritten, da hier aktuell nur wenige Lemnaceen und 2006 gar keine Makrophyten gefunden wurden.

Eine wesentliche Änderung der Vegetationszönose hat sich an den Transekten 2 und 3 vollzogen. Hier dominiert aktuell der Spreizende Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*, RL-D V). Das Taxon trat 2006 in diesem Bereich nicht auf. Zusätzlich siedeln jetzt Krauses

Laichkraut und Teichfaden. Dafür traten Schwanenblume (*Butomus umbellatus*) und das Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) nicht mehr auf.

An mehreren Transekten neu aufgetreten ist die Schmalblättrige Wasserpest.

Abgesehen von einzelnen Artverschiebungen verdeutlicht die Zunahme der Verbreitungsgrenzen der Arten eine Zustandsveränderung im Gewässer. Diese beträgt aktuell 1,8 m im Mittel, während sie 2006 bei nur 0,9 m lag. Die Zunahme des besiedelten Bereiches erklärt auch den zum Teil erheblichen Anstieg der Gesamtabundanz an den einzelnen Transekten. Am prägnantesten ist die Zunahme der aktuellen Tiefengrenze an Transekt 5, da diese hier fast um zwei Meter von 0,5 m (HEINZEL & MARTIN 2006) auf aktuell 2,3 m zugenommen hat.

Da die mittlere Vegetationsgrenze dennoch unter 2,5 m liegt spiegelt sich die Verbesserung des Zustandes der Gewässervegetation nicht im nach SCHAUMBURG et al. (2011) ermittelten Bewertungsergebnis wieder. Aufgrund einer Verfahrensanpassung wird der Referenzindex bei unterschrittener Vegetationsgrenze auch abgewertet, wenn der ermittelte Index negativ bzw. =0 ist. Aus fachgutachtlicher Sicht ist aufgrund der Ausprägung der Vegetation an den Transekten 2 und 5 noch von einem befriedigendem Zustand (ÖZK 3) auszugehen.

An Transekt 1 führt der hohe Anteil von Kamm-Laichkraut zu einer weiteren Abwertung, so dass diese Probestelle als „schlecht“ (ÖZK 5) eingestuft wird. Da es sich bei dem Wardersee um einen See mit natürlich bedingter erhöhter Eutrophie handelt (NIXDORF et al. 2004), ist diese Dominanz nicht untypisch. Zudem treten 4 weitere submerse Taxa, wenn auch in zu meist geringer Abundanz, auf. Eine Einstufung in die Zustandsklasse 5 ist daher aus Sicht der Bearbeiter nicht gerechtfertigt. An diesem Transekt sollte zumindest noch von einem unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4) ausgegangen werden sollte.

3.7.3 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50 Anteil Potamogeton pectinatus >= 80% → RI=RI-50 RI < -100 → RI = -100	
ÖZK:	5		
Referenzindex:	-7,092	korr. Referenzindex: -100	M _{MP} : 0



Abbildung 28: Transekt 1 vor intensiv beweideten Grünlandflächen am Nordufer des Wardersees

Transekt 1 befindet sich am Nordufer des östlichen Seebeckens. Das angrenzende leicht ansteigende Ufer wird bis zur Wasserlinie intensiv beweidet und ist durch typische Trittvegetation geprägt.

Das Litoral fällt zunächst flach, unterhalb von 1 m an einer Abbruchkante dann aber sehr steil ab. Das Substrat besteht aus Sand mit geringen Muddeanteilen.

Der Flachwasserbereich ist inselartig mit submerser Vegetation bewachsen. Häufig siedelt hier Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*). Daneben treten selten auch Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*) und sehr selten Teichfaden (*Zannichellia palustris*, RL-D V) und Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*, RL-D V) auf. An der Hangkante in 1 m Tiefe nimmt die Besiedlung deutlich zu, so dass hier dichte Tauchfluren von Kamm-Laichkraut anstehen. Bis auf Teichfaden kommen auch die übrigen genannten Arten noch sehr selten in diesem Bereich vor. Zusätzlich tritt sehr selten auch das Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) auf. Aufgrund des steil abfallenden Litorals enden die dichten Kamm-Laichkrautfluren abrupt in 1,6 m. Die Besiedlung der übrigen Arten reicht bis in 1,3 bzw. 1,4 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0434 Wardersee Krems II		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0434 Wardersee Krems II		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Wardersee, Nordufer westl. Schlichttrott		
Messstellennummer (MS_NR): 129982				
Datum	07.08.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pecti-natus</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	30	
Uferexposition	S	Deckung Submerse	30	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:	-	
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3594403	5983662	0	-
1 m Wassertiefe	3594403	5983633	1	28
Vegetationsgrenze (UMG)	3594402	5983632	1,6	30
2 m Wassertiefe	3594401	5983630	2	32
Fotopunkt	3594406	5983634	Fotorichtung:	N

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	-	-
Sediment				
Sand	xxx	xxx	-	-
Sandmudde	x	-	-	-
Detritusmudde	x	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,3 m)	2	1	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,6 m)	4	4	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,3 m)	-	1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,4 m)	1	1	-	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,0 m)	1	-	-	-

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-35,577	korr. Referenzindex: -85,577	M _{MP} : 0,07



Abbildung 29: Transekt 2 im Bereich einer einzelnen Silberweide am südlichen Ostufer

Das untersuchte Makrophyten transekt liegt am Ostufer des östlichen Seebeckens. Landseitig grenzt an das Transekt eine etwa 2 m breite Hochstaudenflur. Kennzeichnende Arten sind u.a. Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Gewöhnliche Zaunwinde (*Calystegia sepium*), Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*), Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) oder Gewöhnlicher Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*). Die an den Saumstreifen angrenzende Grünlandfläche wird extensiv beweidet. Weiter landeinwärts schließen sich Ackerflächen an. Mittig des Transektes mündet ein Graben in den See an dessen Auslauf eine einzelne Silberweide (*Salix alba*) den Transektbereich markiert.

Das Litoral fällt zunächst flach, in der zweiten Tiefenstufe dann mäßig steil ab. Das Substrat wird aus feinkörnigen tonigen Sedimenten gebildet, worüber in der ersten Tiefenstufe eine geringe Detritusauflage aufliegt. In 0,7 m Tiefe beginnt eine vorwiegend aus Dreikantmuscheln aufgebaute Muschelbank.

