

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 Schluensees, des Trammer Sees
und des Wittensees**



Foto 165: Mit Bojen markierter Untersuchungsbereich von Monitoringstelle 3 am Trammer See

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

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

Bearbeitung:



Dipl.-Biol. Joachim Stuhr
Dr. Uwe Holm
Dipl.-Biol. Klaus Jödicke



Dr. Klaus van de Weyer
Sebastian Meis BSc & MSc in Biologie
Volker Krautkrämer

Gutachten: bibliografische Schlagwörter

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

Stuhr, J., van de Weyer, K. et. al. (2010): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen. Vegetation des Behlendorfer Sees, des Blankensees, des Großen Plöner Sees, des Großen Pönitzer Sees, des Lankauer Sees, des Schluensees, des Trammer Sees und des Wittensees im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume. Kiel. P205 + 1 CD

Namen der Bearbeiter

Dipl.-Biol. Joachim Stuhr, Dipl.-Biol. Klaus Jödicke (Büro BiA - Biologen im Arbeitsverbund, Kiel),

Dr. Uwe Holm (Büro für Biol. Gewässeruntersuchungen, Muxall)

Dr. Klaus van de Weyer, Sebastian Meis (BSc & MSc in Biologie), Volker Krautkrämer (Büro lanaplan – Landschafts- und Gewässerökologie, Analyse und Planung, Nettetal)

Untersuchungsjahr(e)

2010

Qualitätskomponenten

Makrophyten; Hydromorphologie

Ziele

Operatives Monitoring; WRRL-Bewertung; FFH-Bewertung; Biotop- und Nutzungstypenkartierung

Gewässerkategorie

Seen

Flussgebietseinheiten

Elbe, Schlei/Trave

Bearbeitungsgebiete

Wasserkörper

0019, 0026, 0114, 0115, 0230, 0353, 0413, 0449

Gewässernamen

Behlendorfer See, Blankensee, Großer Plöner See, Großer Pönitzer See, Lankauer See, Schluensee, Trammer See, Wittensee

FFH-Gebietsnummern

1624-392, 1828-302, 1828-392, 1930-353, 2130-391, 2329-301

1 Einleitung.....	1
2 Methoden.....	2
2.1 Vegetationskundliche Untersuchungen	2
2.1.1 Übersichtskartierung der Gewässervegetation.....	2
2.1.2 Transektkartierung der Monitoringstellen für Makrophyten	2
2.2 Bewertungsmethodik	5
2.3 Bericht	7
3 Ergebnisse.....	8
3.1 Behlendorfer See.....	8
3.1.1 Zusammenfassung	8
3.1.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	10
3.1.3 Bewertung und Empfehlungen.....	12
3.1.4 Transektkartierung Makrophyten	15
Anhang Behlendorfer See: Artenliste	31
3.2 Blankensee.....	32
3.2.1 Zusammenfassung	32
3.2.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	34
3.2.3 Bewertung und Empfehlungen.....	37
3.2.4 Transektkartierung Makrophyten	40
Anhang Blankensee: Artenliste.....	44
3.3 Großer Plöner See	45
3.3.1 Zusammenfassung	45
3.3.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	45
3.3.3 Bewertung und Empfehlungen.....	49
3.3.4 Transektkartierung Makrophyten	52
Anhang Großer Plöner See: Artenliste	85
3.4 Großer Pönitzer See.....	86
3.4.1 Zusammenfassung	86
3.4.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	86
3.4.3 Bewertung und Empfehlungen.....	90
3.4.4 Transektkartierung Makrophyten	93
Anhang Großer Pönitzer See: Artenliste	105
3.5 Lankauer See	106
3.5.1 Zusammenfassung	106
3.5.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	108
3.5.3 Bewertung und Empfehlungen.....	112
3.5.4 Transektkartierung Makrophyten	116
Anhang Lankauer See: Artenliste	130
3.6 Schluensee.....	131
3.6.1 Zusammenfassung	131
3.6.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	133
3.6.3 Bewertung und Empfehlungen.....	137
3.6.4 Transektkartierung Makrophyten	140
Anhang Schluensee: Artenliste.....	155
3.7 Trammer See	156
3.7.1 Zusammenfassung	156
3.7.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	156
3.7.3 Bewertung und Empfehlungen.....	160
3.7.4 Transektkartierung Makrophyten	163
Anhang Trammer See: Artenliste.....	173

3.8 Wittensee	174
3.8.1 Zusammenfassung	174
3.8.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	174
3.8.3 Bewertung und Empfehlungen.....	178
3.8.4 Transektkartierung Makrophyten	181
Anhang Wittensee: Artenliste	197
4 Vergleichende Bewertung.....	198
5 Zusammenfassung	201
6 Literaturverzeichnis	202
Anhang	204

1 Einleitung

Die vorliegende Untersuchung der Vegetation des Behlendorfer Sees, Blankensees, Großer Plöner Sees, Großer Pönitzer Sees, Lankauer Sees, Schluensees, Trammer Sees und Wittensees wurde vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein - Abteilung Gewässer - im Rahmen des WRRL-Programms 2010 in Auftrag gegeben.

Die Untersuchungen umfassten an allen genannten Seen die Auswahl und Kartierung von insgesamt 56 Probestellen für Makrophyten nach der vorgegebenen Methodik für das von der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) geforderte Gewässermonitoring. Auf der Basis der Untersuchungsergebnisse wird für die einzelnen Gewässer eine Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse gemäß WRRL durchgeführt. Da sechs der acht untersuchten Gewässer vom Land Schleswig-Holstein gemeldete Lebensraumtypen der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie (FFH-RL) beherbergen, erfolgt für diese Seen zusätzlich eine Bewertung des aktuellen Erhaltungszustandes nach FFH-RL.

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

2 Methoden

2.1 Vegetationskundliche Untersuchungen

Die Untersuchungen der Vegetation erfolgten im Zeitraum von Mitte Juni bis Ende Juli 2010. Sie umfassten die Auswahl und Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten (vgl. 2.1.2) sowie für vier der insgesamt acht untersuchten Seen eine vorhergehende Übersichtskartierung der Gewässervegetation (vgl. 2.1.1).

2.1.1 Übersichtskartierung der Gewässervegetation

Eine Übersichtskartierung der Wasservegetation wurde auftragsgemäß an vier der 2010 untersuchten Seen durchgeführt. Neben dem Behlendorfer See zählten der Blankensee, der Lankauer See und der Schluensee zu den Gewässern, an denen vor Auswahl und Kartierung der Monitoringstellen für Makrophyten Übersichtskartierungen der Wasservegetation durchgeführt wurden.

Im Zuge dieser Untersuchungen wurden die Gewässer entlang der gesamten Uferlinie mit einem Boot befahren und die Artenzusammensetzung der Gewässervegetation durch Beobachtung mittels Sichtkasten und Rechenbeprobung ermittelt. Dabei erfolgte entsprechend der Vorgabe durch ältere Untersuchungen eine Unterteilung der Gesamtuferlinie in maximal 6 einzelne Untersuchungsabschnitte.

In jedem Abschnitt wurde die Gewässervegetation in verschiedenen Tiefenzonen an 10-20 Punkten mit einem Doppelrechen (DEPPE & LATHROP, 1992) und ggf. unter Zuhilfenahme eines Sichtkastens beprobt. Der Probepunkt wurde auf der Karte vermerkt bzw. mit einem GPS-Gerät eingemessen (Angabe in Rechts- / Hochwerten nach GAUß-KRÜGER), zudem wurden Wassertiefe, Arteninventar sowie Abundanzen der einzelnen Arten nach KOHLER (1978) notiert.

Die Ergebnisse der Übersichtskartierung der Gewässervegetation sind unter Angabe der Lage der Beprobungspunkte (Angabe in Rechts- / Hochwerten nach GAUß-KRÜGER) sowie Aufführung der Abundanzen und Wassertiefen einzelner Pflanzenarten für jedes untersuchte Gewässer in Tabellenform im Anhang des Berichts aufgelistet.

2.1.2 Transektkartierung der Monitoringstellen für Makrophyten

Vor dem Hintergrund der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und dem dort geforderten Gewässermonitoring wurden an den untersuchten Gewässern Probestellen für eine Transektkartierung der submersen Makrophyten ausgewählt. Insgesamt wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit 56 Transektprobestellen untersucht. Ihre Zahl variierte je nach Gewässer zwischen zwei (Blankensee) und fünfzehn (Großer Plöner See).

Vorgegangen wurde nach der von SCHAUMBURG et al. (2007) für die Kartierung der aquatischen Makrophyten beschriebenen Methodik. Die Untersuchung der Transekte erfolgte in der Zeit zwischen 24. Juni und 19. Juli 2010. Die Auswahl der mittels Transektkartierung zu untersuchenden Monitoringstellen wurde in Absprache mit der Auftraggeberin festgelegt. Bei einem Teil der Probestellen existierten bereits Altdaten, so dass hier eine aktuelle Nachkartierung erfolgen konnte, daneben wurde eine Anzahl weiterer Probestellen 2010 erstmalig kartiert. Die nachfolgende Aufstellung gibt einen Überblick über die Verteilung der aufgrund vorliegender Altdaten schon vor Untersuchungsbeginn festgelegten sowie der 2010 neu ausgewählten Probestellen.

Gewässer	Transektnr.	Altdaten
Behlendorfer See	1-4	2004 (MARILIM 2005)
Behlendorfer See	5-8	-
Blankensee	1-2	2006 (HEINZEL & MARTIN 2006)
Großer Plöner See	1-8	2005 (STUHR 2005)
Großer Plöner See	9-15	-
Großer Pönitzer See	1-3	2005 (MARILIM 2005)
Großer Pönitzer See	4-6	-
Lankauer See	1-6	-
Schluensee	1-4	2005 (MARILIM 2005)
Schluensee	5, 6	-
Trammer See	1, 3, 4	2005 (MARILIM 2005)
Trammer See	2,5	-
Wittensee	1-4	2005 (MARILIM 2005)
Wittensee	5-8	-

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

Es wurden je nach Gewässer bis zu 6 Tiefenstufen getrennt erfasst: 0-1 m, 1-2 m, 2-4 m, 4-6 m, 6-8 m, 8-10 m. Die Positionen des Anfangs- und Endpunktes der Untersuchungsfläche wurden mit einem GPS-Gerät eingemessen (Angabe in Rechts- / Hochwerten nach GAUß-KRÜGER), zusätzlich wurden die Entfernungen der einzelnen Wassertiefenstufen (1-, 2-, 4-, 6-, 8-, 10 m Linie) zum Ufer geschätzt.

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

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

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

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

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

Bei schwer vor Ort bestimmbaren Arten (z.B. einzelne Armleuchteralgen- und Kleinlaichkrautarten) wurde deren Häufigkeit aufgrund entnommener und später bestimmter Proben geschätzt.

Zusätzlich wurden noch weitere Standortparameter aufgenommen, so neben Exposition und Gefälle auch die Beschattung, die mittels einer fünfstufigen Skala (WÖRLEIN, 1992) geschätzt wurde:

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

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

Die Untersuchung der Monitoringstellen am Blankensee (2 Transekte) wurde mittels Rechenbeprobung (vgl. SCHAUMBURG et al. 2007:6ff.) durchgeführt, zur Beprobung des Substrat wurde ein Bodengreifer (EKMAN-BIRGE) eingesetzt.

Die verbleibenden 54 Monitoringstellen wurden ausschließlich mittels Tauchgängen mit Pressluftgerät kartiert, wobei am Behlendorfer See 8, am Großen Plöner See 15, am Großen Pönitzer See 6, am Lankauer See 8, am Schluensee 6 und am Wittensee 8 Transekte untersucht wurden.

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

Als am Standort siedelnd wurden nur Pflanzen gewertet, die im Sediment $\pm$ fest verwurzelt waren oder aber in vitalem Zustand erkennbar auf dem Untergrund siedelten (z.B. *Lemna trisulca*). Die Wassertiefen wurden mittels eines elektronischen Tiefenmessers mit Dezimalanzeige festgestellt und ggf. zusätzlich notiert. Im Rahmen der Tauchgänge wurden zudem direkt die Substratverhältnisse ermittelt.

Für vier der im Rahmen der Tauchkartierung am Behlendorfer See erfassten 8 Transekte wurde zusätzlich je eine Videodokumentation erstellt. Hierzu wurde jeweils ein zusätzlicher Tauchgang innerhalb des Transektbereichs durchgeführt, der im Bereich der Tiefengrenze der Vegetation begann und zum Ufer hin bis in den Flachwasserbereich um etwa 0,5 m Wassertiefe führte und dort abgeschlossen wurde. Während dieser Tauchgänge wurde die Ausprägung der submersen Vegetation in den verschiedenen Tiefenstufen mit schräg nach unten gehaltener Unterwasservideokamera dokumentiert, dabei wurden die Tiefenstufengrenzen (4, 2, 1 m Wassertiefe) mittels Drehung der Kamera kenntlich gemacht. Der Bildwinkel der Kamera betrug etwa 50°, die Länge der aufgenommenen Bildsequenzen erreichte in Abhängigkeit von der Transektstrecke zwischen 2 und 5 Minuten Länge. Einen Überblick über das aufgenommene Filmmaterial gibt das „Videoverzeichnis“ im Anhang.

An jedem Gewässer wurde im Rahmen der Untersuchungen eine Fotodokumentation erstellt, wobei je See mindestens 15 Aufnahmen gemacht wurden. Der Aufnahmepunkt wurde mit GPS eingemessen und die Blickrichtung notiert.

Während der Untersuchungen wurden z. T. Messungen der Sichttiefe nach der Methode von SECCHI durchgeführt, weitere Werte für die Sichttiefe sowie die Wasserstände wurden vom LANU (2010) zur Verfügung gestellt.

Ebenso wie bei der Rechenbeprobung wurde an jeder Probestelle eine grobe Deckungsschätzung der Vegetation durchgeführt. Die Schätzung bezieht sich auf die gesamte untersuchte Fläche des jeweiligen Transektes vom Transektbeginn (i.d.R. entspr. der Uferlinie) bis zur Tiefengrenze der Vegetation, wobei der Schätzwert nach Möglichkeit in folgenden Abstufungen angegeben ist (%-Deckung entsprechend der in der Vegetationskunde üblichen vertikalen Projektion):

0 <<1* <1** 1 5 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

* = entsprechend eines oder weniger Exemplare von Submersarten auf der gesamten Untersuchungsfläche

** = entsprechend regelmäßig auftretender bzw. zahlreicher Exemplare von Submersarten, die aber bezogen auf die gesamte Untersuchungsfläche nur weniger als 1 % Deckung erreichen

Unterschieden wurde neben der „Gesamtdeckung der Vegetation“ (entspr. Gesamtdeckung Makrophyten) zusätzlich die Deckung der emersen Arten („Deckung Emerse“ - i.d.R. Ufervegetation mit Röhrichten), der Schwimmblattvegetation („Deckung Schwimmblattarten“), der Submersvegetation insgesamt („Deckung Submerse gesamt“ – inkl. Characeen) sowie der Armleuchteralgen („Deckung Characeen“).

2.2 Bewertungsmethodik

Die einzelnen Monitoringstellen wurden nach SCHAUMBURG et al. (2007) bewertet, die Ergebnisse wurden mit dem für diesen Zweck entwickelten PHYLIB 2.6-DV-Tool [www.lfu.bayern.de/wasser/forschung_und_projekte/phylib_deutsch/software/index.htm (Stand Dezember 2007)] errechnet. Für die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse der betreffenden Probestelle waren neben weiteren Daten zum Gewässer in erster Linie die Abundanzen der Arten getrennt nach Tiefenstufen einzugeben. Dabei wurden alle Arten, bei denen die Bestimmung nicht vollständig gesichert war („cf.-Arten“), als die betreffende Art berechnet. Die für das Bewertungsergebnis entscheidende Gewichtung bzw. Einstufung der einzelnen Makrophytenarten als so genannte „A-“, „B-“ oder „C-Arten“ nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) ist für alle im Rahmen der Untersuchungen 2010 gefundenen Arten in Tabelle 1 überblicksweise und untergliedert nach Gewässertyp aufgelistet.

Die Bewertungsergebnisse aller 2010 untersuchten Transekte sowie der entsprechenden Alttransekte finden sich in tabellarischer Übersicht im Anhang am Ende des Berichts.

Tabelle 1: Darstellung der Einstufung der im Rahmen der Untersuchungen 2010 gefundenen Makrophytenarten nach SCHAUMBURG et al. (2007) in Abhängigkeit vom Gewässertyp (MTS,TKg13) als sog. „A-“, „B-“ oder „C-Art“.

Art	MTS	TKg 13	Art	MTS	TKg 13
<i>Butomus umbellatus</i> (flutend)		B	<i>Nitellopsis obtusa</i> 0-2 m		B
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	B	B	<i>Nitellopsis obtusa</i> 2-4 m		B
<i>Ceratophyllum demersum</i> 0-1m	C	C	<i>Nitellopsis obtusa</i> >4 m		A
<i>Ceratophyllum demersum</i> >1 m	C	B	<i>Nuphar lutea</i>	B	B
<i>Ceratophyllum submersum</i>			<i>Nymphaea alba</i>	B	B
<i>Chara aspera</i>	B	A	<i>Potamogeton crispus</i> 0-1m	C	C
<i>Chara contraria</i> 0-1 m	B	B	<i>Potamogeton crispus</i> 1-4 m	C	C
<i>Chara contraria</i> 1-2 m	B	B	<i>Potamogeton crispus</i> >4 m	C	B
<i>Chara contraria</i> 2-4 m	B	A	<i>Potamogeton filiformis</i>	B	A
<i>Chara contraria</i> >4 m	B	A	<i>Potamogeton friesii</i> 0-2 m	C	C
<i>Chara delicatula</i> 0-1 m	B	B	<i>Potamogeton friesii</i> 2-4 m	C	B
<i>Chara delicatula</i> 1-2 m	B	B	<i>Potamogeton friesii</i> >4 m	B	B
<i>Chara delicatula</i> >2 m	A	A	<i>Potamogeton lucens</i> 0-1 m	B	B
<i>Chara globularis</i> 0-1 m	B	B	<i>Potamogeton lucens</i> 1-2 m	B	B
<i>Chara globularis</i> 1-2 m	B	B	<i>Potamogeton lucens</i> 2-4 m	B	B
<i>Chara globularis</i> 2-4 m	B	B	<i>Potamogeton lucens</i> >4 m	A	A
<i>Chara globularis</i> >4 m	B	A	<i>Potamogeton obtusifolius</i>		B
<i>Chara rudis</i>		A	<i>Potamogeton pectinatus</i> 0-4 m	C	B
<i>Chara vulgaris</i>		B	<i>Potamogeton pectinatus</i> >4 m	B	B
<i>Eleocharis acicularis</i>	B	B	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	B	B
<i>Elodea canadensis</i> 0-1m	C	C	<i>Potamogeton pusillus</i> 0-1 m	C	C
<i>Elodea canadensis</i> 1-4 m	C	C	<i>Potamogeton pusillus</i> 1-2 m	C	B
<i>Elodea canadensis</i> >4 m	C	B	<i>Potamogeton pusillus</i> 2-4 m	C	B
<i>Elodea nuttallii</i> 0-1m	C	C	<i>Potamogeton pusillus</i> >4 m	B	B
<i>Elodea nuttallii</i> 1-4m	C	C	<i>Potamogeton trichoides</i> 0-1m		B
<i>Elodea nuttallii</i> >4 m	C	C	<i>Potamogeton trichoides</i> 1-2m		B
<i>Fontinalis antipyretica</i> 0-1m	B	B	<i>Potamogeton trichoides</i> >2m		A
<i>Fontinalis antipyretica</i> 1-4m	B	B	<i>Potamogeton x nitens</i>	B	B
<i>Fontinalis antipyretica</i> >4m	B	A	<i>Potamogeton x salicifolius</i>		(B)*
<i>Hippuris vulgaris</i>		B	<i>Ranunculus aquatilis</i>		
<i>Lemna minor</i>	C	C	<i>Ranunculus circinatus</i> 0-1 m	C	C
<i>Lemna trisulca</i> 0-2 m	C	C	<i>Ranunculus circinatus</i> 1-2 m	C	C
<i>Lemna trisulca</i> 2-4 m	C	C	<i>Ranunculus circinatus</i> 2-4 m	C	C
<i>Lemna trisulca</i> > 4 m	C	B	<i>Ranunculus circinatus</i> >4 m	C	B
<i>Myriophyllum spicatum</i> 0-2 m	C	B	<i>Schoenoplectus lacustris</i> (flutend)	B	B
<i>Myriophyllum spicatum</i> >2 m	B	B	<i>Sparganium emersum</i> (flutend)	B	B
<i>Najas marina ssp. intermedia</i> 0-2m	C	B	<i>Sparganium erectum</i> (flutend)		
<i>Najas marina ssp. intermedia</i> 2-4m	C	B	<i>Spirodela polyrhiza</i>	C	C
<i>Najas marina ssp. intermedia</i> >4m	C	B	<i>Tolypella glomerata</i> 0-2 m		B
<i>Najas marina ssp. marina</i> 0-2m	C	C	<i>Tolypella glomerata</i> 2-4 m		A
<i>Najas marina ssp. marina</i> 2-4m	C	C	<i>Tolypella glomerata</i> > 4 m		A
<i>Najas marina ssp. marina</i> >4m	C	C	<i>Utricularia vulgaris</i> agg. 0-1m		B
<i>Nitella flexilis</i> 0-2 m	B	B	<i>Utricularia vulgaris</i> agg. 1-4m		B
<i>Nitella flexilis</i> 2-4 m	B	B	<i>Utricularia vulgaris</i> agg. >4m		A
<i>Nitella flexilis</i> >4 m	A	A	<i>Zannichellia palustris</i> 0-1 m	C	C
<i>Nitella opaca</i> 0-1 m	B	B	<i>Zannichellia palustris</i> 1-2 m	C	C
<i>Nitella opaca</i> >1 m	A	A	<i>Zannichellia palustris</i> >2 m	C	B