Wasserseitig ist entlang des Ufers ein etwa 3 m breites Schilfröhricht mit wenigen Begleitarten wie Gewöhnlicher Zaunwinde oder Kleiner Wasserlinse (*Lemna minor*) entwickelt. Dieses endet in 0,6 m Tiefe. Vor der Röhrichtkante erstreckt sich ein 1 m breiter lockerer Saum aus Durchwachsenem Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*). Mit weiterer Tiefe tritt auch Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*, RL-D V) häufiger auf. Selten siedelt in diesem Bereich auch das Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*). Im Bereich der Muschelbank tritt das Durchwachsene Laichkraut nur noch im Randbereich bis 0,7 m auf. Sehr selten wachsen hier auch Teichfaden (*Zannichelia palustis*) und Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*). Die Submersbesiedlung nimmt innerhalb der Muschelbestände zwar insgesamt ab, Kamm-Laichkraut und Wasserhahnenfuß treten allerdings immer noch zerstreut bis häufig auf. In der zweiten Tiefenstufe finden

sich allerdings nur noch Krauses Laichkraut und Spreizender Wasserhahnenfuß. Letztere Art bildet die untere Verbreitungsgrenze in 1,3 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0434 Wardersee Krems II		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0434 Wardersee Krems II		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Wardersee, Ostufer nördl. Pronsdorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129983				
Datum	07.08.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circina-tus</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	60	
Uferexposition	W	Deckung Submerse	50	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:	-	
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3595400	5982638	0	-
1 m Wassertiefe	3595362	5982641	1	40
Vegetationsgrenze (UMG)	3595352	5982636	1,3	50
2 m Wassertiefe	3595347	5982635	2	55
Fotopunkt	3595374	5982635	Fotorichtung:	O

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	-	-
Sediment				
Ton	xxx	xxx	-	-
Detritusmudde	x	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Calystegia sepium</i>	1	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	3	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (- 0,9 m)	1	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	2	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,1 m)	2	2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	4	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 0,7 m)	3	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,3 m)	4	3	-	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 0,9 m)	1	-	-	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-13,861	korr. Referenzindex: -63,861	M _{MP} : 0,18



Abbildung 30: Transekt 3 im Bereich der westlichen Bucht des nördlichen Seebeckens

Transekt 3 befindet sich im nördlichen Seebecken in der Nähe der Ortschaft Krems II. Am Ufer befindet sich vor einer Reihe junger Erlen (*Alnus glutinosa*) im Transektbereich eine 3 m breite lichte Krautflur mit Feuchtezeigern wie Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*), Fluss-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*) oder Gewöhnlichem Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*). Ein Teil der hier wachsenden Feuchstauden siedelt auch emers im Flachwasser. An den Transektgrenzen schließt sich Grauweidengebüsch an. Landseitig befindet sich hinter der Gehölzreihe eine Pferdekoppel.

Das kiesig-steinige Litoral fällt zunächst flach, unterhalb von 1 m allerdings steil ab. Vereinzelt liegen im Flachwasser Blöcke. Häufig sind zudem sowohl Teich- als auch Dreikantmuscheln. Ab 2 m Tiefe wird das Substrat von Sand dominiert.

An die Uferlinie schließt sich im Flachwasser ein Sumpfseggenried (*Carex acutiformis*) an, in dem neben weitere Seggen wie der Steifen Segge (*Carex elata*) ebenfalls häufig Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) auftritt. Emers siedeln hier zudem Stauden wie Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*) oder Gewöhnliche Zaunwinde (*Calystegia sepium*). Vor dem Seggenried siedelt zwischen 0,6 und 1,3 m Tiefe ein lückiger Teichrosenbestand in dem die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) insgesamt dennoch häufig auftritt. Die Submersvegetation ist insgesamt eher arten- und individuenarm. Innerhalb des Schwimmblattbestandes tritt nur sehr selten Schwanenblume (*Butomus umbellatus*), Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) und bis 0,8 m Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) auf. Zerstreut siedelt in diesem Bereich auch der Spreizende Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*, RL-D V). Unterhalb des Teichrosenbestandes nimmt die Deckung dieser Art zu, so dass Sie bis 1,8 m insgesamt häufig ist. Von den übrigen Arten finden sich neben der Schmalblättrigen Wasserpest, die hier selten vorkommt in der zweiten Tiefenstufe nur noch einzelne Exemplare der Schwanenblume. In der

dritten Tiefenstufe siedelt Spreizender Wasserhahnenfuß nur noch selten bis zur Vegetationsgrenze in 2,3 m Tiefe.

Seenummer, -name: 0434 Wardersee Krems II		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0434 Wardersee Krems II		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Wardersee, Westufer vor Lohhof		
Messstellennummer (MS_NR): 129984				
Datum	08.08.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circina- tus</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	42 %	
Uferexposition	NE	Deckung Submerse	40 %	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:	-	
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3589368	5984967	0	-
1 m Wassertiefe	3589374	5984969	1	7
Vegetationsgrenze (UMG)	3589384	5984972	2,3	17
2 m Wassertiefe	3589381	5984973	2	15
Fotopunkt	3589380	5984973	Fotorichtung:	SW

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	3	1	1	-
Sediment				
Blöcke	-	X	-	-
Steine	X	-	-	-
Grobkies	xxx	xxx	X	-
Fein-/Mittelkies	xx	x	x	-
Sand	x	x	xxx	-
Sandmudde	-	-	x	-
Arten (Abundanz)				
<i>Caltha palustris</i>	1	-	-	-
<i>Calystegia sepium</i>	2	-	-	-
<i>Carex acutiformis</i>	3	-	-	-
<i>Carex elata</i>	2	-	-	-
<i>Glyceria maxima</i>	3	-	-	-
<i>Rumex hydrolapathum</i>	1	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	2	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i> var. <i>terrestre</i>	1	-	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	-	-	-
<i>Butomus umbellatus</i> (- 1,4 m)	1	1	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,4 m)	1	2	-	-
<i>Nuphar lutea</i> (- 1,3 m)	4	3	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 0,8 m)	1	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 2,3 m)	3	4	2	-

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50 / Anteil <i>Nuphar lutea</i> , <i>Nymphaea</i> und <i>Persicaria amphibia</i> >= 80% → Modul Makrophyten nicht gesichert	
ÖZK:	n. g.		
Referenzindex:	-1,37	korr. Referenzindex: -51,37	M _{MP} : 0,24



Abbildung 31: Transekt 4 vor einem kleinen Schwimmblattbestand am westlichen Nordufer des östlichen Seebeckens

Transekt 4 befindet sich am Nordufer des östlichen Beckens südwestlich von Wensin. Landseitig grenzt an das Transekt auf leicht ansteigendem Grund ein Erlen-Eschengehölz, in dem neben *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* auch ältere Buchen (*Fagus sylvatica*) und Spitzahorn (*Acer platanoides*) vorkommen. Im Uferbereich stocken einzelne teilweise überhängende Grauweiden (*Salix cinerea*) und eine Vielzahl an Feuchtezeigern wie u.a. Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Gewöhnlicher Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) oder Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*).

Das sandige Litoral fällt in der ersten Tiefenstufe zunächst mäßig, unterhalb von 1 m dann steil ab. In der zweiten Tiefenstufe bilden Massenbestände von Dreikantmuscheln dichte Bänke.

An die Uferlinie schließt sich ein etwa 1 m breites Sumpfseggenried (*Carex acutiformis*) an. Dieses ist aber nicht flächig entwickelt, da die stärker durch überhängende Gehölze beschatteten Bereiche weitgehend vegetationslos sind. Wenige Meter vom Ufer entfernt siedelt die Gewöhnliche Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) bis in etwa 0,9 m. Vorwiegend im ufernahen Bereich tritt sehr selten auch Gewöhnliches Schilf (*Phragmites australis*) auf. An den Teichsimsenbestand schließt sich ein dichter 4 m breiter Schwimmblatttrassen der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) an. Die Art bildet gleichzeitig die untere Makrophytengrenze in 1,6 m. Als einzige weitere Submersvegetation fand sich in einem offenen besonnten Flachwasserbereich sehr selten Sprizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*, RL-D V).

Seenummer, -name: 0434 Wardersee Krems II		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0434 Wardersee Krems II		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Wardersee, Nordufer südl. Wensin		
Messstellennummer (MS_NR): 129985				
Datum	08.08.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nuphar lutea</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	70	
Ufer	O	Deckung Submerse	1	
Uferexposition	NW	Störungen/Anmerkungen:	in der zweiten Tiefenstufe dichte Muschelbank	
Transektbreite (m)	25			
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3591841	5983778	0	-
1 m Wassertiefe	3591841	5983777	1	2
Vegetationsgrenze (UMG)	3591842	5983773	2,1	6
2 m Wassertiefe	3591842	5983772	2	8
Fotopunkt	3591841	5983769	Fotorichtung:	N

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	2	1	-	-
Sediment				
Sand	xxx	xxx	-	-
Detritusmudde	-	x	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i>	1	-	-	-
<i>Carex acutiformis</i>	1	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 0,9 m)	3	-	-	-
<i>Nuphar lutea</i> (- 1,6 m)	2	4	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 0,5 m)	1	-	-	-

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-17,822	korr. Referenzindex: -67,822	M _{MP} : 0,16



Abbildung 32: Transekt 5 östlich des Traveauslaufes

Das Untersuchungstransekt befindet sich etwa 30 m östlich des Auslauf der Trave. Im Uferbereich siedelt ein schmales Landschilfröhricht (*Phragmites australis*), welches in der Transektmitte unterbrochen und in diesem Bereich mit Seggen und Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) bestanden ist. Landseitig grenzt an den schmalen Saum auf leicht ansteigendem Grund eine extensiv genutzte Frischwiese. Kleinflächig bildet Sickerwasser eines angrenzenden Hanges auch quellige Bereiche. In 50 m Uferentfernung schließen sich Ackerflächen an.

Das Litoral fällt zunächst flach, zwischen 1 und 2 m dann aber sehr steil ab, so dass diese Tiefenstufe nur eine Breite von etwa 5 m erreicht. Das Substrat ist überwiegend kiesig mit vereinzelten Steinen und Sand.

Wasserseitig schließt sich an die Uferlinie ein Schilfröhricht an, welches in der Transektmitte buchtartig aufgelöst ist. In diesem Bereich siedeln die auch teilweise im Uferbereich vorkommenden Arten Steif-Segge (*Carex elata*), Gewöhnliche Sumpfbinsen (*Eleocharis palustris*) und Rohr-Glanzgras. Der Flachwasserbereich ist bis zur 1 m Linie mit dichten Tauchfluren des Durchwachsenen Laichkrautes (*Potamogeton perfoliatus*) besiedelt. Dazwischen wächst zerstreut Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*, RL-D V), der punktuell auch häufig auftritt. In den Hahnenfußbeständen siedelt zudem Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), zumeist aber nur in geringer Abundanz. Selten wächst in der ersten Tiefenstufe auch das Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*). Unterhalb der dichten Laichkraut-Tauchfluren nimmt die Abundanz des Spreizenden Wasserhahnenfußes deutlich zu. Insgesamt selten treten in der zweiten Tiefenstufe noch Kamm-Laichkraut, Durchwachsenes- und Krauses Laichkraut auf. In 1,8 m fand sich zudem ein Einzelexemplar der Schmalblättrigen Wasserpest (*Elodea nuttallii*). In dieser Tiefe nehmen auch die Bestände

des Wasserhahnenfußes ab. Die Art bildet die untere Verbreitungsgrenze der Vegetation in 2,3 m Tiefe.

Seenummer, -name: 0434 Wardersee Krems II		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0434 Wardersee Krems II		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Wardersee, Westufer am Auslauf Trave		
Messstellennummer (MS_NR): 129986				
Datum	04.09.2012	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circina-tus</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation		
Uferexposition	N	Deckung Submerse		
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:	-	
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3590283	5984357	0	-
1 m Wassertiefe	3590291	5984368	1	15
2 m Wassertiefe	3590290	5984372	2,0	20
Vegetationsgrenze (UMG)	3590286	5984387	2,3	25
4 m Wassertiefe	3590294	5984386	4,0	35
Fotopunkt	3590291	5984373	Fotorichtung:	SSW

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1	-
Sediment				
Steine	x	x	-	-
Grobkies	xxx	xxx	-	-
Fein-/Mittelkies	xx	xx	-	-
Sand	x	x	-	-
Sandmudde	-	-	xxx	-
Arten (Abundanz)				
<i>Eleocharis palustris</i>	1	-	-	-
<i>Calystegia sepium</i>	1	-	-	-
<i>Carex elata</i>	2	-	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	3	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,8 m)	-	1	-	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,8 m)	3	2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,3 m)	3	2	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,4 m)	5	2	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 2,3 m)	3	4	2	

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m → RI=RI-50 / Gewässertyp = TKp - 11 und Gesamtquantität <= 35,0 → Modul Makrophyten nicht gesichert	
ÖZK:	n. g.		
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: -50	M _{MP} : 0,25



Abbildung 33: Transekt 6 am südlichen Westufer des östlichen Seebeckens

Transekt 6 befindet sich am waldbestandenen Westufer des östlichen Seebeckens. Landseitig grenzt zunächst ein etwa 5 m breites Landschilfröhricht, an welches sich Erlenwald anschließt.

Das Litoral fällt zunächst mäßig, dann steil ab. Das Substrat besteht im Uferbereich aus Torfmudde, geht aber mit zunehmender Tiefe in Sandmudde über. Vor der Röhrichtkante wird das Substrat durch eine mehrere Dezimeter dicke Muschelbank aus vorwiegend Dreikant- und vereinzelt Teichmuscheln überlagert.

An die Uferlinie schließt sich wasserseitig ein Kleinröhricht aus Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) an. Begleitarten sind Steif-Segge (*Carex elata*) und Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*). Selten treiben im Uferbereich auch Lemnaceen wie die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und Vielwurzlige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*). An das Schwaden-Röhricht grenzt ein etwa 3 m breites Rohrkolben-Röhricht (*Typha angustifolia*) mit wenig Gewöhnlichem Schilf (*Phragmites australis*) in Ufernähe. Das Röhricht reicht bis in 0,8 m. In der davor siedelnden Muschelbank finden sich keine weiteren Makrophyten.