* = im Rahmen dieser Untersuchung für die Bewertung eingestuft wie *Potamogeton perfoliatus*

2.3 Bericht

Die Ergebnisse der 2010 durchgeführten und in der Methodik (vgl. 2.1) beschriebenen Untersuchungen sind in den folgenden Kapiteln für jedes der untersuchten Gewässer in einem eigenen Berichtsteil beschrieben (vgl. 3.1 – 3.8). Vorangestellt sind jeweils einige Daten zum Gewässer, darunter Schutzstatus, Untersuchungsdatum, Sichttiefen- und Wasserstandswerte sowie die ermittelte Tiefengrenze der submersen Vegetation. Der Bericht selbst gliedert sich wie folgt in:

- 1) eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse mit Beschreibung des untersuchten Gewässers (vgl. 3.1.1 - 3.8.1);
- 2) ein Kapitel zur Vegetationsentwicklung im jeweiligen untersuchten Gewässer unter Berücksichtigung von Altdaten (vgl. 3.1.2 - 3.8.2);
- 3) eine Bewertung des Gewässers mit daraus abgeleiteten Empfehlungen zur Verbesserung des Gewässerzustandes (vgl. 3.1.3 - 3.8.3). Im Zuge der Bewertung erfolgt die Zuordnung zu einer Trophiestufe (nach SUCCOW & KOPP 1985), die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse (nach SCHAUMBURG et al. 2007) und je nach Gewässer ggf. eine Bewertung des FFH-Lebensraumtyps (nach VAN DE WEYER 2006 bzw. BFN 2005). Abschließend wird noch eine Einschätzung zur Erreichbarkeit des Guten ökologischen Zustands für das Gewässer abgegeben.
- 4) eine protokollartige Beschreibung der Transektkartierung der einzelnen Monitoringstellen für Makrophyten (vgl. 3.1.4 - 3.8.4);
- 5) den Anhang des entsprechenden Kapitels mit einer Artenliste. Aufgeführt sind dort in alphabetischer Reihenfolge ihrer wissenschaftlichen Namen die Arten der Armleuchteralgen-, Tauch- und Schwimmblattzone mit Häufigkeiten. Bei allen in der Artenliste aufgeführten Taxa sind ggf. zusätzlich der Gefährdungsstatus „Rote Liste“ für Schleswig-Holstein (SH) und Deutschland (D) sowie ggf. der FFH-Status angegeben. Niedere Pflanzen mit Ausnahme von Wassermoosen und Armleuchteralgen sind in den Artenlisten nicht verzeichnet;
- 6) eine abschließende vergleichende Bewertung der untersuchten Seen anhand verschiedener Parameter, darunter Ausbildung der Submersvegetation, Ökologische Zustandsklasse, Erhaltungszustand des FFH-Lebensraumtyps, u.a. (vgl. 4);
- 7) ein Foto- sowie Videoverzeichnis sowie eine Ergebnistabelle der Transektbewertung im Anhang des Berichts.

Die Nomenklatur der wissenschaftlichen und deutschen Namen richtet sich weitgehend nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998). Der Gefährdungsgrad für einzelne Pflanzenarten ist den entsprechenden Roten Listen für Schleswig-Holstein [Farn- und Blütenpflanzen nach MIERWALD & ROMAHN (2006), Armleuchteralgen nach HAMANN & GARNIEL (2002), Moose nach SCHULZ et al. (2002)] sowie Deutschlands (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 1996) entnommen.

3 Ergebnisse

3.1 Behlendorfer See

FFH-Gebiet: -
 Naturschutzgebiet: -
 Übersichtskartierung Makrophyten: 22.06.2010
 Transektkartierung Makrophyten: 14.07.2010, 19.07.2010
 Sichttiefen 2010: 2 m (3.6.), 1,7 m (1.7.), 2 m (9.8.); (Angaben LLUR 2010)
 1,7 (22.6.), 1,4 m (19.7.), 2,2 m (13.9.2010) (eigene Messwerte)
 Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 3,6 m (Ø-Wert von 8 Transekten, Werte von 3,2 – 4,4 m)

3.1.1 Zusammenfassung

Der Behlendorfer See liegt im Kreis Herzogtum Lauenburg einige Kilometer westlich von Ratzeburg (TK25 - 2230/2330). Er besitzt eine Größe von 0,6 km² und eine maximale Tiefe von 15 m. Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 5,5 km (LLUR 2010).

Der Behlendorfer See besitzt nur einige kleinere, z.T. grabenartige Zuflüsse aus der näheren Umgebung, so etwa im Osten aus dem Behlendorfer Forst sowie im Süden bei Gut Behlendorf.

Die direkte Umgebung des Sees ist im Westen und im Osten von Waldstücken geprägt, zudem zieht sich am gesamten Nordufer ein etwa 30 bis 50 m breiter Gehölzsaum entlang. Am südlichen Ufer liegt die Ortschaft Behlendorf mit direkt angrenzender Badestelle, Angelvereinsgelände und Sportplatz, nach Osten hin grenzen Grünländereien das Dorf zum See hin ab. Landseits meist schmaler Gehölzsäume finden sich am gesamten Nordufer und am östlichen Südufer ausgedehnte Äcker, die erhebliche Flächenanteile am Oberflächenwassereinzugsgebiet des Sees besitzen.

Im Behlendorfer See wurde im Dezember 2009 als interne Maßnahme eine Phosphatfällung mit „Benthophos®“ durchgeführt. Im Rahmen der Untersuchung 2010 wurde am Behlendorfer See eine Übersichtskartierung der Gewässervegetation durchgeführt sowie anschließend acht Monitoringstellen für Makrophyten kartiert, deren Vegetationsentwicklung erstmalig im Rahmen einer jährlich durchzuführenden Erfolgskontrolle untersucht wurde. Die Ergebnisse der Untersuchung sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.1.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.1.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.1.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt, eine tabellarische Auflistung der Ergebnisse der Übersichtskartierung findet sich im Anhang.

Ein **Röhrichtgürtel** ist am Behlendorfer See nur streckenweise entwickelt, insgesamt ist geschätzt höchstens ein Viertel der Uferlinie mit Wasserröhrichten bestanden. Ursachen dafür sind vielfach ehemalige Beweidung einzelner Uferabschnitte oder aber weit überhängende Ufergehölze in Kombination mit steilem Abfall des Litorals. Aufgrund der Ufermorphologie sind die existierenden Röhrichte i.d.R. recht schmal entwickelt, sie erreichen meist nur Breiten um 5 m, nur punktuell finden sich etwas breitere Bestände, so etwa im Südosten des Sees.

Dominierende Art ist das Schilf (*Phragmites australis*), das meist bis um 1 m, aufgrund des vielfach steilen Litoralabfalls vereinzelt auch bis in 1,6 m Wassertiefe beobachtet wurde. Daneben treten als weitere Arten regelmäßig Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*) und Aufrechter Igelkolben (*Sparganium erectum*) sowie vor allem an vermutlich ehemals beweideten Ufern Kalmus (*Acorus calamus*) und Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) auf. Weitere, eher vereinzelt angetroffene Arten waren Breitblättriger

Rohrkolben (*Typha latifolia*) und Seebinse (*Schoenoplectus lacustris*). Recht häufig finden sich Rieder der Sumpf-Segge, die vielfach landwärts an die Großröhrichte anschließen und bis in etwa 0,5 m Wassertiefe vordringen.

Schwimmbblattvegetation ist am Behlendorfer See aufgrund der buchtenreichen Uferlinie häufiger anzutreffen, sie fehlt am gesamten Nordufer (Abschnitt 2). Vorzugsweise in den geschützten Buchten am West- und Südufer finden sich größere Bestände, die je nach Ufermorphologie Breiten zwischen 5 und über 20 m aufweisen. Die Schwimmbblattzone ist am Gewässer in Wassertiefen zwischen 1,1 und 1,9 m Wassertiefe entwickelt und wird vorzugsweise von der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) aufgebaut. In einigen Beständen tritt zusätzlich die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) auf, die Siedlungstiefen bis max. 1,8 m Wassertiefe erreicht.

Eine **Tauchblattzone** ist praktisch an allen Ufern des Behlendorfer Sees anzutreffen, sie weist aber bereichsweise größere Lücken oder aber eine z.T. sehr spärliche Ausbildung auf. Demgegenüber treten in einigen Buchten mit flacher abfallendem Litoral teilweise üppig entwickelte Submersbestände in hohen Abundanzen auf, so etwa in den beiden Buchten am Westende des Sees (Abschnitt 3), am Ostende und östlich der Insel im Südosten (Abschnitt 3) sowie bei Behlendorf im Osten von Abschnitt 4. Die maximale Siedlungstiefe submerser Arten liegt bei 4,4 m Wassertiefe, allerdings treten dichtere Bestände i.d.R. nur bis Wassertiefen zwischen 2,5 und 3 m auf. Charakteristische bzw. besonders häufige Arten waren Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, bis 4,4 m Wassertiefe), Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*, bis max. 3,5 m Wassertiefe), Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*, bis max. 3,3 m Wassertiefe) und das besonders in den beiden Buchten im Westen vermehrt in großen Beständen auftretende Raue Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*, bis max. 3,6 m Wassertiefe). Deutlich gehäuft im Ostteil des Gewässers tritt Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) auf, das entlang des Nordufers (Abschnitt 2) sowie am Ostende des Sees punktuell einige mittelgroße Beständen um etwa 100-200 m² Größe bis in max. 2,4 m Wassertiefe aufbaut. Weitere kleinere Vorkommen der Art finden sich im Südosten (vgl. 3.1.4, Transekt 7) und am Ufer vor Behlendorf (Abschnitt 4, vgl. 3.1.4, Transekt 4). Weitere zerstreut bis vereinzelt auftretende Submersarten waren Schwanenblume (*Butomus umbellatus*), Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*), Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*) und Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*). Gefährdete Tauchblattarten traten nur als Einzelfunde auf, so der Herbst-Wasserstern (*Callitriche hermaphrodita*, RL 3) in 1,2 m Wassertiefe westlich des Angelvereinsgeländes bei Behlendorf (Abschnitt 4) und Haar-Laichkraut (*Potamogeton trichoides*, RL 3) in 2,6 m Wassertiefe im Südosten des Sees (vgl. 3.1.4, Transekt 7).

Armleuchteralgen traten im Behlendorfer See nur recht spärlich innerhalb der Tauchblattzone in Erscheinung. Häufigere von insgesamt zwei Arten war die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*), die meist vereinzelt oder in kleineren Beständen im gesamten See zu finden ist, aber im Ostteil des Gewässers doch deutlich häufiger auftritt. Sie besiedelt bevorzugt Wassertiefen ab 1,5 m und erreicht 2,8 m als maximale Siedlungstiefe (vgl. 3.1.4, Transekt 7).

Die zweite Art war die gefährdete Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3), von der 2010 nur ein Einzelfund mit wenigen Exemplaren im Flachwasser (0,5 m Wt) am Westufer der Insel (Abschnitt 1) vorlag.

3.1.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Behlendorfer Sees liegen u.a. Angaben aus einer Arbeit von MARILIM (2005) vor, im Zuge derer u.a. die Auswahl und Kartierung von vier Monitoringstellen für Makrophyten (Transekte 1,2,3,4) mittels Rechenbeprobung durchgeführt wurde. Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2010 die vier oben genannten „Alt“-Monitoringstellen exakt eingemessen und mittels Tauchuntersuchung erneut kartiert. Zudem wurden vier weitere Probestellen für Makrophyten (Transekte 5-8) neu ausgewählt und ihre Vegetation ebenfalls erfasst. Bei einem Vergleich der Untersuchungsergebnisse zu berücksichtigen ist, dass 2004 eine Rechenbeprobung, 2010 hingegen eine Tauchkartierung der Transekte durchgeführt wurde.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Behlendorfer Sees mit den Ergebnissen der Untersuchung von 2004 zeigt Tabelle 2:

Tabelle 2: Vergleich des im Zuge zweier Untersuchungen 2010 und 2004 ermittelten Tauchblattarteninventars des Behlendorfer Sees.

Angaben 2010 (= vorliegende Untersuchung): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an acht* 2010 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Transekte 1-8, insgesamt 8 Probestellen, Maximalwert daher = 8).

Angaben 2004 (vgl. MARILIM 2005): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf 4 Monitoringstellen (Transekte 1-4, insgesamt 4 Probestellen, Maximalwert daher = 4).

Die in Klammern aufgeführten Werte geben die Stetigkeit der entspr. Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 8 (2010) bzw. 4 (2004) Monitoringstellen an.

Zusätzlich angegeben sind für beide Untersuchungsjahre weitere Arten, die außerhalb der Monitoringstellen im Rahmen der Übersichtskartierung erfasst wurden (Angabe „v“= vorhanden).

Art	2010 (n=8)	2004 (n=4)
<i>Butomus umbellatus</i> (Submersform)	1 (13)	-
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	v	-
<i>Chara contraria</i>	v	-
<i>Chara globularis</i>	6 (75)	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4 (50)	4 (100)
<i>Elodea canadensis</i>	6 (75)	3 (75)
<i>Myriophyllum spicatum</i>	5 (63)	3 (75)
<i>Potamogeton crispus</i>	4 (50)	v
<i>Potamogeton friesii</i>	2 (25)	v
<i>Potamogeton pectinatus</i>	v	v
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	5 (63)	2 (50)
<i>Potamogeton pusillus</i>	1 (13)	-
<i>Potamogeton trichoides</i>	1 (13)	-
<i>Ranunculus aquatilis</i>	-	v
<i>Ranunculus circinatus</i>	5 (63)	v
Gesamtartenzahl (Monitoringstellen)	11	4
Gesamtartenzahl (Gewässer)	14	9

Prozentwerte gerundet

Tabelle 2 zeigt für den Behlendorfer See bei einem Vergleich beider Untersuchungen deutliche Unterschiede bezüglich des Arteninventars. Während einzelne, im Gewässer verbreitete Arten wie *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton perfoliatus* in ihren Vorkommen seit 2004 ± konstant geblieben sind, konnten 2010 sieben Arten im Behlendorfer See im Bereich der Monitoringstellen neu nachgewiesen werden.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Behlendorfer See sowie einen direkten Vergleich von vier 2010 und 2004 kartierten Monitoringstellen findet sich in Tabelle 3:

Tabelle 3: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2007), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Behlendorfer See von 2010 und 2004. In den Spalten 1-8 sind für 4 identische Probestellen (Transekte 1-4) die Ergebnisse von 2010 (Spalten 1,3,5,7) denen von 2004 (Spalten 2,4,6,8) gegenübergestellt. Die Spalten 9-12 dokumentieren 2010 erstmalig untersuchte Probestellen (Transekte 5-8).

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

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Transekt-Nr.	1	1	2	2	3	3	4	4	5	6	7	8
Untersuchungsdatum	19.07.	11.08.	14.07.	11.08.	14.07.	11.08.	14.07.	11.08.	14.07.	03.08.	14.07.	19.07.
Untersuchungsjahr	2010	2004	2010	2004	2010	2004	2010	2004	2010	2010	2010	2010
ÖZK (WRRL-Seentyp 13)	3	3	n.b.	n.b.	3	4	3	3	n.b.	n.b.	3	n.b.
M_{MP}	0,39	0,30	-	-	0,44	0,25	0,41	0,38	-	-	0,43	-
Artenzahl Submerse	8	4	1	2	7	2	7	4	4	4	7	2
Vegetationsgrenze (m Wt)	3,8	3	3,3	1,5	4,1	3,5	3,2	2,5	3,2	3,2	4,4	3,6
Arten												
<i>Butomus umbellatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4	3	-	2	4	5	3	2	-	-	1	-
<i>Chara globularis</i>	2	-	-	-	1	-	3	-	1	1	2	-
<i>Elodea canadensis</i>	3	3	3	2	-	-	3	3	2	2	3	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4	3	-	-	2	2	4	3	-	-	5	2
<i>Nuphar lutea</i> *	-	-	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	1	-	-	-	1	-	2	-	-	-	2	-
<i>Potamogeton friesii</i>	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3	3	-	-	-	-	2	2	2	2	2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton trichoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3	-	-	-	1	-	2	-	-	2	-	2

* = Schwimmblattart (natant); n.b. = nicht bewertbar.

Ein weiterer direkter Vergleich der vier 2010 und 2004 kartierten Probestellen (Transekte 1-4) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 4:

Tabelle 4: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2010 und 2004 erfolgten Kartierungen von vier Monitoringstellen für Makrophyten im Behlendorfer See (Transekte 1-4).

Behlendorfer See: Vergleich Transekt 1-4	2010 (n=4*)	2004 (n=4*)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	5,8	3
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	4,1	3
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	3,6	2,6
Ø-Wert M_{MP} *	0,42	0,31
Ø-Wert ÖZK*	3	3,7

Werte gerundet; * = nicht bewertbare Probestellen sind nicht berücksichtigt

Die in den Tabellen 2-4 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Behlendorfer Sees zu:

Aktuelle Vegetation: Charakteristisch für das Gewässer sind z.T. dichte, an schattigen Uferbereichen und steiler abfallenden Litoralabschnitten aber auch nur spärlich

entwickelte Makrophytenbestände. Mit insgesamt 12 nachgewiesenen Tauchblattarten, davon zwei als Einzelfunde auftretende gefährdete Arten, ist der Behlendorfer See als eher mäßig artenreiches Gewässer einzustufen. Die i.d.R. bis in Wassertiefe zwischen 3 und 4 m entwickelte Tauchblattvegetation weist bei Dominanz von *Myriophyllum spicatum* und *Ceratophyllum demersum* sowie höherer Stetigkeit von *Ranunculus circinatus*, *Elodea canadensis* und teilweise auch *Potamogeton perfoliatus* ein für eutrophe Seen typisches Artenspektrum auf.

Eine Armleuchteralgenzone fehlte durchgehend, wenn man von kleineren Vorkommen der eher anspruchslosen Art *Chara globularis* absieht. Die als zweite Characeenart beobachtete gefährdete *Chara contraria* (RL 3) trat 2010 nur als Einzelfund auf.