Seenummer, -name: 0434 Wardersee Krems II		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0434 Wardersee Krems II		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Wardersee, Südwestufer östl. Rohlstorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129987				
Datum	07.08.2012	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Typha angustifolia</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation		90
Ufer	W	Deckung Submerse		0
Uferexposition	E	Störungen/Anmerkungen:		dichte Muschelbank vor der Röhrlichtkante
Transektbreite (m)	30			
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3594666	5982657	0	-
Vegetationsgrenze (UMG)	3594674	5982659	0,8	9
1 m Wassertiefe	3594677	5982659	1	11
Fotopunkt	3594681	5982658	Fotorichtung:	W

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	-	-
Sediment				
Sandmudde	-	xxx	-	-
Torfmudde	xxx	-	-	-
Röhrlichtstoppeln	x	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,8 m)	4	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	3	-	-	-
<i>Glyceria maxima</i>	3	-	-	-
<i>Carex elata</i>	2	-	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	1	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	1	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2	-	-	-

3.7.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist der Wardersee mit einer unteren Verbreitungsgrenze der Makrophyten von 1,8 m und einer mittleren sommerlichen Sichttiefe von 1,3 m (LLUR 2012) als hocheutroph einzustufen. Diese Einstufung scheint aus Sicht der Bearbeiter gerechtfertigt.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011):

In Tabelle 38 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 38: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für die 2012 bearbeiteten Makrophytentransekte des Wardersees

Wardersee Krems II (WRRL-Seetyp 11, Makrophytentyp TKp-11)					
Makrophytentransekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (129982)	-7,09	-100	0	5	4
Transekt 2 (129983)	-35,58	-85,58	0,07	4	3
Transekt 3 (129984)	-13,86	-63,86	0,18	4	4
Transekt 4 (129985)	-1,37	-51,37	0,24	n. g.	-
Transekt 5 (129986)	-17,82	-67,82	0,16	4	3
Transekt 6 (129987)	0	-50	0,25	n. g.	-

Eine gesicherte Bewertung konnte nur für vier der sechs Probestellen erfolgen. Transekt 4 war aufgrund eines zu hohen Anteils von *Nuphar lutea* nicht gesichert bewertbar. An Transekt 6 wurde die geforderte Mindestquantität submerser Makrophyten nicht erreicht, da an dieser Probestelle lediglich Lemnaceen nachweisbar waren. Die im Phylib-Verfahren ermittelten Referenzindizes wurden aufgrund der geringen mittleren Verbreitungsgrenze an allen Transektstellen um den Korrekturfaktor 50 herabgesetzt. An Transekt 1 erfolgte zudem eine weitere Absenkung des Indexwertes aufgrund eines Anteils von *Potamogeton pectinatus* von über 80%.

Damit ergibt sich für drei Monitoringstellen die Zustandsklasse 4 („unbefriedigend“) und in einem Fall bereits die Zustandsklasse 5 („schlecht“).

Abweichend vom ermittelten Bewertungsergebnis ist aus fachgutachterlicher Sicht an den Transekten 2 und 5 von einem mäßigen Zustand auszugehen. Zwar wurden an beiden Transekten mehrere als Störzeiger eingestufte Arten nachgewiesen. Bis auf den Spreizenden Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*, RL-D V) traten diese Arten aber in vergleichsweise geringer Deckung auf. Das Gesamtartenspektrum kann zudem als durchaus charakteristisch für eutrophe Verhältnisse eingestuft werden. An beiden Untersuchungstransekten war die Besiedlung ausgesprochen individuenreich.

Aufgrund der massiven Besiedlung mit Dreikantmuscheln (*Dreissena spec.*) wird von einer fachgutachterlichen Einstufung der nicht gesichert bewertbaren Transekte 4 und 6 abgesehen.

Tabelle 39: Ergebnisse der wasserkörperbezogenen Bewertung für den Wardersee (Krems II)

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgut.}
Wardersee Krems II	11	TKp - 11	1,82	4 (4,3)	4 (3,5)

In der Gesamtbewertung ergibt sich für den Wardersee (Krems II) damit ein Mittelwert von 4,3. Die Bewertung des Gesamtwasserkörpers gilt als gesichert.

Aus fachgutachterlicher Sicht befindet sich der Wardersee ebenfalls im Bereich des unbefriedigenden ökologischen Zustandes (ÖZK 4), allerdings besteht bereits die Tendenz zur mäßigen Zustandsklasse.

Gesamtbewertung:

Mit sieben nachgewiesenen Submers- und drei Schwimmblattarten ist der Wardersee bei Krems II als artenarmes Gewässer anzusprechen. Es handelt sich bei allen Arten um häufige belastungstolerante Taxa. Die Besiedlungsstruktur spricht aktuell für einen hocheutrophen Zustand.

Die Deckung der Gewässervegetation ist an den meisten Untersuchungstransekten durchschnittlich. Dominiert wird die Makrophytenzönose durch Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Spreizenden Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*, RL-D V). Ebenfalls häufig ist das Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*). Die übrigen Arten treten eher zerstreut und in geringer Abundanz auf. Die Besiedlung endet zumeist zwischen 1 und 2 m, reicht aber zum Teil bis in 2,3 m Tiefe. Damit hat sich die Gewässervegetation gegenüber 2006 deutlich verbessert, da hier die Vegetation im Wesentlichen nur bis zur 1 m Grenze siedelte und wesentlich individuenärmer ausgeprägt war. Das Artenspektrum hat sich hingegen nur unwesentlich verändert.

Zum Teil erschwert die Morphologie des Gewässers das Makrophytenwachstum, da in weiten Teilen des Sees die Ufer unterhalb von 1 m steil abfallen. Ein weiterer begrenzender Faktor ist in vielen Uferabschnitten das massive Auftreten von Muschelbänken, zumeist dominiert von Dreikantmuscheln (*Dreissena spec.*). Die mitunter mehrere Dezimeter dicken Muschelschichten sind für die meisten Makrophyten nicht besiedelbar.

Besonders negativ wirkt sich der hohe anthropogene Nutzungsdruck aus, der auf dem Gewässer lastet. So werden insbesondere die Flächen am Nord- und Ostufer des östlichen Beckens intensiv bis an die Gewässerufer beweidet. Eine Vielzahl der landwirtschaftlichen Flächen im näheren Umfeld wird zudem ackerbaulich genutzt. Hieraus resultiert auch ein Großteil der stofflichen Belastung aus der landwirtschaftlichen Nutzung.

Insgesamt besitzt der Wardersee bei Krems II aus floristischer Sicht nur eine untergeordnete Bedeutung.

Bei den aktuellen Untersuchungen wurde für den Wardersee/Krems II ein unbefriedigender Zustand des Seewasserkörpers (Mittelwert 4,3) ermittelt. Aus fachgutachterlicher Sicht besteht bereits eine Tendenz zur mäßigen Zustandsklasse. Im Vergleich mit älteren Untersuchungen hat sich der Zustand der Gewässervegetation deutlich verbessert. Aufgrund des morphometrisch bedingten, deutlich erhöhten Trophiegrades des Gewässers ist das Erreichen des guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL bis 2015 auszuschließen. Auch nach Fristverlängerung ist es sehr unwahrscheinlich, dass dieses Ziel zu erreichen ist.

Empfehlungen:

Der Wardersee ist aufgrund seines sehr großen Einzugsgebietes einer überdurchschnittlich hohen Nährstoffbelastung ausgesetzt. Laut NIXDORF et al. (2004) sind etwa ein 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 weitergehende Planungen auszuarbeiten. Zusätzlich sollten auch die nachfolgenden Hinweise Berücksichtigung finden.

Beseitigung von Einleitungen belasteten Abwassers

Bisher wurden nach NIXDORF et al. (2004) bereits einige Sanierungsmaßnahmen im Einzugsbereich des Wardersees geplant bzw. durchgeführt. Unter anderem wurden in den meisten anliegenden Ortschaften Regenrückhalte- oder Klärbecken installiert oder es wurden Kleinkläranlagen um eine biologische Reinigungsstufe erweitert. Es sollte geprüft werden ob alle bisherigen Projekte umgesetzt wurden und ob bezüglich der Abwasserproblematik weiterhin Potential zur Nährstoffminimierung besteht.

Extensivierung landwirtschaftlicher Flächen

Die intensiv als Weidegrünland genutzten landwirtschaftlichen Flächen am Nordufer des östlichen Beckens sollten in Extensivgrünland ohne Düngemiteleininsatz umgewandelt werden. Selbiges gilt für die Ackerflächen im Bereich des westlichen Seebeckens. Um das in vielen Uferbereichen völlig verschwundene Röhricht zu fördern, sollten unabhängig von einer möglichen Nutzungsänderung die beweideten Uferbereiche zumindest ausgezäunt werden.

Anpassung der fischereilichen Nutzung

Nach MELUR (2012c) zeigt ein Teil des Weißfischbestandes Verbuttungserscheinungen. Aus diesem Grund wäre zu empfehlen diesen zu reduzieren. Hierdurch würde der Fraßdruck auf das Zooplankton verringert und das Phytoplankton würde stärker dezimiert.

3.7.5 Anhang Artenliste

Häufigkeitsangaben basieren auf der Untersuchung von zwei Makrophytentranssekten im westlichen Becken und vier Transekten im östlichen Becken des Wardersee, sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen

Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit	
		SH	D	Seeteil West	Seeteil Ost
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			-	1
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			3	2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzlige Teichlinse			-	1

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit	
		SH	D	Seeteil West	Seeteil Ost
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			2	1
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			1	-
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			2	2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			3	3
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			3	4
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		V	4	3
<i>Zannichellia palustris</i>	Teichfaden		V	-	2

4 VERGLEICHENDE BEWERTUNG

2012 wurde die Vegetation von sieben Seen Schleswig-Holsteins untersucht. In der nachfolgenden Tabelle 40 sind die Ergebnisse der Bearbeitung vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 40: Vergleichende Darstellung der 2012 untersuchten Seen mit Angabe der ermittelten Zustandsklassen und weiterer Parameter

Kriterium	Wardersee/Krems II	Bordesholmer See	Dobersdorfer See	Hemmelsdorfer See	Blankensee	Einfelder See	Hohner See
Seetyp-WRRL	11	11	14	14	88	88	88
FFH-LRT	-	-	-	1150	3130	-	3160
Anzahl Monitoringstellen	6	2	4	9	2	6	4
Tiefengrenze _{MP} Ø	1,8	1,5	1,8	1,6	- ⁵⁾	1,5	0,45
Tiefengrenze _{MP} max.	2,3	1,6	2,3	2,2	- ⁵⁾	2,1	0,7
Anzahl Taxa _{submers} ¹⁾	7	5	15	9	13	11	-
Anteil Characeen	-	1	2	1	2	3	-
Anzahl Taxa _{Schwimblatt}	3	5	2	5	5	4	5
Anzahl landesweit gefährdeter Arten ²⁾	-	-	4	1	2	4	-
Anzahl bundesweit gefährdeter Arten ²⁾	-	-	2	1	2	3	-
Trophiestufe ³⁾	e ^h	e ^h	e ^h	e ^h -p	e ^h ⁶⁾	e ^h -p	p ⁶⁾
ÖZK _{Phylib 4.1 (dezimal)}	4,3	4,5	3,3	3,9	-	2,8	5,0
ÖZK _{Phylib 4.1}	4	5	3	4	n.g.	3	5
ÖZK _{fachgutachterlich}	4	5	3	4	4	3	5
Erhaltungszustand FFH-LRT	-	-	-	C	C	-	C
Entwicklungstendenz Submersvegetation	▲	(▲)	(▼)	▲	—	(▼)	—

1) = ohne Submersformen von Helophyten

2) = Gewässervegetation, Vorwarnstufe nicht berücksichtigt

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

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

5) = keine Tiefengrenze ausgebildet, Besiedlung bis Wassertiefe max. (2,7 m)

6) = fachgutachterliche Einschätzung, keine Bewertung nach Succow & Kopp (1985) möglich

Dem WRRL-Typ 11 (karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflandes mit großem Einzugsgebiet [VQ > 1,5]) sind der Wardersee bei Krems II und der Bordscholmer See zugeordnet.

Mit sieben nachgewiesenen Submers- und drei Schwimmblattarten ist der **Wardersee bei Krems II** als artenarmes Gewässer anzusprechen. Es handelt sich bei allen um häufige Taxa. Die Deckung der Gewässervegetation ist an den meisten Untersuchungstransekten durchschnittlich. Die aktuelle Besiedlung kennzeichnet damit bereits einen hocheutrophen Zustand. Dominiert wird die Makrophytenzönose durch Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Spreizenden Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*, RL-D V). Ebenfalls häufig ist das Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*). Die übrigen Arten treten eher zerstreut und in geringer Abundanz auf. Die Besiedlung endet zumeist zwischen 1 und 2 m, reicht aber zum Teil bis in 2,3 m Tiefe. Damit hat sich die Gewässervegetation gegenüber 2006 deutlich verbessert, da hier die Vegetation im Wesentlichen nur bis zur 1 m Grenze siedelte und wesentlich individuenärmer ausgeprägt war. Das Artenspektrum hat sich hingegen nur unwesentlich verändert. Insgesamt besitzt der Wardersee bei Krems II aus floristischer Sicht nur eine untergeordnete Bedeutung.

Bei den aktuellen Untersuchungen wurde für den Wardersee/Krems II ein unbefriedigender Zustand des Seewasserkörpers (Mittelwert 4,3) ermittelt. Aus fachgutachterlicher Sicht besteht bereits eine Tendenz zur mäßigen Zustandsklasse. Im Vergleich mit älteren Untersuchungen hat sich der Zustand der Gewässervegetation deutlich verbessert. Aufgrund des morphometrisch bedingten, deutlich erhöhten Trophiegrades des Gewässers ist das Erreichen des guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL bis 2015 auszuschließen.