Schwimmbblattvegetation fand sich regelmäßig vor allem in den Buchten am Süd- und Westufer, vorherrschende Art war *Nuphar lutea*.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Die vier 2010 und 2004 kartierten Monitoringstellen (vgl. Tabellen 2-4, Transekte 1-4) lassen im Vergleich v.a. bezüglich des erfassten Artenspektrums der Gewässervegetation deutliche Unterschiede erkennen. So hat sich aktuell im Vergleich zu 2004 die an den Probestellen erfasste durchschnittliche Anzahl der Tauchblattarten von 3 auf fast 6 praktisch verdoppelt. Häufig neu erfasst wurden 2010 Arten wie *Chara globularis*, *Potamogeton crispus* und *Ranunculus circinatus* (an 3 von 4 Probestellen), etwas seltener *Potamogeton friesii* (an 2 von 4 Probestellen) und *Potamogeton pusillus* (an 1 von 4 Probestellen). Parallel dazu wurde für das Gewässer insgesamt eine Zunahme der Artenzahl der Tauchblattvegetation von 9 (2004) auf 14 Arten (2010) festgestellt.

Im Gegensatz zur Zunahme der Artenzahl blieben die Abundanzwerte der häufigen bzw. dominanten Makrophytenarten erstaunlich konstant, sie wichen, wenn überhaupt, 2010 im Vergleich zu 2004 bei *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton perfoliatus* praktisch höchstens um eine Stufe von den Werten von 2004 ab. Erfreulich ist zudem die Tendenz bei der Tiefenausdehnung der Vegetation, deren Durchschnittswert für die vier betrachteten Probestellen (Transekte 1-4) sich von 2,6 m (2004) auf 3,6 m Wassertiefe (2010) vergrößert hat.

In der Summe schlagen sich die oben beschriebenen positiven Entwicklungen auch in einer deutlichen Verbesserung der nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) errechneten Werte für die Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) nieder, da der Indexwert (M_{MP}) sich bei allen bewertbaren Monitoringstellen (Transekte 1,3,4) erhöht.

3.1.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Behlendorfer See auf der Grundlage von drei vorliegenden sommerlichen Sichttiefenwerten ($\emptyset$ -Wert 1,9 m) und der für acht Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten ($\emptyset$ -Wert 3,6 m) hinsichtlich seiner Trophie als **eutroph** einordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Behlendorfer See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) folgende Einzelwerte für die acht 2010 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 13):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG et al.2007:20ff.)	TKg 13	RI	RI _{KOR.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	3	-22,94	-22,94	0,39
ÖZK Transekt 2	n.b.	-100,0	-100,0	-
ÖZK Transekt 3	3	-11,90	-11,90	0,44
ÖZK Transekt 4	3	-18,44	-18,44	0,41
ÖZK Transekt 5	n.b.	-48,57	-48,57	-
ÖZK Transekt 6	n.b.	-78,05	-78,05	-
ÖZK Transekt 7	3	-14,63	-14,63	0,43
ÖZK Transekt 8	n.b.	-3,90	-3,90	-
Mittelwert	3			0,42*

* = aus 4 Werten gemittelt

Aufgrund zu geringer Gesamtquantität der Hydrophytenvegetation konnte bei vier der acht Probestellen kein Bewertungsergebnis nach dem PHYLIB-Verfahren gewonnen werden. Als Grund hierfür kommen bei drei der vier Probestellen (Transekte 2,5,6) der steile Litoralabfall bzw. das steinige Substrat in Frage, bei der vierten Probestelle (Transekt 8) spielt möglicherweise das schlammige Substrat bzw. die Beschattung durch Schwimmblattarten eine Rolle für die spärliche Ausbildung der Submersvegetation. Der Behlendorfer See erreicht bei Mittlung der Ergebnisse der 4 bewertbaren Monitoringstellen einen glatten Durchschnittswert von 3 und hiermit die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig).

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:46-47) unter Annahme eines oligotrophen bzw. mesotrophen Referenzzustandes und eines unter diesen Bedingungen ausgebildeten FFH-Lebensraumtyps 3140 ergibt folgende Ergebnisse:

Behlendorfer See: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophie: oligotroph	Wert Einzel- kriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL-
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	1*	5
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	<1%**	5
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	3,6***	4
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		5 (+) (schlecht)

* = *Chara contraria*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben der 8 Transekte (vgl. 3.1.5)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG der 8 Transekte (vgl. 3.1.5)

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

Insgesamt betrachtet erscheint die für 2010 im Rahmen des PHYLIB-Verfahrens nach SCHAUMBURG et al. (2007) für den Behlendorfer See ermittelte Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig) als deutlich zu gut bewertet angesichts der Tatsache, dass die Gewässervegetation bezüglich ihres eingeschränkten Artenspektrums (u.a. Fehlen einer Armleuchteralgenzone) immer noch deutlich gestört ist und zudem vier Probestellen mit meist nur spärlich entwickelter Vegetation nicht in die Bewertung eingingen. Positiv zu werten sind aktuell lediglich die in Teilbereichen des Gewässers schon über 4 m Wassertiefe betragende Tiefenausdehnung der Vegetation sowie die auch unter Berücksichtigung der Altdaten beobachtete deutliche Verbesserung im Artenspektrum der submersen Makrophyten. Aus fachgutachterlicher Sicht wird dem Behlendorfer See daher

unter Berücksichtigung der genannten Aspekte insgesamt die Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend) zugeordnet.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Behlendorfer See ist aktuell ein eutropher See mit mäßig artenreicher Vegetation ohne floristische Besonderheiten. Mit 14 nachgewiesenen Submersarten ist er bezüglich der Artenvielfalt zwar nicht als verarmt einzustufen, ein Indiz für die aktuell noch vorliegende deutliche Störung der Gewässervegetation ist aber u.a. das weitgehende Fehlen von nennenswerten Characeenbeständen, wie sie für ökologisch intakte Seen dieses Typs charakteristisch wären. Im Vergleich zu den vorliegenden Altdaten von 2004 ist jedoch für 2010 immerhin mit der Zunahme der Artenvielfalt und der Verbesserung der Tiefenausdehnung der Submersvegetation eine positive Entwicklung zu beobachten, die Anlass zur Hoffnung auf eine mittelfristig durchgreifende Verbesserung der Vegetationsausbildung gibt. Insgesamt kommt dem Behlendorfer See aus vegetationskundlicher Sicht aktuell nur regionale bis mittlere Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Vor dem Hintergrund eines existierenden und bereits in Umsetzung befindlichen Sanierungskonzeptes für den Behlendorfer See ergeben sich noch folgende Maßnahmenempfehlungen:

1. Am Nordufer sowie am östlichen Südufer befinden sich innerhalb des Oberflächenwassereinzugsgebiets des Behlendorfer Sees ausgedehnte Ackerflächen mit erheblichen Anteilen von ufernahen und zum See hin geneigten Hanglagen. Angesichts der Größe der angrenzenden Ackerflächen und den aktuell immer häufiger auftretenden, zu vermehrtem Boden- und damit auch Nährstoffabtrag führenden Starkregen können die aktuell existierenden Pufferzonen (überwiegend Ufergehölze mit Breiten um 10 bis 40 m) aus fachgutachterlicher Sicht ihre Nährstoffrückhaltefunktion gegenüber dem Gewässer immer noch nicht ausreichend erfüllen. Um den Erfolg der 2009 unter dem Gesichtspunkt der Nährstoffminimierung durchgeführten kostenintensiven Phosphatfällung nicht zu gefährden, müssten die bestehenden Pufferzonen nochmals überprüft und ggf. ausgeweitet werden. Insbesondere am Südufer des Sees östlich von Behlendorf erscheint der Abstand der bestehenden Ackerflächen zum Gewässer als deutlich zu gering.
2. In der kleinen Bucht östlich von Behlendorf war 2010 nur auffällig spärlich Submersvegetation ausgebildet. Es sollte hier geprüft werden, inwiefern womöglich punktuelle Belastungen, etwa aus dem Sediment oder dem dort einmündenden kleinen Zulauf die Ursache dafür sind.
3. Für künftige Untersuchungen der Gewässervegetation insbesondere unter dem Augenmerk ihrer Entwicklung nach der 2009 durchgeführten Phosphatfällung ist eine einmalige Beprobung der Monitoringstellen im Sommer in Verbindung mit einer zeitlich vorgezogenen Übersichtskartierung z.B. im Juni zu empfehlen.

Prognose: Der Zustand des Behlendorfer Sees hat sich zwischen 2004 und 2010 zwar etwas verbessert, dennoch ist das Gewässer vom guten ökologischen Zustand (ÖZK 2) aktuell weit entfernt. Bei konsequenter Umsetzung der oben genannten Maßnahmen bestehen aber Chancen, dass die zur Nährstoffminimierung 2009 durchgeführte Phosphatfällung schon in naher Zukunft deutliche Erfolge zeigt und eine schnelle Verbesserung des aktuell unbefriedigenden ökologischen Zustandes (ÖZK 4) erreicht wird. Eine Chance zum Erreichen des guten ökologischen Zustandes (ÖZK 2) besteht aus fachgutachterlicher Sicht nach der aktuellen Datenlage wohl dann doch eher nur mittel- bis langfristig. Aktuell ist das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2015 unrealistisch.

3.1.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-22,94	korr. Referenzindex: -22,94	M _{MP} : 0,39



Foto 16: Transekt 1 wurde am bewaldeten Ufer im äußersten Westen des Behlendorfer Sees aufgenommen.

Transekt 1 liegt in der schmalen Bucht im Südosten des Behlendorfer Sees, der nördliche Rand der Untersuchungsfläche befindet sich etwa 10 m südlich eines kleinen Steges. Das Ufer ist waldbestanden und von Schwarz-Erlen dominiert, im Unterwuchs finden sich auch Hasel, Weißdorn und eingestreut Esche, weiter landseits dann zunehmend auch Buche. Am Ufer treten zudem einige Grau-Weidengebüsche auf, seewärts vorgelagert findet sich ein 5-8 m breiter Schilfgürtel (*Phragmites australis*), der sich bis in etwas über 1 m Wassertiefe ausdehnt.

Das Litoral weist ab 2 m Wassertiefe nur ein schwaches Gefälle auf, das Sediment wird überwiegend von Sandmudde und im tieferen Wasser von Feindetritusmudde gebildet. Dem Röhricht vorgelagert finden sich von *Myriophyllum spicatum* und im tieferen Wasser vermehrt von *Ceratophyllum demersum* dominierte Tauchblattbestände. Als weitere häufigere Arten traten *Ranunculus circinatus* und *Potamogeton perfoliatus* auf. Letzteres bildet in 1 bis 2,4 m Wassertiefe ufernah einen flächigen Bestand aus. Die Vegetationsgrenze wird in einer Wassertiefe von 3,8 m erreicht, die Vegetationsdeckung der Submersarten beträgt in der Transektfläche 10%.

Seenummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transektnummer: 1	
Wasserkörpernummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transekt-Bezeichnung: Behlendorfer See, Südufer bei Schloß Kulpin	
Messstellennummer (MS_NR): 129734			
Datum	19.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	3,8
Abschnitt-Nr.	1	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum spicatum</i>
Ufer	Ostufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	5
Uferexposition	NW	Uferentfernung Transektende (m)	ca. 300
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	10
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4413699	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	20
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5952624	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	250
Transektende R-Wert	4413367	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5952809	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	11 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	1 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	4413658
Deckung Submerse gesamt	10 %	Fotopunkt H-Wert	5952629
davon Deckung Characeen	<<1 %	Foto-Richtung	E
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		3	2	1	1
Sediment*					
Sand		xxx			
Sandmudde			xxx	xxx	
(Fein)Detritusmudde				xx	xxx
Holz		xx	x		
Laub		xx	x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	1,3	4.5	2.2	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3,6	-	2.1	4.4	-
<i>Chara globularis</i>	2,7	-	2.2	2.2	-
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	3.2	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,8	-	3.2	4.4	-
<i>Potamogeton crispus</i>	2,8	-	-	1.2	-
<i>Potamogeton friesii</i>	2,4	-	1.1	1.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,4	-	3.4	2.3	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,4	-	2.2	3.4	-

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

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	*		
Referenzindex:	-100	korr. Referenzindex: -100	M _{MP} : -

* = Bewertung nicht gesichert, da Gesamtquantität $\leq 55,0$



Foto 17: Der Untersuchungsbereich von Transekt 2 erstreckt sich vor einem schmalen Waldsaum im Nordosten des Sees.

Transekt 2 wurde im Bereich eines kleinen Landvorsprungs am Ausgang der Nordwestbucht des Behlendorfer Sees aufgenommen. Etwa 10m östlich der 20m breiten Untersuchungsfläche befindet sich ein in den See verlaufender Weidezaun. Am Seeufer ist ein schmaler Waldsaum ausgebildet, der bis in 5 m Uferentfernung von Schwarz-Erlen mit im Unterwuchs eingestreuten Eschen und Weiden geprägt ist, weiter landwärts dominieren Eschen und Pappeln. Die Feldschicht weist nur ufernah einige Feuchtezeiger wie *Carex acutiformis*, *Iris pseudacorus* und *Calystegia sepium* auf.

Im Wasser vorgelagert existiert ein etwa 5 m breiter Schilfgürtel (*Phragmites australis*) bis in gut 1 m Wassertiefe, im Flachwasser dominieren Rieder von *Carex acutiformis*.

Der Litoralabfall vollzieht sich relativ steil, es dominieren bis in größere Wassertiefen sandig-steinige Substrate.

Als einzige submerse Art trat *Elodea canadensis* in kleineren zerstreuten Beständen bis in Wassertiefen von maximal 3,3 m auf, ihre Vegetationsdeckung in der Transektfläche erreichte gerade etwa 2%.

Seenummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transektnummer: 2	
Wasserkörpernummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transekt-Bezeichnung: Behlendorfer See, Ostufer westl. Kulpin	
Messstellennummer (MS_NR): 129735			
Datum	14.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	3,3
Abschnitt-Nr.	2	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>
Ufer	Nordufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6
Uferexposition	S	Uferentfernung Transektende (m)	35
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	5
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4412236	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	10
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5953675	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	17
Transektende R-Wert	4412234	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	35
Transektende H-Wert	5953634	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	22 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	20 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	4412240
Deckung Submerse gesamt	2 %	Fotopunkt H-Wert	5953641
davon Deckung Characeen	0 %	Foto-Richtung	N
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)		xx	xx	xx	xx
Grobkies (2-6cm)		xx	xx	xx	xx
Steine (6-20cm)		xx	xx	xx	x
Blöcke (<20cm)		x	xx	xx	x
(Fein)Detritusmudde			x	x	xx
Holz		x	x	x	
Laub		x	x		
Grünalgenüberzüge			x	x	
Schill		x	x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Carex acutiformis</i>	0,5	4.4			
<i>Phragmites australis</i>	1,4	4.4	2.2		
<i>Elodea canadensis</i>	3,3	1.2	3.3	2.3	-

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

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-11,90	korr. Referenzindex: -11,90	M _{MP} : 0,44



Foto 18: Die Boje in der Bildmitte markiert die 2 m –Wassertiefenmarke im Untersuchungsbereich von Transekt 3 in einer Bucht im Osten des Sees.

Transekt 3 wurde im Westen des Sees in der Bucht nördlich von Behlendorf aufgenommen. Der Untersuchungsbereich befand sich direkt östlich der Schwimmblattzone. Das Ufer ist hier mit Buchen-Eschenwald bestanden und steigt landseits deutlich an. Uferparallel in etwa 10 m Uferentfernung verläuft ein Wanderweg (2m Breite), etwas weiter oberhalb dann noch ein zweiter. Am Seeufer findet sich ein schmaler Saum mit Schwarz-Erlen, Eschen und vereinzelten Weidengebüschen, ein Wasserröhricht war abgesehen von vereinzelten Flecken von *Sparganium erectum* und *Carex acutiformis* nicht ausgebildet.

Das Litoral fällt bis in 10 m Uferentfernung steil bis auf 2 m Wassertiefe ab, verläuft dann aber nahezu eben, so dass 4 m Wassertiefe erst in gut 150 m Uferentfernung erreicht werden. Das Substrat ist ufernah eher sandig-steinig, ab 2 m Wassertiefe ist eine Auflage mit Detritusmudde ausgebildet.

Nennenswerte Tauchblattbestände existieren nur in stellenweise dichteren Vorkommen von *Ceratophyllum demersum* zwischen 2,0 und 3,5 m Wassertiefe. Als weitere stellenweise eingestreute Arten traten *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton friesii*, *Potamogeton crispus* und *Chara globularis* auf. An der Vegetationstiefengrenze in 4,1 m Wassertiefe fand sich vereinzelt *Potamogeton pusillus*. Die Vegetationsdeckung der Submersarten beträgt in der Transektfläche 15%.

Seenummer, -name: 0019 Behlendorfer See	Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0019 Behlendorfer See	Transekt-Bezeichnung: Behlendorfer See, Westufer nördl. Behlendorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129736			
Datum	14.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	4,1
Abschnitt-Nr.	3	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pusillus</i>
Ufer	Südufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	5
Uferexposition	NE	Uferentfernung Transektende (m)	ca. 250
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	5
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4412041	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	10
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5953354	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	150
Transektende R-Wert	4412217	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5953477	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	15 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	<1 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	4412082
Deckung Submerse gesamt	15 %	Fotopunkt H-Wert	5953378
davon Deckung Characeen	<<1 %	Foto-Richtung	SW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		4	3	1	1
Sediment*					
Sand		xx	xxx	x	
Feinkies (0,2-2cm)		x	xx	x	
Grobkies (2-6cm)		xx	x		
Steine (6-20cm)		xx	x		
Blöcke (<20cm)		x			
(Fein)Detritusmudde			x	xxx	xxx
Schluff/Ton		xx			
Holz		x	x	x	
Laub		xx	x	x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Carex acutiformis</i>	0,2	2.2	-	-	-
<i>Ribes nigrum</i>	0,2	2.3	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,3	2.2	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3,5	-	-	4.4	-
<i>Chara globularis</i>	2,7	-	-	1.1	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,7	-	-	2.2	-
<i>Potamogeton crispus</i>	2,8	-	-	1.2	-
<i>Potamogeton friesii</i>	2,8	-	-	2.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	4,1	-	-	-	1.1
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,7	-	1.1	-	-

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

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-18,44	korr. Referenzindex: -18,44	M _{MP} : 0,41



Foto 19: Die Untersuchungsfläche von Transekt 4 befindet sich vor Weidegrünland östlich von Behlendorf, ein schmales Röhricht und ein schmaler Schwimmblattgürtel säumen hier das Ufer.

Transekt 4 wurde am mittleren Südufer des Sees bei Behlendorf untersucht. Landseits grenzt hier ± intensiv genutztes Weidegrünland an, das am Ufer durch einen etwa 2 m breiten Saum mit Arten wie *Carex acutiformis*, *Epilobium hirsutum*, *Calystegia sepium*, *Galium aparine* und *Urtica dioica* vom See abgegrenzt ist.

Im Wasser schließt ein gut 7 m breites Schilf-Röhricht an, das sich bis knapp über 1 m Wassertiefe ausdehnt. Neben *Phragmites australis* treten hier als weitere typische Arten *Acorus calamus* und vereinzelt *Sparganium erectum* und *Typha angustifolia* auf. Der Untersuchungsbereich war durch eine einzelne, am seeseitigen Röhrichttrand wurzelnde Schwarz-Erle gekennzeichnet.

Das Litoral fällt mäßig steil bis flach ab, als Sediment dominiert Sandmudde.

Seeseitig folgt auf das Röhricht ein etwa 5 m breiter, lockerer Schwimmblattgürtel mit Gelber Teichrose (*Nuphar lutea*), der sich bis in 1,8 m Wassertiefe ausdehnt.

Die Submersvegetation wird von *Myriophyllum spicatum* dominiert, als weitere etwas häufigere Arten treten in untergeordneter Deckung *Chara globularis*, *Elodea canadensis*, *Potamogeton perfoliatus* und *Ranunculus circinatus* auf. Die Verbreitungsgrenze der submersen Makrophyten erreicht *Myriophyllum spicatum* in 3,2 m Wassertiefe, die Vegetationsdeckung der Submersarten beträgt 30%.

Seenummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transekt-Bezeichnung: Behlendorfer See, Westufer vor Behlendorf	
Messstellennummer (MS_NR): 129737			
Datum	14.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	3,2
Abschnitt-Nr.	4	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum spicatum</i>
Ufer	Südufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	5
Uferexposition	NE	Uferentfernung Transektende (m)	50
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	8
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4412611	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	15
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5952904	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	40
Transektende R-Wert	4412650	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5952937	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	45 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	10 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	5 %	Fotopunkt R-Wert	4412629
Deckung Submerse gesamt	30 %	Fotopunkt H-Wert	5952930
davon Deckung Characeen	<1 %	Foto-Richtung	SW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
Steine (6-20cm)			x	x	
Sandmudde		xxx	xxx	xxx	xxx
(Grobdetritus-) Torfmudde		xx			
Holz			x		
Laub		x	x		
Grünalgenüberzüge		xx	x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Acorus calamus</i>	1	3.3	-	-	-
<i>Alnus glutinosa</i>	0,7	1.1	-	-	-
<i>Carex acutiformis</i>	0,5	3.3	-	-	-
<i>Glyceria maxima</i>	0,2	2.2	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	1,2	5.5	1.1	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	0,3	2.1	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,8	3.3	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	-	1.1	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3,1	-	-	1.1	-
<i>Chara globularis</i>	2,7	-	3.2	3.2	-
<i>Elodea canadensis</i>	2,2	-	3.2	2.2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,2	2.2	4.3	3.3	-
<i>Nuphar lutea</i>	1,8	3.3	4.4	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	3,1	-	-	2.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,4	-	2.1	2.2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,9	-	2.2	2.2	-

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

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	*		
Referenzindex:	-48,57	korr. Referenzindex: -48,57	M _{MP} : -

* = Bewertung nicht gesichert, da Gesamtquantität $\leq 55,0$



Foto 20: Transekt 5 wurde vor einer kleinen Landzunge am Nordufer des Sees aufgenommen und ist durch ein Kalmus-Ried am Ufer gekennzeichnet.

Transekt 5 wurde auf der Westseite eines kleinen Landvorsprungs am Nordufer des Behlendorfer Sees aufgenommen. Am Ufer ist ein etwa 50 m breiter Gehölzsaum ausgebildet, der den See gegen die weiter landseits gelegenen Ackerflächen abschirmt. Ufernah findet sich erlendominierter Sumpfwald mit Esche, Holunder, Hasel und einzelnen an der Wasserlinie wurzelnden Grau-Weiden.

Die Feldschicht weist nur ufernah einige Feuchtezeiger wie *Carex acutiformis* auf, weiter landwärts dominieren Arten mittlerer Standorte wie *Rubus caesius* und *Brachypodium sylvaticum*. Im Wasser vorgelagert existiert ein etwa 6 m breites Ried von *Acorus calamus* bis in knapp 1 m Wassertiefe, im Flachwasser schließen *Carex acutiformis*-Bestände an.

Der Litoralabfall vollzieht sich relativ steil, es dominieren bis in größere Wassertiefen sandig-steinige Substrate.

Die Submersvegetation ist mit Deckungen von nur 1 % recht spärlich ausgebildet, häufigste Art neben *Elodea canadensis* war *Potamogeton perfoliatus*, daneben traten *Butomus umbellatus* und *Chara globularis* nur als Einzelfunde auf. *Elodea* erreichte die Vegetationsgrenze in einer Wassertiefe von 3,2 m.

Seenummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transektnummer: 5	
Wasserkörpernummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transekt-Bezeichnung: Behlendorfer See, Nordostufer, Nordteil	
Messstellennummer (MS_NR): 130654			
Datum	14.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	3,2
Abschnitt-Nr.	2	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>
Ufer	Nordufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6
Uferexposition	W	Uferentfernung Transektende (m)	30
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	8
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4412580	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	15
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5953533	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	25
Transektende R-Wert	4412552	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	30
Transektende H-Wert	5953546	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	11 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	10 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	4412551
Deckung Submerse gesamt	1 %	Fotopunkt H-Wert	5953547
davon Deckung Characeen	<<1 %	Foto-Richtung	E
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		3	2	1	1
Sediment*					
Sand		xx	xx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)		x	x	x	x
Grobkies (2-6cm)		xx	xx	xx	xx
Steine (6-20cm)		xx	xx	xx	xx
Blöcke (<20cm)		x	x	x	x
(Grobdetritus-) Torfmudde				x	x
Schluff/Ton		xx			
Holz		x		x	
Laub		x	x	x	
Schill		x	x	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Acorus calamus</i>	0,9	4.4	-	-	-
<i>Carex acutiformis</i>	0,5	4.4	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	1,4	2.2	2.2	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,9	3.3	-	-	-
<i>Butomus umbellatus</i>	1,4	-	1.2	-	-
<i>Chara globularis</i>	1,6	-	1.1	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	3,2	1.2	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,4	-	2.2	2.3	-

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

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	*		
Referenzindex:	-78,05	korr. Referenzindex: -78,05	M _{MP} : -

* = Bewertung nicht gesichert, da Gesamtquantität $\leq 55,0$



Foto 21: Transekt 6 wurde am östlichen Nordufer kartiert, ein schmaler Gehölzsaum schirmt hier das Gewässer vor ausgedehnten landseits anschließenden Ackerflächen ab.

Transekt 6 wurde am östlichen Nordufer des Behlendorfer Sees östlich einer kleinen Badestelle aufgenommen. Wie nahezu am gesamten nördlichen Ufer des Sees ist auch hier typischerweise ein schmaler, in diesem Fall gut 30 m breiter Gehölzsaum ausgebildet, an den weiter landseits Ackerflächen anschließen.

Vorherrschende Gehölzart auf dem zunächst flach, dann deutlich steiler ansteigenden Ufer ist die Esche, daneben finden sich auch Pappeln sowie am Ufer z.T. Schwarz-Erlen, vorgelagert ist zudem ein lückiger Weidengebüschgürtel.

Die Feldschicht ist weitgehend von dichtem Brombeergestrüpp beherrscht, ufernah treten mit *Humulus lupulus*, *Calystegia sepium*, *Carex acutiformis* und *Eupatorium cannabinum* vereinzelte Feuchtezeiger auf.

Der Litoralabfall ist recht steil, vorherrschend sind sandig-steinige Substrate.

Seewärts schließt sich dann ein 5 m breites Schilf-Röhricht (*Phragmites australis*) an, das sich vereinzelt bis 1,4m Wassertiefe ausdehnt.

Die Submersvegetation ist spärlich ausgebildet und erreicht nur eine Deckung von 1 %, neben *Elodea canadensis* traten zerstreut *Potamogeton perfoliatus* und *Ranunculus circinatus* auf, *Chara globularis* fand sich als Einzelfund in 2,6 m Wassertiefe. Die Vegetationsgrenze war in einer Wassertiefe von 3,2 m ausgebildet (*Elodea canadensis*).

Seenummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transektnummer: 6	
Wasserkörpernummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transekt-Bezeichnung: Behlendorfer See, Nordostufer, Südteil	
Messstellennummer (MS_NR): 130655			
Datum	14.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	3,2
Abschnitt-Nr.	2	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>
Ufer	Nordufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	5
Uferexposition	SSW	Uferentfernung Transektende (m)	29
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	10
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4413242	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	15
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5952959	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	25
Transektende R-Wert	4413231	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5952941	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	21 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	20 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	4413230
Deckung Submerse gesamt	1 %	Fotopunkt H-Wert	5952939
davon Deckung Characeen	<<1 %	Foto-Richtung	N
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx	xx	xx
Feinkies (0,2-2cm)		x	x	x	x
Grobkies (2-6cm)		x	x	x	x
Steine (6-20cm)		xx	xx	xx	xx
Blöcke (<20cm)		x	x	x	x
Holz		xx	x	x	
Laub		x			
Grünalgenüberzüge		x			
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Carex acutiformis</i>	0,1	1.1	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	1,4	4.5	2.3	-	-
<i>Chara globularis</i>	2,6	-	-	1.1	-
<i>Elodea canadensis</i>	3,2	-	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,9	-	2.3	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,9	-	2.3	2.2	-

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

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-14,63	korr. Referenzindex: -14,63	M _{MP} : 0,43



Foto 22: Der Untersuchungsbereich von Transekt 7 im Südwesten des Behlendorfer Sees.

Transekt 7 wurde an einem westexponierten Uferbereich im Südosten des Behlendorfer Sees untersucht. Das Ufer wird hier zunächst von einem knapp 10 m breiten Staudensaum mit Arten wie *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Calystegia sepium*, *Persicaria amphibia*, *Stachys palustris* u.a. eingenommen, in den von der Seeseite her Röhrichtarten wie *Carex acutiformis*, *Phalaris arundinacea* und *Acorus calamus* eindringen. Landseits davon verläuft ein etwa 3 m breiter rasiger Weg, der dann in eine Wiese übergeht.

Das Litoral weist durchweg ein relativ geringes Gefälle auf, der Gewässerboden ist bis in 1 m Wassertiefe sandig mit Kiesanteilen, im tieferen Wasser dominiert dann Sandmudde.

Am Ufer ist bis in Wassertiefen um 0,8 m zunächst ein 5-10 m breites Röhricht mit *Typha angustifolia* und *Acorus calamus* als herrschenden Arten entwickelt. Seewärts davon finden sich eine von *Myriophyllum spicatum* dominierte und bis in etwa 2,5 m Wassertiefe recht dicht ausgebildete Submersvegetation, die im Transektbereich eine Deckung von 30 % erreicht. Als weitere Arten traten zerstreut bis vereinzelt *Elodea canadensis*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton crispus*, *Chara globularis*, *Potamogeton trichoides* und *Ceratophyllum demersum* auf. Die Vegetationsgrenze wurde in einer Wassertiefe von 4,4 m von *Myriophyllum spicatum* erreicht.

Seenummer, -name: 0019 Behlendorfer See	Transektnummer: 7		
Wasserkörpernummer, -name: 0019 Behlendorfer See	Transekt-Bezeichnung: Behlendorfer See, Südostufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130656			
Datum	14.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	4,4
Abschnitt-Nr.	1	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum spicatum</i>
Ufer	Ostufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	5
Uferexposition	W	Uferentfernung Transektende (m)	100
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	12
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4413151	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	25
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5952559	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	50
Transektende R-Wert	4413105	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5952604	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	40 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	10 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	4413156
Deckung Submerse gesamt	30 %	Fotopunkt H-Wert	5952577
davon Deckung Characeen	<<1 %	Foto-Richtung	E
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx			
Feinkies (0,2-2cm)		xx			
Grobkies (2-6cm)		x			
Steine (6-20cm)		x			
Sandmudde			xxx	xxx	xxx
Schluff/Ton		x			
Laub		x			
Grünalgenüberzüge		xx	xx		
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Acorus calamus</i>	0,7	4.5	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,7	2.3	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	0,2	2.1	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,9	4.5	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2,8	-	-	1.1	-
<i>Chara globularis</i>	2,8	1.1	-	2.2	-
<i>Elodea canadensis</i>	-	3.2	2.2	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4,4	4.4	5.5	3.4	2.1
<i>Potamogeton crispus</i>	2,7	-	-	2.3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	2.2	1.1	-	-
<i>Potamogeton trichoides</i>	2,6	-	-	1.1	-

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

Transekt 8

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	*		
Referenzindex:	-3,90	korr. Referenzindex: -3,90	M _{MP} : -

* = Bewertung nicht gesichert, da Anteil *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* $\geq 80\%$



Foto 23: Der Untersuchungsbereich von Transekt 8 befindet sich vor Bruchwald in einer Bucht im Süden des Behlendorfer Sees und ist durch eine breitere Schwimmblattzone geprägt.

Transekt 8 wurde in einer kleinen Bucht im Süden des Sees östlich von Behlendorf untersucht. Das Ufer war in diesem Bereich von einem gut 15 m breiten und nassen Bruchwaldgebüsch aus Weiden und Erlen gesäumt, es war entsprechend schwer zugänglich, weshalb der Transektanfangspunkt im Bereich von 0,6 m Wassertiefe gewählt wurde. Im Unterwuchs der Gehölze traten fast ausschließlich Nässezeiger wie *Carex acutiformis*, *Lysimachia vulgaris*, *Scutellaria galericulata* u.a. auf.

Das Sediment auf dem durchweg flach abfallenden Litoral wird ausschließlich von Detritusmudde gebildet.

Den Gehölzen seewärts im flacheren Wasser vorgelagert treten besonders in der Westhälfte der Transektfläche lockere Röhrichtbestände mit *Phragmites australis* und *Typha angustifolia* in Breiten von 2-5 m auf. Seeseits folgt dann eine etwa 15 m breite, von *Nuphar lutea* gebildete Schwimmblattzone, die sich bis in 1,7 m Wassertiefe ausdehnt. In größeren Wassertiefen treten auf dem schlammigen Substrat dann nur noch relativ spärliche Tauchblattbestände mit *Myriophyllum spicatum* (-3,6 m) und *Ranunculus circinatus* (-3,5 m) auf, ihre Vegetationsdeckung erreicht in der Transektfläche deutlich unter 1%.

Seenummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transektnummer: 8	
Wasserkörpernummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transekt-Bezeichnung: Behlendorfer See, Südbucht östl. Behlendorf	
Messstellennummer (MS_NR): 130657			
Datum	19.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	3,6
Abschnitt-Nr.	1	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum spicatum</i>
Ufer	Südufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	4,5
Uferexposition	NNE	Uferentfernung Transektende (m)	160
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	15
Transektanfang R-Wert (0,6m Wt)	4412781	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	40
Transektanfang H-Wert (0,6m Wt)	5952455	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	120
Transektende R-Wert	4412842	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5952628	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	7 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	2 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	5 %	Fotopunkt R-Wert	4412800
Deckung Submerse gesamt	<1 %	Fotopunkt H-Wert	5952490
davon Deckung Characeen	0 %	Foto-Richtung	S
Störungen/Anmerkungen: Anfangspunkt in 0,6m Wt		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		3	2	1	1
Sediment*					
(Fein)Detritusmudde		xxx	xxx	xxx	xxx
(Grobdetritus-) Torfmudde		x	x		
Holz		x			
Laub		xx	x	x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Alnus glutinosa</i>	-	1.1	-	-	-
<i>Carex acutiformis</i>	0,6	2.3	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,7	3.3	-	-	-
<i>Salix cinerea</i>	-	3.1	-	-	-
<i>Salix spec.</i>	-	1.1	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	1,1	3.4	2.3	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,6	-	-	2.2	-
<i>Nuphar lutea</i>	1,7	4.4	5.5	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,5	-	-	2.2	-

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

Anhang Behlendorfer See: Artenliste

Die Angaben basieren vorzugsweise auf der Untersuchung von 8 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 8); ein „v“ (=vorhanden) bedeutet, dass die Art nur außerhalb der Monitoringstellen im Gewässer beobachtet wurde.

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	v
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			6

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			1
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	Herbst-Wasserstern	3	G	v
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			4
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			6
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		5
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			4
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			v
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			5
<i>Potamogeton pusillus</i> s. str.	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			1
<i>Potamogeton trichoides</i>	Haar-Laichkraut	3	3	1
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			5

Schwimmbblattzone

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

3.2 Blankensee

FFH-Gebiet: Nr. 2130-391 „Grönauer Heide, Grönauer Moor und Blankensee“
FFH-Lebensraumtyp nach Meldung: 3130 („Nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche Stillgewässer“)
Naturschutzgebiet: -
Übersichtskartierung Makrophyten: 24.06.2010
Transektkartierung Makrophyten: 24.06.2010
Sichttiefen 2010: >3m (Grundsicht, 24.06.), >3m (Grundsicht, 13.09.)
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: - (nicht ausgebildet, da durchgehender Bewuchs)

3.2.1 Zusammenfassung

Der Blankensee liegt nur wenige Kilometer südlich von Lübeck. Die Nordwesthälfte des Sees gehört zum Lübecker Stadtgebiet, der südöstliche Teil zum Kreis Herzogtum Lauenburg (TK25–2130 / 2230). Seine Größe beträgt 0,2 km², die maximale Tiefe 3 m, die Uferlänge 2 km (LLUR 2010). Der Blankensee besitzt nur einen nennenswerten kleinen Zufluss aus einem Waldgebiet im Südwesten, im Nordosten tritt der Blankenseebach aus dem Gewässer aus, er entwässert über Grönau und Wakenitz in die nahe Ostsee.

Abgesehen von einer größeren Grünlandparzelle im Süden ist der Uferbereich des Blankensees von Gehölzsäumen bzw. Wäldern geprägt. In der weiteren Umgebung finden sich dann neben Wald auch zunehmend landwirtschaftliche Nutzflächen, wobei in direkter Seenähe Grünland vorherrscht.

Im Blankensee wurde im Dezember 2009 eine Phosphatfällung mit „Benthophos®“ als interne Maßnahme vollzogen. Auch um die Auswirkungen dieser Maßnahme zu untersuchen, wurde 2010 am Blankensee eine Übersichtskartierung der Gewässervegetation durchgeführt sowie anschließend zwei Monitoringstellen für Makrophyten kartiert, deren Vegetationsentwicklung erstmalig im Rahmen einer jährlich durchzuführenden Erfolgskontrolle untersucht wurde. Die Ergebnisse der Untersuchung sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.2.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.2.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.2.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt, eine tabellarische Auflistung der Ergebnisse der Übersichtskartierung findet sich im Anhang.

Ein **Röhrichtgürtel** ist am Blankensee abgesehen von wenigen kleinflächigen Beständen am Südufer ausschließlich in der Nordhälfte des Gewässers ausgebildet (Abschnitte 1 und 2). Die Bestände besitzen meist Breiten um 5 bis 10 m. Dominierende Arten sind Schilf (*Phragmites australis*), das bis 1 m Wassertiefe beobachtet wurde, und der recht häufige Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*), der Siedlungstiefen bis 1,4 m erreichte. Als weitere Arten traten gelegentlich Aufrechter Igelkolben (*Sparganium erectum*) und Wasserschwaden (*Glyceria maxima*) auf. Insbesondere vor dem Grünland im Süden des Sees (Abschnitt 4) fanden sich an dem ehemals vermutlich beweideten Ufer schmale lückige Säume der Sumpfbinsse (*Eleocharis palustris*), die im Flachwasser bis in 0,5 m Wassertiefe vordrangen.

Eine **Schwimtblattzone** findet sich am Blankensee nur im Südwesten (Abschnitt 3). Auf einer Uferlänge von etwa 250 m treten hier Bestände der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) auf, deren Breiten zwischen 5 und über 20 m variiert. Die Art erreichte im Gewässer aktuell in Wassertiefen bis 1,1 m Wassertiefe. Als weitere Schwimtblattart trat bevorzugt vor dem Grünland im Süden des Sees (Abschnitt 4) der Wasser-Knöterich häufiger in kleinen Beständen auf, die im Flachwasser bis in 0,5 m Wassertiefe siedelten.

Eine **Tauchblattzone** ist am Blankensee flächendeckend entwickelt. Das Gewässer wies 2010 vom Flachwasser bis zur tiefsten beprobten Stelle in 2,7 m Wassertiefe lückenlos

Submersvegetation auf, insgesamt fanden sich 11 Tauchblattarten. Fast durchweg vorherrschend war dabei die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*), die im See unterhalb von etwa 1 m Wassertiefe durchgehend Massenbestände aufgebaut hatte.

Die Vorrangstellung von *Elodea canadensis* zeigt sich u.a. auch daran, dass die Art an 57 % der Beprobungspunkte der Übersichtskartierung die Unterwasservegetation dominierte (29 von 51 Beprobungspunkten), an weiteren 24 % der Beprobungspunkte (12 von 51 Beprobungspunkten) trat sie zusammen mit anderen Submersen in Codominanz auf.