Der **Bordscholmer See** ist aktuell als polytrophes Gewässer mit einer schwach ausgebildeten Gewässervegetation einzustufen. Er weist gegenwärtig lediglich fünf Schwimm- und fünf Tauchblattarten auf. Mit Ausnahme der noch bereichsweise zerstreut im Gewässer siedelnden Arten Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), Teichfaden (*Zannichellia palustris*) und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) treten alle weiteren Arten nur selten und punktuell auf. Auch bei Letzteren handelt es sich um häufige und weit verbreitete Arten eutropher Seen, die keiner Gefährdung unterliegen. Die Besiedlungsgrenze liegt aktuell lediglich bei 1,6 m. Typische Verlandungsbereiche als Rückzugsräume gefährdeter Arten wie Straußblütiger Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsiflora*, RL-SH 3) kommen am Bordscholmer See nur noch im Bereich der Südostbucht vor. Insgesamt kommt dem Bordscholmer See aus floristischer Sicht daher nur eine mittlere Bedeutung zu.

Im Rahmen der aktuellen Untersuchung wurden massive Defizite in der Ausprägung der Gewässervegetation ermittelt. Ein Erreichen des guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL (2000) ist im aktuellen Bewirtschaftungszeitraum ausgeschlossen und auch insgesamt nur innerhalb längerer Zeiträume möglich.

Der Dobersdorfer See und der Hemmelsdorfer See sind als WRRL-Typ 14 (polymiktische karbonatische Wasserkörper des Tieflandes) ausgewiesen.

Der **Dobersdorfer See** ist mit 15 nachgewiesenen submersen Makrophyten und zwei 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 Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3+/RL-D 3), Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL-SH 3/RL-D 3), Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, RL-SH V), Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*, RL-SH V/RL-D 2) oder der stark gefährdete Grasblättrige Froschlöffel (*Alisma gramineum*, RL-SH 2) auf.

Die Gewässervegetation ist insgesamt individuenreich und die Uferbereiche sind nahezu flächendeckend mit Makrophyten bewachsen. Allerdings ist die an den Untersuchungstransekten festgestellte mittlere Verbreitungsgrenze der Vegetation mit nur 1,8 m als typisch für stärker eutrophierte Gewässer einzustufen. Auf einen gestörten Nährstoffhaushalt weisen

auch die zum Untersuchungszeitpunkt festgestellte stärkere Phytoplanktonentwicklung und Grünalgenbildung hin.

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

Bei den aktuellen Untersuchungen wurde für den Dobersdorfer See ein mäßiger Zustand des Seewasserkörpers (Mittelwert 3,3) ermittelt, der auch angesichts des vorgefundenen Arteninventars nachvollziehbar ist. Im Vergleich mit den Altuntersuchungen besteht eine leicht negative Entwicklungstendenz, da es in einigen Seeabschnitten zu einer Verringerung der Makrophytenabundanz kam. Ein Erreichen des guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL ist innerhalb des aktuellen Bewirtschaftungszeitraumes auszuschließen.

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 Zönose des Sees vergleichsweise artenarm. Zudem handelt es sich bei fast allen Arten um anspruchslose, trophietolerante Taxa. Lediglich das lokal gehäufte Vorkommen der Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3/RL-D 3+) kann als Besonderheit gewertet werden. Dieses gilt vor allem unter Berücksichtigung der Entwicklung der Vegetationszönose, da die Art bisher erstmalig in rasigen Beständen nachgewiesen wurde.

Die Verbreitung der Vegetation reicht im Mittel bis etwa 1,6 m und erreicht ausnahmsweise auch Tiefen um 2 m. Insbesondere im Bereich des nördlichen Beckens sind aber potentiell besiedelbarere Litoralabschnitte teilweise 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 unbefriedigender ökologischer Zustand des Gesamtwasserkörpers ermittelt. Aus fachgutachterlicher Sicht ist hiervon ebenfalls auszugehen, wenngleich sich die Gewässervegetation im Vergleich zur letzten Untersuchung deutlich positiv entwickelt hat. Dennoch ist das Erreichen des guten ökologischen Zustandes nach WRRL bis 2015 nicht mehr möglich.

Einfelder See, Blankensee und Hohner See stellen jeweils Sondertypen dar, die mittels der angewandten Verfahren näherungsweise bewertet wurden.

Der **Einfelder See** weist als ehemals nährstoff- und kalkärmerer See mit aktuell vier Schwimmblatt und elf Tauchblattarten bereits eine artenreichere Gewässervegetation auf. Darunter sind mit der der Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3), der Zerbrechlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) und der Biegsamen Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis*, RL-SH 3) auch drei Armleuchteralgen. 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 2007 letztmalig gefunden und möglicherweise auch im Uferbereich lokal auftretende Strandling (*Littorella uniflora*, RL-SH 1) oder die o.g. *Nitella flexilis* sind typisch für solche Gewässer. Das sonstige Artenspektrum umfasst jedoch überwiegend häufige Arten eutropher Seen. Die Tauchblattvegetation des Einfelder Sees erreicht aktuell nur Besiedlungstiefen von 2,1 m und auch die sommerlichen Sichttiefen liegen bereits deutlich unterhalb von 1 m. Damit muss der See aktuell als hocheutrophes Gewässer eingestuft werden, der 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 noch landesweite Bedeutung zu.

Der Erhaltungszustand des Sees hat sich seit der letzten Untersuchung 2007 leicht verschlechtert, was auf eine Abnahme der Submersvegetation in der Nordbucht und eine an mehreren Transekten erkennbare Verschiebung des Arteninventars zugunsten von Taxa eutropher Seen zurückzuführen ist. Das Erreichen des guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL (2000) ist daher kurzfristig und auch innerhalb des jetzigen Bewirtschaftungszeitraumes nicht möglich.

Der ehemals nährstoff- und kalkarme **Blankensee** weist aktuell mit fünf Schwimmblatt- und 13 Tauchblattarten eine mäßig artenreiche Gewässervegetation auf. Darunter sind mit der Nadel-Sumpfbinsse (*Eleocharis acicularis*, RL-SH 2) und der Biegsamen Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis*, RL-SH 3) zwei in Schleswig-Holstein und Deutschland stark gefährdete bzw. gefährdete Arten. Diese stellen Relikte der Vegetation eines nährstoff- und kalkarmen Sees dar, beide Arten treten aber nur noch punktuell und selten auf. Das sonstige Arteninventar umfasst überwiegend Taxa eutropher Seen. Dabei dominiert die Kanadische Wasserpest aktuell den gesamten See. Weitere Begleitarten treten meist nur zerstreut bis selten auf. Insgesamt sind deutliche Abweichungen in der Ausbildung der Makrophytenvegetation gegeben, die sich auch in der Zustandsbewertung als unbefriedigend widerspiegeln. Auch die massive Entwicklung fädiger Grünalgen deutet auf Störungen des Gewässerhaushaltes hin, die auch nach der im Winter 2009 erfolgten Phosphatfällung offenbar fortbestehen. Die Uferzonen des Sees weisen überwiegend Wald- und Gehölzsäume auf, die entwässerungsbedingt jedoch nur noch vereinzelt typische Arten der Verlandungsbereiche enthalten. Aus floristischer Sicht kommt dem Blankensee damit insgesamt nur noch eine mittlere Bedeutung zu.

Angesichts der trotz einer erfolgreichen Sanierung noch bestehenden massiven Defizite in der Ausprägung der Gewässervegetation ist ein Erreichen des guten Zustandes als Zielvorgabe der WRRL (2000) im aktuellen Bewirtschaftungszeitraum gegenwärtig ausgeschlossen.