Elodea canadensis trat zudem an 96 % der Beprobungspunkte der Übersichtskartierung auf (49 von 51 Beprobungspunkten), die beiden Punkte ohne Nachweise befanden sich im Flachwasser in 0,3 bzw. 0,4 m Wassertiefe.

In größeren Wassertiefen unterhalb 1 m trat die Art durchgehend an allen Beprobungspunkten in meist sehr großer Häufigkeit auf, sie erreichte hier einen durchschnittlichen Abundanzwert (KÖHLER 1978) von 4,1 (Grundlage: Auswertung von 33 Beprobungspunkten der Übersichtskartierung).

In diesen Wassertiefen konnten neben *Elodea* nur wenige weitere Arten punktuell und meist eher kleinflächig Bestände aufbauen. Hierzu zählte u.a. das Raue Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*, bis max. 2,5 m Wassertiefe), das mit einer Stetigkeit von 51 % (16 von 51 der Beprobungspunkte) im See verteilt auftrat. Die Art erreichte aber nur selten höhere Abundanzen und konnte dann vereinzelt codominant mit *Elodea canadensis* auftreten. Das ebenfalls bis 2,5 m Wassertiefe beobachtete Zarte Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) trat eher selten und in Begleitung seiner Schwesternart vermehrt im Süden des Sees (Abschnitte 3,4,5) auf.

Eine weitere Art mit Verbreitungsschwerpunkt in Wassertiefen zwischen 1 und 2 m war das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, bis 2,2 m Wassertiefe), dessen Vorkommen an 22 % der Beprobungspunkte (11 von 51 Beprobungspunkten) zerstreut im See auftraten.

Noch vergleichsweise hohe Stetigkeiten wies das Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*) auf, das bei gut einem Drittel der Proben (16 von 51 der Beprobungspunkte der Übersichtskartierung) nachgewiesen werden konnte. Es besiedelte dabei zerstreut im gesamten See bevorzugt Wassertiefen zwischen 1 m und 2,6 m, trat dabei meist aber nur in geringer Abundanz in kleineren Beständen auf.

Im gesamten Gewässer in fast allen Wassertiefen verbreitet war die Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*). Sie trat in hoher Stetigkeit von 94 % (48 von 51 Beprobungspunkten) auf, erreichte aber nur mittlere bis geringe Abundanzwerte (Ø-Wert 2,1 nach KÖHLER 1978).

Das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) war eine Art des flacheren Wassers, deren Vorkommen auf das Südufer (Abschnitt 2) beschränkt waren. Es besiedelte hier in kleineren Beständen Wassertiefen zwischen 0,3 und 1,3 m.

Das Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) wies ebenfalls einen Verbreitungsschwerpunkt im Süden des Sees (Abschnitte 2,3,4) auf, wo es bevorzugt Wassertiefen zwischen 0,5 und 1,5 m besiedelte. Es konnte hier bei einer Stetigkeit von 22 % (11 von 51 Beprobungspunkten) in Einzelfällen sogar kleinflächige Dominanzbestände ausbilden.

Als einzige gefährdete Art der Tauchblattvegetation trat die Nadelige Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2) im Flachwasser vor dem Grünland im Süden des Sees auf (Abschnitt 4). Ebenfalls mit dem Status von Einzelfunden siedelten in unmittelbarer Nachbarschaft zwei weitere Arten im Flachwasser, so der Wasser-Hahnenfuß (*Ranunculus aquatilis* agg.) und der Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*).

Armleuchteralgen traten mit insgesamt zwei Arten im Blankensee auf. In allen Uferabschnitten vertreten war die gefährdete Biegsame Glanzleuchteralge (*Nitella cf. flexilis*, RL 3). Bei einer Stetigkeit von 24 % (12 von 51 Beprobungspunkten) besiedelte sie fast alle Wassertiefen, besaß aber einen deutlichen Schwerpunkt im flacheren Wasser, wo sie in Einzelfällen sogar kleinflächige Dominanzbestände aufbauen konnte. So erreichte sie zwischen 0,4 und 0,8 m Wassertiefe einen durchschnittlichen Abundanzwert von 3, während sie unterhalb davon nur noch einen Durchschnittswert von 1,6 (KÖHLER 1978) aufweist. Mit der Zerknüllte Armleuchteralge (*Chara globularis*) konnte im Flachwasser im Süden des Sees (Abschnitt 4) der Einzelfund einer weiteren Characeenart vermerkt werden.

3.2.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Blankensees liegt eine Arbeit von HEINZEL & MARTIN (2006) vor, im Zuge derer neben einer Übersichtskartierung der Gewässervegetation u.a. die Auswahl und Kartierung von zwei Monitoringstellen für Makrophyten (Transekte 1 und 2) mittels Rechenbeprobung durchgeführt wurde. Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurde 2010 eine erneute Übersichtskartierung der Gewässervegetation durchgeführt und beide oben genannten „Alt“-Monitoringstellen erneut mittels Rechenbeprobung erfasst.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Blankensees mit den Ergebnissen der Untersuchung von 2006 zeigt Tabelle 5:

Tabelle 5: Vergleich des im Zuge zweier Untersuchungen 2010 und 2004 ermittelten Tauchblattarteninventars des Blankensees.

Angaben 2010 (= vorliegende Untersuchung): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an zwei* 2010 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Transekte 1 und 2, insgesamt 2 Probestellen, Maximalwert daher = 2).

Angaben 2006 (vgl. HEINZEL & MARTIN 2006): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf 2 Monitoringstellen (Transekte 1 und 2, insgesamt 2 Probestellen, Maximalwert daher = 2).

Die in Klammern aufgeführten Werte geben die Stetigkeit der entspr. Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 2 Monitoringstellen an.

Zusätzlich angegeben sind für beide Untersuchungsjahre weitere Arten, die außerhalb der Monitoringstellen im Rahmen der Übersichtskartierung erfasst wurden (Angabe „v“= vorhanden).

Art	2010 (n=2)	2006 (n=2)
<i>Chara globularis</i>	v	v
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2 (100)	2 (100)
<i>Ceratophyllum submersum</i>	1 (50)	v
<i>Eleocharis acicularis</i>	v	-
<i>Elodea canadensis</i>	2 (100)	-
<i>Lemna trisulca</i>	2 (100)	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2 (100)	1 (50)
<i>Nitella (cf.) flexilis</i>	2 (100)	2 (100)
<i>Potamogeton crispus</i>	2 (100)	2 (100)
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1 (50)	1 (50)
<i>Potamogeton pusillus</i>	2 (100)	1 (50)
<i>Ranunculus aquatilis</i>	v	-
<i>Zannichellia palustris</i>	1 (50)	1 (50)
Gesamtartenzahl (Monitoringstellen)	10	7
Gesamtartenzahl (Gewässer)	13	9

Prozentwerte gerundet

Tabelle 5 zeigt im Vergleich der Untersuchungsjahre 2010 und 2006 als auffälligsten Unterschied das Neuauftreten von *Elodea canadensis* und *Lemna trisulca* an beiden Monitoringstellen. Unter weiterer Berücksichtigung der beiden im Gewässer 2010 gegenüber der Kartierung von 2006 neu nachgewiesenen Arten *Eleocharis acicularis* und *Ranunculus aquatilis* resultiert daraus insgesamt eine $\pm$ deutliche Erhöhung des Artenspektrums der Tauchblattvegetation im Blankensee von neun (2006) auf dreizehn (2010) Arten.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Blankensee sowie ein direkter Vergleich der vier 2010 und 2006 kartierten Monitoringstellen ist in Tabelle 6 wiedergegeben:

Tabelle 6: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. 2007, Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser Makrophyten] der Kartierung von zwei Monitoringstellen für Makrophyten im Blankensee in den Jahren 2010 und 2006. In den Spalten 1-8 sind die Ergebnisse von identischen Probestellen aus dem Jahr 2010 (Spalten 1 und 3) denen von 2006 (Spalten 2 und 4) gegenübergestellt.

Der bei den einzelnen Arten eingetragene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert nach KOHLER 1978, den die Art in dem betreffenden Transekt erreichte, „fett“ gedruckte Ziffern kennzeichnen die Arten, die an der Tiefengrenze der Vegetation siedeln.

Spaltennummer	1	2	3	4
Transekt-Nr.	1	2*	2	1*
Untersuchungsdatum	24.06.	20.07.	24.06.	20.07.
Untersuchungsjahr	2010	2006	2010	2006
ÖZK (WRRL-Seentyp 88)	4	4	4	4
MMp	0,01	0,02	0,05	0,04
Artenzahl Submerse	8	5	9	5
Vegetationsgrenze (m Wt)	..**	..**	..**	..**
Arten				
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	5	3	4
<i>Ceratophyllum submersum</i>	1	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	5	-	5	-
<i>Lemna minor</i> ***	3	3	2	-
<i>Lemna trisulca</i>	4	-	3	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3	1	2	-
<i>Nitella cf. flexilis</i>	2	2	3	2
<i>Persicaria amphibia</i> ***	-	-	2	-
<i>Potamogeton crispus</i>	2	3	3	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	3	3	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	2	-	3	2
<i>Spirodela polyrrhiza</i> ***	3	2	2	1
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	2	1

* = Die Nummerierung der Transekte wurde 2010 neu festgelegt;

** = Vegetationsgrenze nicht ausgebildet

*** = Schwimmblattart bzw. natant

Die in den Tabellen 5 und 6 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Blankensees zu:

Aktuelle Vegetation: Mit insgesamt 11 Tauchblatt- sowie 2 nachgewiesenen Characeenarten ist der Blankensee als mäßig artenreiches Gewässer einzustufen. Charakteristisch ist eine über das gesamte Gewässer flächendeckend ausgebildete Tauchblattvegetation mit Massenbeständen von *Elodea canadensis* unterhalb einer Wassertiefe von etwa 1 m. Als eingestreute und i.d.R. in geringerer Abundanz auftretende Arten finden sich dazu stellenweise *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton crispus*,

Myriophyllum spicatum und vereinzelt *Ceratophyllum submersum*. Während die bis hierhin genannten, vorzugsweise im tieferen Wasser siedelnden Arten durchweg als Eutrophierungszeiger des im Blankensee vorliegenden FFH-Lebensraumtyps 3130 zu werten sind, weisen die Flachwasserbereiche bis etwa in den Bereich der 1 m Tiefenlinie bei abnehmender Deckung der sonst dominanten *Elodea canadensis* deutlich vielfältigere Submersbestände auf, in denen dann u.a. häufiger Parvopotamidenarten wie *Potamogeton pusillus* und *Potamogeton pectinatus* oder aber Characeenbestände von *Nitella cf. flexilis* (RL 3) auftreten. Neben *Nitella* fand sich als einzige weitere gefährdete Submersart und zugleich weiterer charakteristischer Vertreter der Strandlingsgesellschaften *Eleocharis acicularis* (RL 2) mit einem kleinen Bestand im Flachwasser.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Ein Vergleich der 2010 erhobenen Daten mit den vorliegenden Altdaten von 2006 vor allem bezüglich der dominanten Arten erhebliche Abweichungen. Während 2006 *Ceratophyllum demersum* noch die vorherrschende Tauchblattart im Blankensee war, die mit einer Stetigkeit von 88 % (45 von 51 Beprobungspunkten) bei einem Durchschnittswert der Abundanz von 3,2 im Rahmen der Übersichtskartierung erfasst wurde, trat im Zuge der aktuellen Untersuchungen die vier Jahre zuvor noch gar nicht nachgewiesene *Elodea canadensis* in Massenbeständen auf, was auch bereits schon 2009 im Gewässer beobachtet wurde (mdl. LLUR). Sie erreichte 2010 eine Stetigkeit von 96 % (49 von 51 Beprobungspunkten) bei einem Durchschnittswert der Abundanz von 3,7. Mit dieser Entwicklung verbunden war ein entsprechend deutlicher Rückgang bei *Ceratophyllum demersum*, das 2010 nur noch eine Stetigkeit von 51 % (16 von 51 Pkt.) sowie einen Abundanz-Durchschnittswert von 2,6 aufwies.

Potamogeton crispus ist eine weitere Art, die aktuell im Vergleich zu 2006 zumindest leicht rückläufig erscheint, sie erreichte 2006 noch eine Stetigkeit von 41 % (2010: 31 %). Mehr oder weniger deutliche Zunahmen gegenüber 2006 lassen sich aus den vorliegenden Altdaten für *Nitella cf. flexilis* und *Myriophyllum spicatum* ableiten: Beide Arten wurden 2010 in allen fünf Uferabschnitten des Blankensees nachgewiesen, während *Nitella* 2006 nur in zwei und *Myriophyllum* nur in einem der insgesamt fünf Uferabschnitte auftrat. Darüber hinaus waren auch die Stetigkeiten beider Arten gegenüber der Altuntersuchung deutlich erhöht, so erreichte *Nitella* eine Stetigkeit von 24 % (2006: 10 %) und *Myriophyllum* 22 % (2006: 4 %).

In größeren Wassertiefen unterhalb 1 m trat die Art durchgehend an allen Beprobungspunkten in meist sehr großer Häufigkeit auf, sie erreichte hier einen durchschnittlichen Abundanzwert (KÖHLER 1978) von 4,1 (Grundlage: Auswertung von 33 Beprobungspunkten der Übersichtskartierung).

Auf die 2010 gegenüber 2006 beobachtete Erhöhung der Artenzahl im Gewässer von 9 auf 13 Submersarten wurde oben schon hingewiesen.

Obwohl sich in der Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2007) in der Summe für den Blankensee aktuell keine Veränderung gegenüber 2006 ergibt, sind aufgrund der geschilderten positiven Entwicklungen beim Arteninventar sowie der Sichttiefe doch Tendenzen für eine zumindest leichte Verbesserung des Gewässerzustandes erkennbar.

3.2.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) ist eine gesicherte Zuordnung des Blankensees zu einer Trophiestufe aufgrund der vorliegenden Daten nicht möglich. Das nur etwa 3 m tiefe Gewässer war 2010 durchgehend mit Tauchblattvegetation bewachsen und wies im Sommer bei allen Begehungen klares Wasser mit Grundsicht auf, weshalb die entsprechenden Bewertungsparameter „Mittlere sommerliche Sichttiefe“ sowie „Untere Makrophytengrenze“ nicht anwendbar waren. Einschränkend kommt hinzu, dass die Autoren ihr Bewertungsverfahren für basische Seen entwickelt haben, was für den aktuell Blankensee nicht zutrifft, da er als silikatischer Seentyp eingestuft wird. Die durchweg gute Sichttiefe 2010 deutet für das Gewässer vorbehaltlich der genannten Einschränkungen aber mindestens eutrophe bis möglicherweise sogar mesotrophe Verhältnisse an.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Blankensee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) folgende Einzelwerte für die beiden 2010 untersuchten Monitoringstellen, wobei das Gewässer als WRRL-Seentyp 88 (MTS) eingestuft wird:

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG et al.2007:20ff.)	88 (MTS)	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	4	-97,10	-97,10	0,01
ÖZK Transekt 2	4	-90,08	-90,08	0,05
Mittelwert	4			0,03

Gemittelt ergibt sich daraus für den Blankensee die Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend). Auch wenn die guten Sichttiefenwerte 2010 schon Hinweise auf nährstoffärmere Bedingungen geben, erscheint dieses Ergebnis aus fachgutachterlicher Sicht plausibel, da sich für die Hydrophytenvegetation bei aktuell klarer Dominanz der „C-Art“ *Elodea canadensis* noch keine durchgreifende positive Entwicklung andeutet.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Blankensee ist Bestandteil des FFH-Gebiets Nr. 2130-391 („Grönauer Heide, Grönauer Moor und Blankensee“). Er ist mit 23 Hektar Fläche (entspr. 6,66 % der Gesamtgebietsfläche) als Lebensraumtyp 3130 („Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoeto-Nanojuncetea“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie mit dem Erhaltungszustand C gemeldet (MLUR 2010).

Nach Vorgaben des BUNDESAMTES FÜR NATURSCHUTZ (2005) ergibt sich die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3130 für den Blankensee gemäß den folgenden Parametern:

Blankensee: Bewertung FFH-LRT 3130 (nach BFN 2005)	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand
1. Vollständigkeit lebensraumtypischer Habitatstrukturen		
Verlandungsvegetation (Anzahl der typisch ausgebildeten Vegetationsstrukturelemente)	1 (Röhricht)	B
wertgebende Hydrophyten- bzw. Strandlingsvegetation (Anzahl der typisch ausgebildeten Vegetationselemente (Nitellagrundrasen, Schwebematten, Schwimmblattrasen, Strandlings-/Zwergbinsenrasen):	1 (Nitella-Grundrasen)	C
wertgebende Hydrophyten- bzw. Strandlingsvegetation (Deckung in % der besiedelbaren Fläche)	< 10%	C
2. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars	2 (<i>Nitella flexilis</i> , <i>Eleocharis acicularis</i>)	C
3. Beeinträchtigungen		
z.B. Eutrophierung, Uferlinie durch anthropogene Nutzung überformt, Störung durch Freizeitnutzung	Beeinträchtigungen stark ausgeprägt und mit z.T. deutlichen Auswirkungen: Eutrophierungszeiger >50% der Hydrophyten- bzw. Strandlingsvegetation	C
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		C (mittel-schlecht)

Der Blankensee erreicht bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3110 insgesamt den Erhaltungszustand „C“ („mittel-schlecht“). Auch aus fachgutachterlicher Sicht wird diesem Bewertungsergebnis gefolgt, da die Vegetation des Blankensees aktuell von *Elodea canadensis* geprägt ist, die aufgrund ihres massenhaften Auftretens teilweise zusammen mit *Ceratophyllum demersum* innerhalb des LRT 3130 als Eutrophierungszeiger zu werten ist. Zudem treten lebensraumtypische Arten wie *Nitella flexilis* und *Eleocharis acicularis* nur reliktsch in kleineren Beständen auf, weshalb insgesamt daher aktuell in der Gesamtbewertung letztlich auch nur der Erhaltungszustand „C“ erreicht wird.

Bezüglich des Erhaltungszustandes des Blankensees hat sich gegenüber den Altdaten keine Veränderung ergeben. Auch in der Bewertung von 2006 erreichte das Gewässer bei allen Teilkriterien und somit auch in der Gesamtbewertung den Erhaltungszustand „C“ (mittel-schlecht).

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Blankensee als Vertreter eines ehemals kalk- und nährstoffarmen Seentyps (FFH-Lebensraumtyps 3130) ist aktuell immer noch als stärker gestörtes Gewässer einzustufen. Seine mit insgesamt 13 Submersen als mäßig artenreich zu bewertende Gewässervegetation weist aktuell lediglich 2 lebensraumtypische Arten in eher kleineren Beständen auf. Das aktuell beobachtete Dominanz der in Massenbeständen auftretenden Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) unterstreicht zudem die ökologischen Defizite des Gewässers. Obwohl 2010 bezüglich Artenvielfalt und Sichttiefe Verbesserungstendenzen gegenüber den Altdaten festzustellen waren und sich die Voraussetzungen für die Ansiedlung bzw. Ausbreitung lebensraumtypischer Arten verbessert hatten, zeigten sich noch keine Auswirkungen auf die Bewertung: so erreichte der Blankensee weiter nur die Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend) sowie den Erhaltungszustand „C“ (mittel-schlecht). Der Blankensee besitzt daher aktuell nur mittlere Bedeutung.

Empfehlungen:

Vor dem Hintergrund eines existierenden und bereits in Umsetzung befindlichen Sanierungskonzeptes für den Blankensee ist weiterhin vorrangig auf eine Minimierung der Nährstoffeinträge v.a. aus dem Oberflächenwassereinzugsgebiet zu achten.

Weitere konkrete Maßnahmen für den Blankensee ergeben sich derzeit nicht.

Prognose:

Die Vegetation des Blankensees hat sich seit der letzten Untersuchung 2006 infolge der Ausbildung der *Elodea*-Dominanzbestände recht drastisch verändert. Inwieweit es nach Durchführung der Phosphatfällung im November 2009 zu einer dauerhaften deutlichen Verbesserung des derzeit noch unbefriedigenden Gewässerzustandes kommt, lässt sich momentan noch schwer vorhersagen.

Das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2015 ist äußerst unwahrscheinlich. Allerdings bleibt abzuwarten bzw. zu überprüfen, ob und inwieweit die Vegetationsentwicklung dem 2010 beobachteten positiven Entwicklungstrend bei der Sichttiefe bzw. den trophischen Bedingungen folgen kann und sich möglicherweise vermehrt Arten nährstoffärmerer Gewässer im Blankensee etablieren können.

3.2.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-97,10	korr. Referenzindex: -97,10	M _{MP} : 0,01



Foto 42: Das Nordufer im Bereich von Transekt 1 am Blankensee.

Transekt 1 wurde an einem waldgesäumten Bereich im Norden des Blankensees aufgenommen, die Transektmitte ist durch eine kleine Röhrichtschneise und in deren Flucht ein weiter landseits gelegenes Backsteingebäude markiert.

Am Ufer ist auf $\pm$ entwässerten Torfen ein Bruchwaldsaum mit Erlen und vereinzelt Weiden entwickelt, landwärts finden sich dann vermehrt Eschen, Birken und Eberesche. Im Unterwuchs existiert nur am Ufer ein schmaler Streifen mit Feuchtezeigern wie *Iris pseudacorus*, *Carex remota*, *Lysimachia vulgaris* und *Carex elongata*, ansonsten dominieren *Rubus idaeus* und *R. fruticosus* sowie Jungwuchs von *Prunus serotina*.

Das Litoral fällt wie auch sonst im See recht flach ab, die Aufnahme der Vegetation wurde in 2,4 m Wassertiefe in etwa 100 m Uferentfernung beendet. Als Substrat fand sich durchweg Sandmudde.

Seewärts der Uferlinie existierte zunächst ein etwa 5 m breiter, weitgehend röhrichtfreier Streifen unter überhängenden Gehölzen, in dem bereichsweise 2-3 m breite Wasserlinsendecke von *Spirodela polyrhiza*, *Lemna minor* und *Lemna trisulca* auftraten.

Seewärts schloss sich dann in 5-15 m Uferentfernung ein z.T. lockeres Röhricht aus *Phragmites australis* und *Typha angustifolia* an. Diesen vorgelagert waren dichte Bestände von Submersvegetation, die im Transekt aufgrund der Dominanz von *Elodea canadensis* eine Deckung von 90 % erreichte. Als regelmäßig eingestreute Arten traten *Myriophyllum spicatum* und *Lemna trisulca* auf, seltener fanden sich *Nitella cf. flexilis*, *Potamogeton crispus*, *Potamogeton pusillus* sowie *Ceratophyllum demersum* und *C. submersum*.

Seenummer, -name: 0026 Blankensee		Transektnummer: 1	
Wasserkörpernummer, -name: 0026 Blankensee		Transekt-Bezeichnung: Blankensee, Nordufer	
Messstellennummer (MS_NR): 129744			
Datum	24.06.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	keine
Abschnitt-Nr.	1	Art an der Vegetationsgrenze	-
Ufer	Nordufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	2,4
Uferexposition	SSE	Uferentfernung Transektende (m)	100
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	15
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4416182	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	60
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5964038	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	4416227	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5963940	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	95 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	5 %	Methodik	Rechen
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	4416195
Deckung Submerse gesamt	90 %	Fotopunkt H-Wert	5964013
davon Deckung Characeen	<<1 %	Foto-Richtung	NNW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		3	1	1
Sediment*				
Sandmudde		xxx	xxx	xxx
Röhrichstoppeln		x		
Holz		x		
Laub		xx	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Alnus glutinosa</i>	-	1.1	-	-
<i>Glyceria maxima</i>	-	1.2	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,8	4.4	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,8	4.4	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2,4	2.1	2.1	2.1
<i>Ceratophyllum submersum</i>	-	-	1.1	-
<i>Elodea canadensis</i>	2,4	4.3	5.5	5.5
<i>Lemna minor</i>	-	3.3	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	-	4.3	3.3	2.2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	3.3	2.1
<i>Nitella cf. flexilis</i>	-	-	-	2.1
<i>Potamogeton crispus</i>	-	1.1	1.2	2.2
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	-	-	2.3
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	-	3.3	-	-

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

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-90,08	korr. Referenzindex: -90,08	M _{MP} : 0,05



Foto 43: Transekt 2 vor Grünland am Südufer des Blankensees.

Transekt 2 wurde am dem von Grünland gesäumten Südufer des Blankensees aufgenommen, ein auf das Ufer zulaufender Zaun markiert den Anfangspunkt. Das Ufer steigt landseitig deutlich an, am See war zunächst ein gut 15 m breiter, vermutlich spät gemähter Grünlandstreifen ausgebildet, der weiter landseits in wiesenartig genutzte Grünlandvegetation mittlerer Standorte übergang. Im Bereich der Wasserlinie war ein schmaler Saum mit artenreichen Flutrasen ausgebildet, an die sich seeseitig z.T. lockere Bestände von *Eleocharis palustris* in bis zu 3 m Breite anschlossen.

Das Litoral fällt in diesem Bereich flach ab, die Aufnahme der Vegetation wurde in 1,6 m Wassertiefe in etwa 130 m Uferentfernung beendet. Das Substrat war im Flachwasser noch sandig, unterhalb von 1 m Wassertiefe fand sich zunehmend Sandmudde.

Die Submersvegetation der etwa 20 m breiten Flachwasserzone der ersten Tiefenstufe war vergleichsweise schütter und recht artenreich ausgeprägt, bezeichnend waren hier Arten wie *Nitella cf. flexilis*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus* oder auch die im Flachwasser vereinzelt auftretende *Zannichellia palustris*.

Unterhalb von 1 m Wassertiefe steigt die Vegetationsbedeckung insbesondere durch die starke Zunahme von *Elodea canadensis* sprunghaft an, weshalb die Submersvegetation im Transektbereich eine Deckung von 80 % erreichte. Die Wasserpest bildete hier Massenbestände, in die stellenweise auch Arten wie *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton crispus*, *Lemna trisulca* und *Myriophyllum spicatum* eingestreut waren.

Seenummer, -name: 0026 Blankensee		Transektnummer: 2	
Wasserkörpernummer, -name: 0026 Blankensee		Transekt-Bezeichnung: Blankensee, Südufer	
Messstellennummer (MS_NR): 129745			
Datum	24.06.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	keine
Abschnitt-Nr.	4	Art an der Vegetationsgrenze	-
Ufer	Südufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	1,6
Uferexposition	N	Uferentfernung Transektende (m)	130
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	20
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4415907	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5963482	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	4415877	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5963592	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	80 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	<1 %	Methodik	Rechen
Deckung Schwimmblattarten	<<1 %	Fotopunkt R-Wert	4415897
Deckung Submerse gesamt	80 %	Fotopunkt H-Wert	5963548
davon Deckung Characeen	<<1 %	Foto-Richtung	S
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1
Sediment*			
Sand		xxx	
Feinkies (0,2-2cm)		x	
Grobkies (2-6cm)		x	
Steine (6-20cm)		x	
Blöcke (<20cm)		x	
Sandmudde		x	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,3	3.3	-
<i>Eleocharis palustris</i>	0,3	3.4	-
<i>Juncus articulatus</i>	0,3	2.2	-
<i>Juncus effusus</i>	0,3	2.2	-
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	0,3	2.2	-
<i>Myosotis palustris</i>	0,3	2.2	-
<i>Ranunculus flammula</i>	0,3	2.2	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1,6	1.1	3.1
<i>Elodea canadensis</i>	1,6	2.1	5.5
<i>Lemna minor</i>	0,3	2.2	-
<i>Lemna trisulca</i>	1,6	2.2	3.3
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	2.2
<i>Nitella cf. flexilis</i>	-	3.2	2.1
<i>Persicaria amphibia</i>	0,3	2.3	-
<i>Potamogeton crispus</i>	1,6	1.2	3.2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	3.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	3.2	2.2
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	0,3	2.2	-
<i>Zannichellia palustris</i>		2.2	-

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

Anhang Blankensee: Artenliste

Die Angaben basieren vorzugsweise auf der Untersuchung von 2 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 2); ein „v“ (=vorhanden) bedeutet, dass die Art nur außerhalb der Monitoringstellen im Gewässer beobachtet wurde.

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			v
<i>Nitella cf. flexilis</i>	Biegsame Glanzleuchteralge	3	3+	2

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			1
<i>Ceratophyllum submersum</i>	Zartes Hornblatt			1
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbinsse	2	3	v
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			2
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		2
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			1
<i>Potamogeton pusillus s. str.</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			2
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Gewöhnlicher Wasser-Hahnenfuß			v
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			1

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			2
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			v
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			2

3.3 Großer Plöner See

FFH-Gebiet: Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinesystems und Umgebung“
FFH-Lebensraumtyp nach Meldung: 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“)
Naturschutzgebiet (Teilbereiche): „Ascheberger Warder im Großen Plöner See“, „Inseln im Großen Plöner See und Halbinsel Störland“
Transektkartierung Makrophyten: 05.07.2010, 06.07.2010
Sichttiefen 2010: 5 m (22.6.), 2,5 m (26.7.), 3 m (6.9.); (Angaben LLUR 2010)
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 5,4 m (Ø-Wert von 15 Transekten, Werte von 3,3 – 8,8 m)

3.3.1 Zusammenfassung

Der Große Plöner See liegt im Kreis Plön (TK25 - 1828), im Norden grenzt die Stadt Plön an, im Westen Ascheberg und im Südosten Bosau. Er besitzt eine Größe von 28,9 km² und eine maximale Tiefe von 58 m, die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 53,8 km (LLUR 2010).

Im Rahmen der Untersuchung 2010 wurden am Großen Plöner See ausschließlich fünfzehn Monitoringstellen für Makrophyten kartiert. Die Ergebnisse der Untersuchung sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.3.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.3.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.3.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.3.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Großer Plöner Sees liegt eine Arbeit von STUHR (2005) vor, die die Anlage und Kartierung von acht Monitoringstellen für Makrophyten mittels Tauchuntersuchung beinhaltet. Zudem existieren für diese Untersuchungsbereiche noch etwas ältere Vegetationsdaten von 2001 bzw. 2004 (LANU 2005) und 1997 (KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE 1997).

Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2010 die acht oben genannten „Alt“-Monitoringstellen erneut mittels Tauchuntersuchung kartiert.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Großer Plöner Sees mit den Ergebnissen der Untersuchung von 2005 sowie den älteren Daten von 2001 und 1997 zeigt Tabelle 7:

Tabelle 7: Vergleich des im Zuge mehrerer Untersuchungen 2010, 2005 und 2001 bzw. 1997 ermittelten Tauchblattarteninventars des Großer Plöner Sees.

Angaben 2010 (vorliegende Untersuchung):

linke Spalte: Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an allen fünfzehn 2010 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Transekte 1-15, insgesamt 15 Probestellen, Maximalwert daher = 15).

mittlere Spalte: Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an acht 2010 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Transekte 1-8, insgesamt 8 Probestellen, Maximalwert daher = 8)

Angaben 2005 (vgl. STUHR 2005): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf 8 Monitoringstellen (Transekte 1-8, insgesamt 8 Probestellen, Maximalwert daher = 8).

Die in Klammern aufgeführten Werte geben die Stetigkeit der entspr. Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 15 (2010) bzw. 8 (2005) Monitoringstellen an.

Angaben 1997 bzw. 2001 (vgl. KIFL 1997 UND LANU 2005): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf 7 Monitoringstellen (Transekte 1-4,6-8; insgesamt 7 Probestellen, Maximalwert daher = 7).

Die in Klammern aufgeführten Werte geben die Stetigkeit der entspr. Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 15 (2010) bzw. 8 (2010 u. 2005) sowie 7 (1997 u. 2001) Monitoringstellen an.

Arten	2010 (n=15)	2010 (n=8)	2005 (n=8)	1997(2001) (n=7)
<i>Alisma gramineum</i>	2 (13)	-	1 (13)	-
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	7 (46)	4 (50)	1 (13)	1 (14)
<i>Ceratophyllum demersum</i>	9 (60)	4 (50)	2 (25)	1 (14)
<i>Chara aspera</i>	7 (46)	5 (63)	1 (13)	1 (14)
<i>Chara contraria</i>	12 (80)	6 (75)	8 (100)	7 (100)
<i>Chara delicatula</i> (= <i>C. virgata</i>)	3 (20)	2 (25)	-	-
<i>Chara globularis</i>	2 (13)	2 (25)	5 (63)	5 (72)
<i>Elodea canadensis</i>	5 (33)	2 (25)	1 (13)	1 (14)
<i>Elodea nuttallii</i>	1 (7)	1 (13)	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	1 (7)	1 (13)	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	8 (53)	5 (63)	6 (75)	4 (57)
<i>Nitellopsis obtusa</i>	7 (46)	5 (63)	4 (50)	2 (29)
<i>Potamogeton crispus</i>	2 (13)	-	-	-
<i>Potamogeton filiformis</i>	6 (40)	5 (63)	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	12 (80)	6 (75)	3 (38)	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	13 (87)	7 (88)	8 (100)	7 (100)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	14 (93)	6 (75)	7 (88)	4 (57)
<i>Potamogeton pusillus</i>	8 (53)	4 (50)	8 (100)	7 (100)
<i>Potamogeton x nitens</i>	1 (7)	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	11 (73)	7 (88)	4 (50)	4 (57)
<i>Sparganium emersum</i> (submers)	3 (20)	1 (13)	-	-
<i>Tolypella glomerata</i>	-	-	1 (13)	-
<i>Zannichellia palustris</i>	2 (13)	1 (13)	6 (75)	4 (57)
Gesamtartenzahl	22	19	16	13

Prozentwerte gerundet

Tabelle 7 deutet für den Großen Plöner See bei einem Vergleich der untersuchten Probestellen über den betrachteten Zeitraum von 1997 bis 2010 eine leichte Zunahme der Artenvielfalt an. Neu aufgetreten sind neben einigen als Einzelfunde zu wertenden Arten wie *Elodea nuttallii*, *Lemna trisulca* und *Sparganium emersum* (Submersform) aber auch etwas regelmäßiger dokumentierte Arten wie *Chara delicatula* (= *C. virgata*) und *Potamogeton filiformis*. Zudem fanden sich Arten wie *Callitriche hermaphroditica* und *Chara aspera* 2010 wesentlich häufiger als in den Vorjahren. Dagegen waren bei einigen anderen Arten aktuell auch Rückgänge zu verzeichnen, so etwa bei den Parvopotamiden *Potamogeton pusillus* und *Zannichellia palustris*, zudem konnten 2010 einige 2005 dokumentierte Einzelfunde die von *Alisma gramineum* und *Tolypella glomerata* nicht mehr beobachtet werden.

Insgesamt ist der sich abzeichnende leichte Anstieg der Artenvielfalt aber mit Vorsicht zu deuten, da es sich bei einem Teil der „Neufunde“ um Arten handelt, die aus dem Großen Plöner See außerhalb der 2010 untersuchten Probestellen schon von früheren Untersuchungen bekannt waren.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Großen Plöner See sowie einen direkten Vergleich von acht 2010 und 2005 kartierten Monitoringstellen findet sich in Tabelle 8:

Tabelle 8: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2007), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Großen Plöner See von 2010 und 2005. In den Spalten 1-16 sind für jeweils 8 identische Probestellen (Transekte 1-8) die Ergebnisse von 2010 denen von 2005 gegenübergestellt. In den Spalten 17-23 sind die Ergebnisse von 2010 neu aufgenommenen Probestellen (Transekte 9-15) angefügt. Der bei den einzelnen Arten angegebene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert (KOHLER 1978), den die Art in dem betreffenden Transekt (bezogen auf alle Tiefenstufen) erreichte, „fett“ gedruckte Ziffern kennzeichnen Arten, die an der Tiefengrenze der Vegetation siedeln.

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Transekt-Nr.	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	10	11	12	13	14	15
Untersuchungsdatum	05.07.	12.07.	05.07.	13.07.	05.07.	14.07.	06.07.	14.07.	05.07.	18.07.	05.07.	18.07.	05.07.	28.07.	06.07.	28.07.	05.07.	06.07.	06.07.	05.07.	06.07.	05.07.	05.07.
Untersuchungsjahr	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010
ÖZK (WRRL-Seentyp 13)	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	n.b.	3	3	3	3	3	n.b.	3	3	3	3	3	2
MMP	0,50	0,50	0,55	0,42	0,45	0,32	0,53	0,42	0,49	0,42	-	0,47	0,46	0,43	0,42	0,43	-	0,33	0,49	0,36	0,47	0,45	0,51
Artenzahl Submerse	8	9	9	8	7	10	14	10	9	5	3	5	11	11	13	8	9	13	10	6	9	5	10
Vegetationsgrenze (m Wt)	4,7	5,3	5,3	5,4	3,3	4,6	5,4	6,4	8,8	5,6	4,8	4	5,2	5	5,3	6	6	4,7	6,2	6,2	6,2	4,6	5,3
Arten																							
<i>Alisma gramineum</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	-	-	-	-	4	3	1	-	-	-	1	-	-	-	3	-	2	2	-	-	2	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	-	-	-	2	2	-	3	-	-	-	1	-	1	4	-	2	2	2	2	-	1
<i>Chara aspera</i>	2	-	2	-	-	-	4	-	3	-	-	-	5	3	-	-	-	-	-	-	3	-	4
<i>Chara contraria</i>	4	5	4	4	-	3	4	5	4	5	-	4	3	4	4	4	2	3	3	-	3	2	4
<i>Chara delicatula</i>	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Chara globularis</i>	-	2	-	-	-	-	2	3	-	-	-	2	-	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	3	1	-	-	1	-
<i>Elodea nuttallii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3	2	-	2	-	1	1	-	2	1	-	-	3	4	2	3	-	2	2	-	1	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2	-	3	5	-	-	2	1	-	-	-	-	2	4	3	2	1	-	-	-	3	-	-
<i>Nuphar lutea*</i>	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
<i>Potamogeton filiformis</i>	-	-	2	-	1	-	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Potamogeton friesii</i>	2	-	2	1	1	-	2	1	-	-	-	-	4	1	2	-	2	3	3	3	4	1	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4	3	3	3	2	3	2	5	2	4	-	4	3	4	3	3	-	3	4	4	4	2	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4	4	3	2	3	1	4	4	-	4	-	-	4	3	3	3	2	3	2	4	3	3	3
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	2	2	4	-	1	3	4	-	2	-	2	3	3	4	4	1	3	3	3	-	-	-
<i>Potamogeton x nitens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	2	-	-	2	4	1	1	1	-	1	-	4	3	1	-	2	2	-	4	-	-	3
<i>Sparganium emersum</i> (submers)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-
<i>Tolypella glomerata</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	-	2	-	2	-	2	2	3	-	-	-	4	-	2	-	-	-	3	-	-	-	-	-

* = Schwimmblattart (natant); n.b. = nicht bewertbar.

Einen weiteren direkten Vergleich der acht 2010 und 2005 kartierten Probestellen (Transekte 1-8) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 9:

Tabelle 9: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2010 und 2005 erfolgten Kartierung von acht Monitoringstellen für Makrophyten im Großen Plöner See (Transekte 1-8).

Großer Plöner See: Vergleich Transekt 1-8	2010	2005
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	8,8	6,4
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	5,4	5,3
Ø-Wert M_{MP}	0,49*	0,43
Ø-Wert ÖZK	2,7*	3

alle Werte gerundet; * = Transekt 6 nicht mitgerechnet

Die in den Tabellen 7-9 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Großer Plöner Sees zu:

Aktuelle Vegetation: Charakteristisch für das Gewässer sind mehr oder weniger durchgehend entwickelte Tauchblatt- bzw. Armleuchteralgenzonen bis in Wassertiefen meist zwischen 4 und 6 m, die in Teilbereichen aber auch ausfallen können bzw. spärlich entwickelt sind. Mit insgesamt 22 nachgewiesenen Submersarten, von denen 7 als landes- und bundesweit gefährdet eingestuft sind, ist der Große Plöner See als artenreiches Gewässer einzustufen. Häufigste Tauchblattarten mit hohen Stetigkeiten im Gewässer sind Laichkräuter wie *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton friesii* sowie *Ranunculus circinatus*, etwas seltener treten *Potamogeton pusillus*, *Myriophyllum spicatum* und *Ceratophyllum demersum* auf.