Der **Hohner See** stellt als dystropher Moorsee einen weiteren 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 0,7 m. Alle nachgewiesenen Arten der Schwimmblattvegetation stellen häufige und ungefährdete Taxa eutropher Seen dar. Im Uferbereich des Sees sind großflächige Röhrichtsäume z.T. als Schwingdecken ausgebildet, die aber ebenfalls von typischen Röhricht- und Niedermoorarten eutropher Standorte bestimmt werden. Darunter sind aber auch noch Restvorkommen einiger gefährdeter Taxa nährstoffärmerer Standorte wie z.B. Sumpfbloodauge (*Potentilla palustris*, RL-SH 3) oder Schnabel-Segge (*Carex rostrata* RL-SH V).

Trotz der großflächigen und überwiegend ungenutzten Verlandungsbereiche im Gewässerumfeld weist der See aktuell einen gestörten Gewässerhaushalt auf. Sowohl die Artenzusammensetzung und Ausdehnung der Ufer- und Gewässervegetation als auch sehr geringe Sichttiefen belegen eine offenbar deutliche Eutrophierung des Sees. Hinsichtlich seiner Vegetationsausstattung besitzt der Hohner See gegenwärtig nur eine mittlere Bedeutung.

Der Hohner See weist nach den Bewertungsansätzen laut WRRL einen schlechten Zustand auf, die üblichen Referenzzustände eines ungeschichteten Flachsees sind aufgrund des besonderen Charakters (Moorsee, Wassertiefe max. 1 m) jedoch nicht anwendbar. Ein daran orientierter guter Zustand ist beim Hohner See nicht erreichbar. Dementsprechend müssen hinsichtlich der WRRL-Bewertung angepasste Zielvorgaben formuliert werden, die den besonderen Verhältnissen Rechnung tragen.

5 LITERATURVERZEICHNIS

- BFN (2006): Ergebnisse des Arbeitskreises Gewässer. Bewertungsschemata für die Standgewässer-Lebensraumtypen. Internetportal des Bundesamt für Naturschutz. Artikel zuletzt geändert am 02.01.2006. http://www.bfn.de/03/030306_akgewaesser.htm. (01.01.2013)
- BIOTA (2010): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2009 - Los 2 - Endbericht 2009; - biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Gutachten im Auftrag des Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2009_WRRL_Biota.pdf (01.02.2013)
- DEPPE, E. & LATHROP, R.C. (1992): A comparison of two rake sampling techniques for sampling aquatic macrophytes. Bureau of research – Wisconsin Department. Research management findings 32:1-4.
- FFH-RL (2006): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Pflanzen und Tiere (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie). zuletzt geändert durch Richtlinie 2006/105/EG des Rates vom 20. November 2006 zur Anpassung der Richtlinien 73/239/EWG, 74/557/EWG und 2002/83/EG
- 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.
- HEINZEL, K. & MARTIN, C. (2006): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen; Gutachten im Auftrag des Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2006_WRRL_Heinzel_GFN.pdf (01.01.2013)
- KAISER, J. & J. SPIEKER (1992): Die Makrophytenvegetation des Dobersdorfer Sees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten des Landes Schleswig-Holstein. Pinneberg.
- KIFL (1996): Seenprogramm–Kartierung der Ufer- und Unterwasservegetation des Wardersee, Kreis Segeberg. 30 S., Kiel.
- KÖLBEL, A. & STUHR, J. (1998): Die Ufer- und Unterwasservegetation des Winderatter Sees, des Gammelunder Sees, des Owschlager Sees, des Schülldorfer Sees und des Bordesholmer Sees. unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. In: Landschaft + Stadt, 10 (2): 73-85.
- LANU (1981): Hemmeldorfer See; Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig Holstein (Hrsg.). In Schriftenreihe LANU SH – Gewässer.
- LANU (1999a): 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 (1999b): Zustand und Belastungsquellen Wardersee; Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig Holstein (Hrsg.). In Schriftenreihe LANU SH – Gewässer. 111 S.
- LANU (2003): Standardliste der Biotoptypen in Schleswig-Holstein. 2. Fassung. Hrsg. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- LANU (2006): FFH-Monitoringprogramm in Schleswig-Holstein, FFH-LRT-Kartierung. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- LANU (2007): Steckbriefe der FFH-Lebensraumtypen 3130 bis 3160. - unveröffentlichtes Material des Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.
- LARSEN & POHL (2006): Modellierung des Salzgehaltes von Strandseen an der Ostsee unter ungestörten Bedingungen; Gutachten im Auftrag des Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig Holstein.
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Strandseen/Bericht_Salzgehaltsmodellierung_Strandseen_2006_DHI.pdf (01.02.2013)

- LLUR (2010): Steckbriefe des FFH-Lebensraumtyps 1150. - unveröffentlichtes Material des Landesamts für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
- LUDWIG, G. & SCHNITTLER, M. (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands; Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.); Schriftenreihe für Vegetationskunde
- MELUR (2012a): Detailinformationen zu den bearbeiteten Seen, - Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume.
<http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php?smodus=long>. (01.11.2012)
- MELUR (2012b): Detailinformationen zu FFH-Gebieten, Standarddatenbögen. - Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein: Agrar- und Umweltbericht, http://www.umweltdaten.landsh.de/infonet/InfoNet.php?ziel=/public/natura/daten/ffh_suche.php?what=ffh. (01.11.2012)
- MELUR (2012c): Alle Seen in alphabetischer Reihenfolge. - Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein.
<http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php?smodus=long> (01.01.2013)
- MIERWALD, U. & ROHMAN, K. (2006): Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. 4. Fassung. Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein (Hrsg.), Kiel.
- MORDHORST-BRETSCHNEIDER (2012): Folgekartierung/Monitoring Lebensraumtypen in FFH-Gebieten und Kohärenzgebieten in Schleswig-Holstein 2007-2012 - Textbeitrag zum FFH-Gebiet Moore in der Eider-Treene-Sorge Niederung (1622-391). unveröffentl. Gutachten im Auftrag des Landesamts für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
- NIXDORF, B., HEMM, M., HOFFMANN, A. & RICHTER, P. (2004): Dokumentation von Zustand und Entwicklung der wichtigsten Seen Deutschlands. Bundesumweltamt (Hrsg.),
- SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010): Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland - Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring; Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.)
http://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/themen/monitoring/Bewertungsschemata_LRT_Sept_2010.pdf. (10.01.2013)
- 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. (2011): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos - Phylib (Stand August 2011). Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.). http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/verfahrensanleitung/doc/verfahrensanleitung_seen.pdf. (10.11.2012)
- SCHULZ, F., DIERßEN, K., LÜTT, S., MARTIN, C., SCHRÖDER, W., SIEMSEN, M. & WOLFRAM, C. (2002): Die Moose Schleswig-Holsteins – Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.), Flintbek.
- STUHR, J. (2001): Die Vegetation des Bistensees, des Bothkamper Sees, des Langsees, des Mözener Sees, des Pohlsees, des Sankelmarker Sees, des Schwansener Sees, des Schöhsees und des Südensees. - Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2001_Seen_JStuhr.pdf (01.11.2012)
- STUHR, J. (2005): Die Ufer- und Unterwasservegetation des Brahmsees, des Dobersdorfer Sees, des Großen Plöner Sees und des Wardersees; Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2005_WRRL_JStuhr.pdf (01.01.2013)
- STUHR, J. (2006): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen 2006. Vegetation des Ahrensees, des Bordscholmer Sees, des Bothkamper Sees, des Großensees, des Selenter Sees und des Westensees. - Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2006_WRRL_JStuhr.pdf (01.11.2012)