Eine Armleuchteralgenzone war an der überwiegenden Zahl der Probestellen ausgebildet. Neben einigen spärlicheren Vorkommen traten überwiegend rasige Bestände in Erscheinung, die i.d.R. den Bereich vom Flachwasser bis in Wassertiefen zwischen 3 und 4 m besiedelten. Bezeichnende und mit Abstand häufigste Art an der überwiegenden Zahl der Probestellen war *Chara contraria*, deutlich seltener, aber doch noch fast an jeder zweiten Probestelle anzutreffen waren Bestände von *Chara aspera* in den oberen Tiefenstufen sowie vermehrt im tiefen Wasser *Nitellopsis obtusa*.

Auffälligkeiten ergaben sich bei Betrachtung der räumlichen Verteilung der Probestellen, so lagen beide Monitoringstellen, die eine zu geringe Gesamtquantität für die Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) und somit nur spärlich ausgebildete Submersvegetation aufweisen, im Nordosten des Sees direkt vor Plön sehr nah nebeneinander liegen (Transekte 6 und 9).

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Die acht 2010 und 2005 kartierten Monitoringstellen (vgl. Tabelle 8, Transekte 1-8 sowie Tabelle 9) lassen bezüglich ihrer Vegetation im Vergleich einige Unterschiede erkennen.

Auf die insgesamt betrachtet leichte Zunahme beim Arteninventar bis 2010 wurde schon hingewiesen. Neben eher vereinzelt auftretenden Neufunden wie *Elodea nuttallii*, *Lemna trisulca*, *Sparganium emersum* (Submersform) und *Chara delicatula* (= *C. virgata*) wurde *Potamogeton filiformis* in zwar geringen Abundanzen, aber doch an insgesamt fünf der acht verglichenen Probestellen neu beobachtet. Vermutlich wurde die Art bei den älteren Untersuchungen 2005 und 1997 übersehen, eine Neuansiedlung erscheint an diesen Standorten relativ unwahrscheinlich.

Im Gegensatz dazu konnten 2005 noch vereinzelt auftretende Arten wie *Alisma gramineum* und *Tolypella glomerata* aktuell nicht mehr nachgewiesen werden.

Bezüglich der Häufigkeit ihres Auftretens an den einzelnen Messstellen bzw. den Abundanzen waren aktuell gegenüber 2005 bei einigen Arten ± deutliche Zunahmen zu verzeichnen, so bei *Potamogeton friesii* und insbesondere bei *Chara aspera*, die 2010 an vier Probestellen neu auftrat und an einer weiteren im Bestand gegenüber 2005 stark zugenommen hatte.

Mehr oder weniger deutliche Rückgänge wurden dagegen bei *Potamogeton pusillus*, *Zannichellia palustris*, die 2010 an fünf bzw. vier Standorten ausfielen, und teilweise auch bei *Chara contraria* dokumentiert, die an zwei Probestellen nicht mehr beobachtet wurde. Während sich für die betrachteten acht Messstellen die untere Makrophytengrenze im Durchschnitt kaum verändert hat (2010: 5,4 m; 2005: 5,3 m), ergab sich bei einem Vergleich der Bewertungen der einzelnen Transekte nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) insgesamt doch eine leichte Verbesserung. Die zeigt sich u.a. in einem bei der Mehrzahl der verglichenen Probestellen höheren Indexwert (M_{MP}) gegenüber 2005, was letztlich zu einer Verbesserung in der Ökologischen Zustandsklasse bei zwei Probestellen von ÖZK 3 (mäßig) auf ÖZK 2 (gut) führt.

Zusammenfassend bleibt für den Vergleich der Untersuchungsergebnisse von 2010 und 2005 festzuhalten, dass sich im Großer Plöner See die Verhältnisse für die Submersvegetation stabilisiert bzw. sogar geringfügig verbessert haben. Dieses Resultat spiegelt sich letztlich in einer leichten Zunahme im Arteninventar bzw. den Abundanzen einiger Arten sowie in verbesserten Bewertungsergebnissen der Probestellen wider.

3.3.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Große Plöner See auf der Grundlage von drei vorliegenden sommerlichen Sichttiefenwerten ($\emptyset$ -Wert 3,5 m) und der auf der Basis von fünfzehn Monitoringstellen errechneten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten ($\emptyset$ -Wert 5,5 m) hinsichtlich seiner Trophie noch als **mesotroph** einordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Großen Plöner See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) folgende Einzelwerte für die fünfzehn 2010 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 13):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG et al. 2007:20ff.)	TKg 13	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	3	-0,28	-0,28	0,5
ÖZK Transekt 2	2	29,52	9,52	0,55
ÖZK Transekt 3	3	-10,37	-10,37	0,45
ÖZK Transekt 4	2	26,02	6,02	0,53
ÖZK Transekt 5	3	17,76	-2,24	0,49
ÖZK Transekt 6	n.b.	50,0	30,0	-
ÖZK Transekt 7	3	11,16	-8,84	0,46
ÖZK Transekt 8	3	4,94	-15,06	0,42
ÖZK Transekt 9	n.b.	0,0	0,0	-
ÖZK Transekt 10	3	-33,62	-33,62	0,33
ÖZK Transekt 11	3	-2,75	-2,75	0,49
ÖZK Transekt 12	3	-27,98	-27,98	0,36
ÖZK Transekt 13	3	14,13	-5,87	0,47
ÖZK Transekt 14	3	10,26	-9,74	0,45
ÖZK Transekt 15	3	21,22	1,22	0,51
Mittelwert	2,8*			0,46*

n.b.= nicht bewertbar ; * = aus 13 Werten berechnet;

Gemittelt ergibt sich damit für den Großer Plöner See auf der Grundlage von 13 bewertbaren Monitoringstellen die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig). Die vorliegenden Ergebnisse der Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2007) erscheinen angesichts der 2010 beobachteten Vegetationsverhältnisse plausibel, sie decken sich mit der fachgutachterlichen Einschätzung des aktuellen Gewässerzustandes des Großen Plöner Sees.

Auch eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:46) unter Annahme eines oligotrophen Referenzzustandes kommt zu einem ähnlichen Ergebnis:

Großer Plöner See: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenzotrophie: oligotroph	Wert Einzelkriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	6*	2
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	22,7%**	3
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	5,47***	3
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		3 (+) (mäßig)

* = *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Chara virgata* (= *C. delicatula*), *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton filiformis*, *Potamogeton x nitens*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben der 15 Transekte (vgl. 3.3.5)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG der 15 Transekte (vgl. 3.3.5)

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Große Plöner See ist Bestandteil des FFH-Gebiets Nr. 1624-392 („Seen des mittleren Schwentesystems und Umgebung“). Er ist mit seiner gesamten Fläche als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie mit dem Erhaltungszustand C gemeldet (MLUR 2010). Als Referenzotrophie wird für die Bewertung der oligotrophe Zustand vorausgesetzt.

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

Großer Plöner See: Bewertung FFH-LRT 3140 (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenzotrophie: oligotroph	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand nach FFH-RL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	6*	B
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	22,7%**	C
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	5,47***	C
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		C (mittel-schlecht)

* = *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Chara virgata* (= *C. delicatula*), *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton filiformis*, *Potamogeton x nitens*;

** = Durchschnittswert auf Basis der Einzel-Deckungsangaben der 15 Transekte (vgl. 3.3.5)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf der Basis von 15 Einzelwerten (vgl. 3.3.5)

Der Große Plöner See erreicht bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 bei gleichrangiger Berücksichtigung aller drei zugrunde liegenden Parameter den Erhaltungszustand C („mittel-schlecht“). Zu berücksichtigen ist dabei ein leichter Trend zum Erhaltungszustand B aufgrund der gegenüber den anderen beiden Parametern besseren Einstufung des Gewässers bei der „Anzahl der lebensraumtypischen Arten“.

Bezüglich des Erhaltungszustandes des Großen Plöner Sees hat sich gegenüber den Altdaten keine Veränderung ergeben. Aus fachgutachterlicher Sicht ist die aktuelle Einstufung des Gewässers in den Erhaltungszustand „C“ noch gerechtfertigt, da das Gewässer in weiten Teilen insbesondere bezüglich der Deckung der Characeenrasen sowie hinsichtlich der Ausbildung der Unteren Makrophytengrenze noch deutliche Defizite aufweist.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Große Plöner See ist aktuell ein mesotrophes Gewässer nahe der Grenze zum eutrophen Zustand. Er weist mit insgesamt 22 Submersarten, von denen 7 landes- sowie 7 bundesweit gefährdet sind, eine recht artenreiche Gewässervegetation auf.

Auch wenn die Untersuchung 2010 an einzelnen Probestellen Beeinträchtigungen in Form von Ausfall oder deutlich verringerter Deckung der gewässertypischen Characeenrasen bzw. eine verringerte Vegetationstiefengrenze zeigten, so ist doch das Gewässer insgesamt als FFH-Lebensraumtyp 3140 schon aufgrund seiner Größe und seines Arteninventars mit dem Auftreten von 6 lebensraumtypischen Arten besonders schützenswert. Insgesamt besitzt der Große Plöner See aus vegetationskundlicher Sicht damit landes- bis bundesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

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

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

Konkret ergeben sich für den Großer Plöner See folgende Maßnahmen:

7. Es ist zu prüfen, ob und inwiefern die 2010 beobachtete spärliche Ausbildung der Submersvegetation im Bereich der Probestellen 6 und 9 auf lokale Belastungen in diesen Bereich des Sees zurückzuführen ist.

Prognose:

Das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2015 wird aus fachgutachterlicher Sicht als durchaus möglich eingeschätzt, zumal die Untersuchungen 2010 im Ergebnis einen leichten Trend zu einer Verbesserung erbrachten. Um diese aktuell allenfalls in Ansätzen vorhandene positive Entwicklung zu stabilisieren und zu verstärken, müssen allerdings weiterhin Maßnahmen zur Verminderung von Nährstoffeinträgen im gesamten Einzugsgebiet konsequent umgesetzt werden.

3.3.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-0,28	korr. Referenzindex: -0,28	M _{MP} : 0,5



Foto 44: Waldbestandener Uferbereich von Transekt 1 am Nordufer des Großen Plöner Sees am Südostrand des Koppelberges.



Foto 45: Überhängende Ufergehölze im Uferbereich von Transekt 1 (Blickrichtung Ost).

Das Transekt wurde am Nordufer des Großen Plöner Sees vor dem weitläufigen und hier mit Wald bestandenen Gelände des Koppelsberges angelegt. Östlich des Transekts schließt sich ein Kleingartengelände an. Das Ufer ist mit Wald bestanden, häufigste Gehölzart sind Eschen, daneben finden sich Weiden, Erlen und Ahorn. Landseitig findet sich eine kleine Lichtung mit einer Feuerstelle und im Halbkreis positionierten Baumstämmen. Die Äste der Ufergehölze ragen zwischen 5 und 10m über die Wasseroberfläche. Im Unterwuchs der Gehölze treten Arten wie *Ribes rubrum*, *Rubus fruticosus*, *Glechoma hederacea*, *Geum urbanum*, *Stachys sylvatica*, *Galium odoratum* auf, während an der Wasserlinie auch *Solanum dulcamara* sowie sehr schütter Bestände von *Phragmites australis* und vereinzelt *Typha angustifolia* zu finden sind.

Die Uferlinie verläuft leicht wellig und ist durch eine etwa 0,3 m hohe kleine Abbruchkante mit z.T. frei liegendem Wurzelwerk gekennzeichnet, hinter der das Ufer landseits zunächst flach ansteigt. Das Litoral fällt zunächst flach (<1 m), dann bis in 4 m Wassertiefe mäßig steil ab. Unterhalb von 2 m Wassertiefe ist der Gewässerboden überwiegend sandig mit z.T. hohen Anteilen von Grob- und Feinkies, während unterhalb von 2 m Wassertiefe Sandmudde mit Auflagen aus Schill dominiert. Im Flachwasser prägen dichte Grünalgenüberzüge das Bild, in denen *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Potamogeton perfoliatus* sowie *Myriophyllum spicatum* eingestreut auftreten. Seewärts schließen sich bis in 1,5 m Wassertiefe große Grünalgenmatten an. Dichte von *Chara contraria* besiedelte Bereiche gehen unterhalb von 2 m Wassertiefe in eine von *Potamogeton pectinatus* dominierte Zone über, in der *Chara contraria* in geringerer Abundanz und *Nitellopsis obtusa* vereinzelt auftritt. Ab einer Wassertiefe von 3 m prägen dichte Laichkrautbestände aus *Potamogeton perfoliatus* das Bild der Submersvegetation, in denen *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton friesii* eingestreut auftreten. Die letztgenannte Art bildet in 4,7 m die Makrophytentiefengrenze. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Vegetation beträgt 85%, wovon 30% auf Characeenarten entfallen.

Seenummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transekt-Bezeichnung: Großer Plöner See, Nordufer am Koppelsberg		
Messstellennummer (MS_NR): 129789			
Datum	05.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	4,7
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton friesii</i>
Ufer	Nordufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	5,5
Uferexposition	SW	Uferentfernung Transektende (m)	ca. 430
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	40
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3590758	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	80
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6002973	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	320
Transektende R-Wert	3590784	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6002625	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	85 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	0 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3590784
Deckung Submerse gesamt	85 %	Fotopunkt H-Wert	6002625
davon Deckung Characeen	30 %	Foto-Richtung	N
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xx	xxx		
Feinkies (0,2-2 cm)			xxx		
Grobkies (2-6 cm)		xxx			
Steine (6-20 cm)		x			
Sandmudde				xxx	xxx
Totholz		x			
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xx	
Schill				xx	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,2	1.2	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,2	1.2	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	0,9	2.2	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	3,6	2.2	4.4	2.2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,4	2.2	3.2	2.2	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2,7	-	-	2.2	-
<i>Potamogeton friesii</i>	4,7	-	2.2	2.2	2.2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3,3	-	3.3	4.4	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,2	2.2	-	4.4	3.3
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,4	-	1.1	2.2	-

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

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	2	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze 5-8 m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	29,52	korr. Referenzindex: 9,52	M _{MP} : 0,55



Foto 46: Der Uferbereich von Transekt 2 am Ostufer der waldbestandenen Prinzeninsel im Großen Plöner See.



Foto 47: Armleuchteralgenrasen bestehend aus *Chara contraria* und *Nitellopsis obtusa* in Transekt 2 im Norden des Großen Plöner Sees.

Der untersuchte Bereich befindet sich im Norden des Sees südlich von Plön am Ostufer der Prinzeninsel. Die Ufer sind hier durchweg mit Laubmischwald bestanden. An der Uferlinie des Transekts treten überwiegend Schwarz-Erle, Esche, Birken, Ulmen, Bergahorn und einzelne Weiden auf, während die Strauchschicht von Arten wie Eberesche, Vogelkirsche u.a. geprägt ist. Die Äste der Ufergehölze ragen z.T. bis 7 m über die Wasseroberfläche. Die Krautschicht ist von Waldarten geprägt und in einem etwa 5 m breiten Bereich entlang der Uferlinie finden sich zerstreut Feuchtezeiger wie *Carex acutiformis*, *Epilobium hirsutum* oder *Valeriana officinalis*. Röhrichte fehlen aktuell, allerdings weisen ausgedehnte Bereiche mit Röhrichtstoppeln bis in 1 m Wassertiefe noch in etwa 50 m Uferentfernung auf ehemals ausgedehnte Röhrichte hin. An der durch Baumwurzeln strukturierten Uferlinie ist eine kleine, etwa 0,3 m hohe Abbruchkante entwickelt, hinter der das Ufer landseitig allmählich ansteigt (etwa 1 m auf 20 m).

Das Litoral fällt kontinuierlich flach ab und der Gewässerboden ist sandig mit mittlerem Gytja- und Steinanteil im Flachwasserbereich (<1 m). Die Submersvegetation wird bis zu Wassertiefen von 1,3 m von teilweise schütterten Beständen von *Potamogeton perfoliatus* und *Potamogeton filiformis* geprägt. Diesen schließen sich seewärts zunächst lockere, dann zunehmend dichtere Characeenrasen, mit *Chara contraria* und *Nitellopsis obtusa* als dominierenden Arten sowie *Chara aspera* und *Chara virgata* (= *C. delicatula*) in geringeren Abundanzen an. Eingestreut finden sich innerhalb des Characeenrasen *Potamogeton pectinatus* mit mittlerer Häufigkeit sowie *Potamogeton friesii* und *Potamogeton pusillus* mit geringeren Häufigkeiten, während *Ranunculus circinatus* nur vereinzelt auftritt. Unterhalb von 4,5 m finden sich schütterte Bestände von *Nitellopsis obtusa*, das in 5,3 m die Makrophytentiefengrenze bildet. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Makrophyten beträgt 75%, wovon 55% auf vier verschiedene Armleuchteralgenarten entfallen.

Seenummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transekt-Bezeichnung: Großer Plöner See, Ostufer der Prinzeninsel		
Messstellennummer (MS_NR): 129790			
Datum	05.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,3
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitellopsis obtusa</i>
Ufer	Ostuf (Insel)	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6
Uferexposition	NW	Uferentfernung Transektende (m)	ca. 200
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	50
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3592055	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	160
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6002257	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	170
Transektende R-Wert	3592219	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6002335	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	75 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	0 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3592217
Deckung Submerse gesamt	75 %	Fotopunkt H-Wert	6002342
davon Deckung Characeen	55 %	Foto-Richtung	SW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx	xxx	xxx
Grobkies (2-6 cm)					x
Steine (6-20 cm)		xx			
Gyttja		xx			
Röhrichtstoppeln		xxx			
Totholz		x			
Grünalgenüberzüge		x	xx		
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Chara aspera</i>	1,5	-	2.2	-	-
<i>Chara contraria</i>	2,1	-	4.4	4.4	-
<i>Chara virgata</i> (= <i>C. delicatula</i>)	1,2	-	1.2	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	5,4	-	3.3	3.3	3.2
<i>Potamogeton filiformis</i>	0,7	2.2	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	1,2	1.1	2.2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,7	3.3	3.3	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,3	2.2	3.3	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	1,9	-	2.2	-	-

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



Foto 48: *Potamogeton perfoliatus* Bestände im Flachwasserbereich (<1,3 m) von Transekt 2 im Norden des Großen Plöner Sees.

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-10,37	korr. Referenzindex: -10,37	M _{MP} : 0,45



Foto 49: Der Uferbereich von Transekt 3 am Westufer des Großen Plöner Sees ist geprägt von umgestürzten und teilweise im Wasser liegenden Ufergehölzen.



Foto 50: Bestände von *Callitriche hermaphrodita* in Transekt 3 des Großen Plöner Sees.

Transekt 3 wurde am Westufer des Großen Plöner Sees südlich von Ascheberg aufgenommen. Die Probestelle befindet sich etwa 200 m nördlich des Fischereibetriebes Lasner. Das Ufer ist über die gesamte Breite des Transektbereichs mit Laubmischwald bestanden, in dem Schwarz-Erlen und Eschen die dominierenden Gehölzarten sind. Unmittelbar an der Wasserlinie treten vermehrt Weiden auf, die teilweise in das Gewässer gekippt sind. Ufernah bedecken vielfach größere Mengen Totholz den Gewässerboden. Die Äste der Ufergehölze ragen bis zu 12 m über die Wasseroberfläche. Die Krautschicht ist von Waldarten geprägt, daneben finden sich in Ufernähe vermehrt Feuchtezeiger wie *Ribes nigrum*, *Phalaris arundinacea*, *Eupatorium cannabinum* oder *Carex acutiformis*, z.T. aber auch *Urtica dioica*.