- 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_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2007_WRRL_JStuhr.pdf (01.01.2013)
- STUHR, J. (2010): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2010 - Vegetation des Behlendorfer Sees, des Blankensees, des Großen Plöner Sees, des Großen Pönitzer Sees, des Lankauer Sees, des Schlunsees, des Trammer Sees und des Wittensees; Gutachten im Auftrag des Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2010_WRRL_BiA_lanaplan.pdf (01.01.2013)
- STUHR, J. (2011): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2011 - Vegetation des Ahrensees, des Behlendorfer Sees, des Behler Sees, des Blankensees, des Dieksees, des Kellersees und des Westensees; unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
- SUCCOW, M. & KOPP, D. (1985): Seen als Naturraumtypen. Petermanns Geogr. Mitt. 3, 161-170, Gotha.
- WISSKIRCHEN, R. & HAUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Stuttgart.
- WÖRLEIN, F. (1992): Pflanzen für Garten, Stadt und Landschaft. Taschenkatalog, Wörlein Baumschulen, Dießen.
- WRRL (2000): Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EU-Wasserrahmenrichtlinie). - Dokument 617 ENV, CODEC 513

ANHANG

A) Zwischenstationen Makrophyten

B) Vegetationskarten

Anhang A: Zwischenstationen Makrophyten

Tabelle A.1: Artnachweise und Häufigkeit an den beprobten Zwischenstationen des Dobersdorfer See (31.07.- 01.08.2012)

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtabundanz in %	<i>Alisma gramineum</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Elodea nuttallii</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Potamogeton friesii</i>	<i>Potamogeton lucens</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	keine Vegetation
1	M 1	3584798	6023022	0,3	90												4		5		2	
1	M 2	3584778	6022958	1,4	3						1	2										
1	M 3	3584778	6022837	1	50		1			2	4		3	3			2					
1	M 4	3584739	6022766	0,6	60				2								4	2	2			
1	M 5	3584845	6022696	0,8	10							1						3				
1	M 6	3584840	6022513	1,5	7				2			3							1			
1	M 7	3585134	6022360	1,4	3							3					3					
1	M 8	3585154	6022173	1,4	3							1					2	2				
1	M 9	3585366	6022065	1,5	15				2								3	2	2			
1	M 10	3585533	6022071	0,4	60				3			2					4		2			
1	M 11	3585660	6022139	0,5	15				4								2		2			
1	M 12	3585751	6022124	1	60							2					3	3	3			
1	M 13	3585889	6022072	1,4	50							2					4		3			
1	M 14	3585972	6022090	0,1	15							3					4	2			3	
1	M 15	3585971	6022085	0,6	10		2		2			2					3	3				

1	M 16	3586057	6022057	1,2	10				2			2					3	3				
1	M 17	3586138	6022089	0,6	70			2	5	1		2							4		1	
2	M 18	3586232	6022059	0,8	40				3			3					4			2		
2	M 19	3586369	6021989	1,7	40												4		2			
2	M 20	3586332	6021869	0,8	5				2			2					2		3			
2	M 21	3586445	6021731	0,7	40				2			1					4					
2	M 22	3586427	6021590	0,6	40			2	2			2					4					
2	M 23	3586338	6021455	1,2	5			2										3				
2	M 24	3586298	6021315	0,6	10				3			3					4	2				
2	M 25	3586109	6021196	1,2	15				3	1		3					2	3		2		
2	M 26	3586070	6021082	0,5	20												4					
3	M 27	3585892	6021001	1,1	10			2							2		4	3		2		
3	M 28	3585694	6021039	1,1	20												4				2	
3	M 29	3585473	6021101	1,4	5				2	2	2						3			2		
3	M 30	3585383	6021223	2,3	5				3		3						2			2		
3	M 31	3585073	6021008	1,2	40	4		2		2		3					2	3		3		
3	M 32	3584806	6020988	0,9	65	4			2		4							2		3		
3	M 33	3584796	6021096	3,3	0																	x
3	M 34	3584430	6021366	1,3	90							5										
3	M 35	3584429	6021412	1,7	0																	x
3	M 36	3584566	6021529	1,3	4													4				
3	M 37	3584540	6021678	1,1	1													1		1		
5	M 38	3584880	6021714	1,6	15							3		1			3				2	
5	M 39	3584891	6021717	0,5	40														4			
4	M 40	3584013	6021684	1,5	20							2	2				3					
4	M 41	3583948	6021718	1,4	100								5									
4	M 42	3583990	6021905	1,1	1							1										
4	M 43	3583922	6022436	0,8	65					3			3			2		2				

4	M 44	3584078	6022695	1	60					4	4					2						
4	M 45	3584163	6022870	1,7	90									4								
4	M 46	3584191	6022875	1,9	15						3	2		3		3	2					
4	M 47	3584239	6022962	1,2	20						4											
4	M 48	3584316	6023044	1,7	30								3				4	2				
4	M 49	3584400	6023141	1,5	20			3									3	2				
4	M 50	3584546	6023070	0,7	15	3			2			1					3					
4	M 51	3584612	6023110	1	10							2					5					
4	M 52	3584762	6023137	1,1	70							2					5					

Tabelle A.2: Artnachweise und Häufigkeit an den beprobten Zwischenstationen des Blankensees (02.08.2012)

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtabundanz in %	<i>Alisma plantago-aquatica</i> (emers)	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Eleocharis acicularis</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Nitella flexilis</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Ranunculus aquatilis</i> agg.	<i>Spirodela polyrhiza</i>	kein Bewuchs
1	M 1	3613975	5964490	0,9	70		2				5									
1	M 2	3613937	5964551	1,1	70		1				5									
2	M 3	3613786	5964600	1,2	35			2			4		2	2						
2	M 4	3613694	5964565	1,3	70		1				5		2	2						
2	M 5	3613654	5964450	1,8	70		2				5									
2	M 6	3613542	5964434	1,3	15		3				3			2						
2	M 7	3613476	5964419	0,8	15						2		1							
3	M 8	3613411	5964308	0,6	85						3	3				5			3	
3	M 9	3613442	5964218	0,6	4						2									
4	M 10	3613676	5964236	0,5	25		1		2		4			2			2			
4	M 11	3613729	5964238	0,3	25	1				4	3		2		1			1		
5	M 12	3613829	5964335	2,1	60						5									
5	M 13	3613846	5964406	2,4	35						4									
5	M 14	3613926	5964386	0,3	0															x