Die Wasserlinie ist von einer etwa 0,3 m hohen von Baumwurzelgeflecht durchsetzten Kante gekennzeichnet, hinter der das Ufer landseitig flach ansteigt. Auch das Litoral fällt flach ab und der Gewässerboden ist überwiegend sandig mit höherem Muddeanteil unterhalb von 2 m Wassertiefe und Totholzaufgaben bis in 4 m Tiefe. Dichte Grünalgenüberzüge finden sich bis in Wassertiefen von 1,5 m. Im Flachwasser (<1 m) zwischen dort liegenden Baumstämmen findet sich eine kleine Schwimmblattpopulation von *Nuphar lutea*. Insgesamt ist der Bewuchs im Flachwasserbereich mit Laichkräutern (*Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton friesii*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton filiformis*) sowie *Ranunculus circinatus*, *Callitriche hermaphrodita* und *Chara virgata* (= *C. delicatula*) recht schütter. Seewärts schließt sich eine von *Callitriche hermaphrodita* geprägte Zone an, die unterhalb von 1,8 m Wassertiefe in einen schüttereren Bewuchs vor allem mit *Ranunculus circinatus* übergeht. Diese Art bildet die Makrophytentiefengrenze in 3,3 m Wassertiefe. Die Gesamtdeckung des Transektbereichs mit Submersvegetation beträgt 40%, wovon weniger als 1% auf Characeenarten entfallen.

Seenummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transekt-Bezeichnung: Großer Plöner See, Westufer nördl. Ascheberger Hof		
Messstellennummer (MS_NR): 129791			
Datum	05.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	3,3
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circinatus</i>
Ufer	Westufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6,5
Uferexposition	SO	Uferentfernung Transektende (m)	ca. 95
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	25
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3587417	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	50
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6001825	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	70
Transektende R-Wert	3587453	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6001797	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	40 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	0 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	1 %	Fotopunkt R-Wert	3587459
Deckung Submerse gesamt	39 %	Fotopunkt H-Wert	6001798
davon Deckung Characeen	<1 %	Foto-Richtung	NW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		3	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	xx	xxx
Sandmudde			xx	
Totholz		xx	xx	xx
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Callitriche hermaphrodica</i>	2,5	3.3	4.4	1.2
<i>Chara virgata</i> (= <i>C. delicatula</i>)	0,9	1.1	-	-
<i>Nuphar lutea</i>	0,9	2.2	-	-
<i>Potamogeton filiformis</i>	0,8	1.1	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	0,9	1.2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,3	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,1	3.3	1.2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,3	2.2	2.2	1.1

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

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	2	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze 5-8 m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	26,02	korr. Referenzindex: 6,02	M _{MP} : 0,53



Foto 51: Transekt 4 am Ostufer des Großen Plöner Sees südlich von Bosau.



Foto 52: Bereich mit *Chara contraria* und *Potamogeton perfoliatus* in Transekt 4 im Großen Plöner See.

Transekt 4 wurde am Ostufer des Großen Plöner Sees südlich von Bosau aufgenommen. Am Ufer ist ein Saum aus etwa 7 m hohen Weidengebüsch mit einzelnen Schwarz-Erlen ausgebildet, dahinter verläuft ein Wanderweg. Landseits davon und in etwa 7 m Entfernung vom Ufer schließt sich dann eingezäuntes Weidegrünland an. Nahe der Wasserlinie und zwischen den Gebüsch findet sich eine ufertypische Staudenflur mit Arten wie *Epilobium hirsutum*, *Calystegia sepium*, *Eupatorium cannabinum*, *Urtica dioica*, *Lycopus europaeus* u.a., ein Röhricht ist nicht vorhanden.

Das Litoral fällt kontinuierlich $\pm$ flach ab, unterhalb von 4 m Wassertiefe ist dann ein zur Seemitte hin steiler abfallender unterseeischer Hang ausgebildet. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig, im Flachwasser auch mit mittleren Anteilen von Grobkies und in Bereichen unterhalb von 4 m Tiefe mit Schill. Bis zu einer Wassertiefe von 1,8 m bestimmen Characeenrasen aus *Chara contraria*, bis 1,2 m auch mit *Chara aspera*, das Bild der Vegetation. Eingestreut finden sich im Flachwasserbereich (<1 m) *Callitriche hermaphroditica*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton filiformis* sowie *Zannichellia palustris*. Seewärts schließt sich eine Zone mit wechselnden Dominanzbeständen von *Potamogeton perfoliatus* und *Chara contraria* an. Des Weiteren treten unterhalb von 2 m Wassertiefe *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton pusillus*, *Potamogeton friesii* und *Nitellopsis obtusa* mit geringen bis mittleren Häufigkeiten auf. Unterhalb von 4,9 m ist der Bewuchs schütter und endet mit *Potamogeton pusillus* in 5,4 m an der Makrophytentiefgrenze. Von der Gesamtdeckung des Transektbereichs mit Vegetation von 85% entfallen 70% auf die drei vorhandenen Characeenarten.

Seenummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transekt-Bezeichnung: Großer Plöner See, Ostufer südl. Bosau		
Messstellennummer (MS_NR): 129792			
Datum	06.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,4
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pusillus</i>
Ufer	Ostuf	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	7,0
Uferexposition	W	Uferentfernung Transektende (m)	ca. 110
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	40
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3593506	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	80
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5996987	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	100
Transektende R-Wert	3593398	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5997010	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	85 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	0 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3593398
Deckung Submerse gesamt	85 %	Fotopunkt H-Wert	5997010
davon Deckung Characeen	70 %	Foto-Richtung	O
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx	xxx	xx
Grobkies (2-6 cm)		xx			
Steine (6-20 cm)		x			
Grünalgenüberzüge		x			
Schill					xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	0,5	1.1	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	1,2	4.4	2.3	-	-
<i>Chara contraria</i>	3,9	4.3	4.4	4.4	-
<i>Chara globularis</i>	2,1	1.1	2.2	2.2	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5,3	-	-	2.2	2.2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2,1	-	-	1.1	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	3,7	-	-	2.2	-
<i>Potamogeton filiformis</i>	0,5	1.1	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,2	-	-	1.1	2.2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3,9	2.2	2.2	2.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,9	2.2	3.3	4.4	2.3
<i>Potamogeton pusillus</i>	5,4	-	-	3.3	2.2
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,6	-	-	1.1	-
<i>Zannichellia palustris</i>	0,4	2.1	-	-	-

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

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	3	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze 5-8 m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	17,76	korr. Referenzindex: -2,24	M _{MP} : 0,49



Foto 53: Bewaldeter Uferbereich von Transekt 5 südlich eines Campingplatzes bei Ruhleben am nördlichen Ostufer des Großen Plöner Sees.



Foto 54: Lockere *Potamogeton perfoliatus* Bestände im Flachwasser von Transekt 5.

Das Transekt wurde am nördlichen Ostufer des Großen Plöner Sees südlich von Ruhleben angelegt. Der untersuchte Bereich befindet sich an einem waldbestandenen Ufer, an das sich nördlich das Gelände eines Campingplatzes mit einzelnen Bootslegeplätzen anschließt. Der hier breit von Erlen-Eschenwald gesäumte Uferbereich weist in der Krautschicht neben verschiedenen Waldarten auch mehrfach Feuchtezeiger auf, darunter Arten wie *Eupatorium cannabinum*, *Carex acutiformis*, *Mentha aquatica* u.a.. Ein schmaler Trampelpfad (<0,3 m Breite) verläuft in etwa zwei Metern Entfernung vom Wasser parallel zum Ufer. Entlang der Wasserlinie sind einzelne Bäume in Landrichtung umgestürzt. Das Ufer steigt nach einer etwa 0,4 m hohen Kante, die zum Teil aus dichtem Baumwurzelgeflecht besteht, landseits flach an. Ein Röhricht fehlt, nur an Land finden sich sehr vereinzelt *Phragmites australis* nahe der Wasserlinie. Die Äste der Ufergehölze ragen zwischen 2,5 und 5 m über die Wasseroberfläche.

Das Litoral fällt zunächst bis in 1,4 m Wassertiefe recht flach ab, dahinter ist seewärts ein bis mindestens 10 m Wassertiefe steil abfallender Hang ausgebildet. Bis 2 m Wassertiefe ist der Gewässerboden sandig, unterhalb von 2 m überwiegt Sandmudde mit mittlerem Detritusanteilen. Auffallend sind unterhalb von 8 m Wassertiefe entwickelte dichte Überzüge von Blaualgen, während zum Teil dichte Grünalgenüberzüge zwischen 2 und 4 m Wassertiefe auftreten. Bis zu einer Wassertiefe von 0,3 m prägen lockere Bestände von *Potamogeton perfoliatus* das Bild der Vegetation, in dem auch *Potamogeton filiformis* vereinzelt auftritt. Seewärts schließen sich aus *Chara contraria* und *Chara aspera* aufgebaute Characeenrasen an, die von Laichkrautarten wie *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton perfoliatus* durchsetzt sind. Unterhalb einer Abbruchkante in 1,4 m Wassertiefe ist der Gewässerboden bis in 2,6 m Tiefe von lockeren Characeenrasen (*Chara contraria*) bedeckt, die seewärts in lockere Bestände von *Ceratophyllum demersum* übergehen, welche bis zur Makrophytentiefengrenze in 8,8 m reichen. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Vegetation beträgt 40%, wovon 30% auf Armleuchteralgenarten entfallen.

Seenummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transekt-Bezeichnung: Großer Plöner See, Ostufer südl. Ruhleben		
Messstellennummer (MS_NR): 129793			
Datum	05.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	8,8
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Ufer	Ostuf	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	9,5
Uferexposition	WNW	Uferentfernung Transektende (m)	ca. 95
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	8
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3594482	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	28
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6002082	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	33
Transektende R-Wert	3594409	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	36
Transektende H-Wert	6002105	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	80
Gesamtdeckung Vegetation	40 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	0 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3594409
Deckung Submerse gesamt	40 %	Fotopunkt H-Wert	6002105
davon Deckung Characeen	30 %	Foto-Richtung	SO
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	W _{tmax} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1	1
Sediment*							
Sand		xxx	xxx	x			
Sandmudde				xx	xxx	xxx	xxx
Detritus				xx		xx	xx
Totholz		xx					
Grünalgenüberzüge				xxx			
Blualgenüberzüge							xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)							
<i>Chara aspera</i>	0,8	3.3	-	-	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	2,6	4.4	4.4	3.4	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	8,8	-	-	2.2	2.2	3.3	2.2
<i>Elodea canadensis</i>	6,3	-	-	-	-	1.1	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,8	2.2	2.2	-	-	-	-
<i>Potamogeton filiformis</i>	0,3	1.1	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,2	2.2	2.2	-	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,2	3.3	2.3	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,2	-	-	1.1	-	-	-
<i>Sparganium emersum</i>	0,9	1.1	-	-	-	-	-

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



Foto 55: Armleuchteralgenrasen (dominiert von *Chara contraria*, im Flachwasser auch mit *Chara aspera*) mit vereinzelt eingestreutem *Potamogeton perfoliatus* in Transekt 5.

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	*	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze 5-8 m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	50	korr. Referenzindex: 30	M _{MP} : -

* = Bewertung nicht gesichert, da Gesamtquantität $\leq 55,0$



Foto 56: Transekt 6 an der Ostspitze der Insel Olsborg im Nordosten des Großen Plöner Sees.



Foto 57: Lockere Bestände von *Potamogeton filiformis* im Flachwasser von Transekt 6.

Das Transekt wurde an der Ostspitze der Insel Olsborg im Nordosten des Sees direkt südlich von Plön angelegt. Die waldbestandene Insel ist ohne erkennbare Nutzung, Röhrichte fehlen. Dominierende Gehölzarten an der Uferlinie sind Erlen und Eschen, weitere Gehölzarten sind Ulmen, Ahorn und Linden, daneben sind häufiger Gebüsche aus Weißdorn und Holunder anzutreffen. Die schütterere Krautschicht weist ufernah verschiedene Feuchtezeiger auf, darunter *Eupatorium cannabinum*, *Mentha aquatica*, *Cirsium palustre* und *Angelica sylvestris*. Das durch Baumwurzeln strukturierte Ufer steigt landseits nach einer bis etwa 0,4 m hohen Kante kaum an. Die Äste der Ufergehölze ragen bis zu 5 m über die Wasseroberfläche. Innerhalb des beprobten Bereiches befinden sich größere, z.T. weit ins Wasser hineinreichende umgestürzte Bäume. Im Bereich bis 1 m Wassertiefe war die Große Flussmuschel (*Unio tumidus*) in Häufigkeiten von ca. 1 Individuum pro m² zu finden.

Das Litoral fällt zunächst bis in knapp 0.5 m Wassertiefe recht flach ab, dahinter ist seewärts ein teilweise sehr steil abfallender Hang ausgebildet. Bis zu einer Wassertiefe von 2 m ist der Gewässerboden sandig, in tieferen Bereichen dominiert Sandmudde. Auflagen von Totholz bzw. Baumstämmen sind bis zu einer Wassertiefe von 6 m mit mittlerer Häufigkeit vorhanden, unterhalb von 1 m findet sich zusätzlich Schill. Der Flachwasserbereich (<1 m) ist von lockeren *Potamogeton filiformis* Beständen geprägt, in denen vereinzelt auch *Callitriche hermaphrodita* auftritt. Seewärts, im Bereich des Steilhangs, schließt sich eine nur von Einzelpflanzen von *Ranunculus circinatus* besiedelte Zone an, die bis zur Makrophytentiefengrenze in 4,8 m Wassertiefe reicht. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Makrophyten beträgt weniger als 1%.

Seenummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transekt-Bezeichnung: Großer Plöner See, Nordspitze Olsborg		
Messstellennummer (MS_NR): 129794			
Datum	05.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	4,8
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circinatus</i>
Ufer	Ostufer (Insel)	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	9,4
Uferexposition	SO	Uferentfernung Transektende (m)	ca. 30
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	8
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3593575	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	9
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6003508	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	11
Transektende R-Wert	3593587	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6003522	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	<1 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	0 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3593592
Deckung Submerse gesamt	<1 %	Fotopunkt H-Wert	6003520
davon Deckung Characeen	0 %	Foto-Richtung	SW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	2	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xx	xx	
Feinkies (0,2-2 cm)		x			
Sandmudde				xx	xx
Detritus				xx	xx
Totholz		xx	xx	xx	xx
Schill			xx	xx	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	0,3	1.1	-	-	-
<i>Potamogeton filiformis</i>	0,4	2.2	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	4,8	-	1.1	1.1	1.1

x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	3	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze 5-8 m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	11,16	korr. Referenzindex: -8,84	M _{MP} : 0,46



Foto 58: Transekt 7 nordwestlich von Sepel am Südufer des Ascheberger Teils des Großen Plöner Sees.



Foto 59: Röhrichtfreies Ufer von Transekt 7 (Blickrichtung Ost).

Das Transekt wurde am Südufer des Ascheberger Teils des Großen Plöner Sees nordwestlich des Ortes Sepel aufgenommen. Die Probestelle befindet sich vor einer derzeit ungenutzten Grünlandfläche, die sich im Übergang zur Brache befindet (*Impatiens glandulifera*). Das Ufer ist hier, abgesehen von einzelnen bis maximal 5 m hohen Schwarz-Erlen und eingestreuten Weiden, frei von Gehölzen, allerdings sind die Randbereiche von Erlengebüschen eingerahmt. Ein Röhricht fehlt, die Vegetation an der Uferlinie ist von Arten wie *Agrostis stolonifera*, *Potentilla anserina*, *Juncus effusus*, *Epilobium hirsutum* und *Eupatorium cannabinum* geprägt, landseits finden sich weitere Arten des Feuchtgrünlandes, darunter *Stachys palustris*, *Lotus pedunculatus*, *Holcus lanatus* und *Cirsium palustre*. Das Gelände landseitig der gerade verlaufenden Uferlinie steigt hinter einer kleinen Kante auf etwa 0,8 m über den Seespiegel an und verläuft dann weiter landseits $\pm$ eben.

Das Litoral fällt in diesem Teil des Sees bis zu einer Wassertiefe von 4 m flach ab. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig mit höherem Grobkiesanteil im Flachwasser. Unterhalb von 2 m Wassertiefe ist Sandmudde das dominierende Substrat. Die Vegetation ist bis etwa 2,4 m Wassertiefe stark von dichten Grünalgenmatten geprägt. Zum Teil dichte von *Chara contraria* und *Chara aspera* aufgebaute Characeenrasen, in denen auch *Nitellopsis obtusa* auftritt, erstrecken sich bis 2,9 m Wassertiefe. Eingestreut zwischen diesen findet sich *Potamogeton perfoliatus*. Zwischen 1,6 und 2,1 m treten von *Potamogeton pectinatus* und *Ranunculus circinatus* dominierte Bestände auf. Seewärts der Armeuchteralgenrasen (>2,9 m) nimmt die Häufigkeit von *Potamogeton friesii* mit der Tiefe zu. Diese Art bildet in 5,2 m die Makrophytentiefengrenze. Die Gesamtdeckung des Transektbereichs mit Vegetation entspricht 80%, wovon 40% auf die drei vorhandenen Characeenarten entfallen.

Seennummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transektnummer: 7		
Wasserkörpernummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transekt-Bezeichnung: Großer Plöner See, Ufer westl. Sepel		
Messstellennummer (MS_NR): 129795			
Datum	05.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,2
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton friesii</i>
Ufer	Südufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6,2
Uferexposition	N	Uferentfernung Transektende (m)	ca. 410
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	150
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3589269	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	330
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6000158	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	355
Transektende R-Wert	3589252	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6000542	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	80 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	0 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3589252
Deckung Submerse gesamt	80 %	Fotopunkt H-Wert	6000542
davon Deckung Characeen	30 %	Foto-Richtung	S
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx		
Feinkies (0,2-2 cm)			x		
Grobkies (2-6 cm)		xx			
Blöcke (>20 cm)		x			
Sandmudde			xx	xx	xx
Schluffmudde				x	x
Totholz		x			
Grünalgenüberzüge		xxx	xx	xx	
Blaualgenüberzüge					xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Chara aspera</i>	1,4	3,4	5,5	-	-
<i>Chara contraria</i>	2,8	3,3	3,3	2,2	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2,7	-	-	1,1	-
<i>Elodea nuttallii</i>	4,7	-	-	-	1,1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4,5	-	3,3	-	2,2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2,9	-	2,2	1,2	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,2	-	2,2	3,3	4,4
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3,1	2,2	2,2	3,3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,1	1,2	4,4	3,3	2,3
<i>Potamogeton pusillus</i>	3,7	-	3,3	3,3	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,7	2,2	4,4	2,2	-

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

Transekt 8

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	3	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze 5-8 m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	4,94	korr. Referenzindex: -15,06	M _{MP} : 0,42



Foto 60: Transekt 8 am Westufer des Großen Plöner Sees nördlich von Godau. Im Bereich des Transekts wurden Maßnahmen zur Wiederansiedlung bzw. zum Schutz des Röhrichts getroffen.



Foto 61: Niederliegende *Potamogeton perfoliatus* Bestände in Tiefen unterhalb von 1,4 m Wassertiefe in Transekt 8.

Transekt 8 wurde am Westufer des Großen Plöner Sees nördlich des Ortes Godau aufgenommen. Die Probestelle befindet sich vor einer Weidegrünlandparzelle etwas nördlich des Campingplatzes Godau. Das Ufer ist von einer lichten Reihe etwa 15 m hoher Schwarz-Erlen und Weiden gesäumt, landseitig erstrecken sich extensiv genutzte Weideflächen mit Arten des Weidegrünlandes. Im Bereich des Transekts wurden Maßnahmen zur Wiederansiedlung bzw. zum Schutz des Röhrichts getroffen. Seewärts ist dem Ufer ein 5 bis 7 m breiter Röhrichtgürtel (*Phragmites australis*) bis zu einer Wassertiefe von 0,2 m vorgelagert, der von einem Maschendrahtzaun zum See hin abgegrenzt wird. In den nur vereinzelt lockeren Beständen von *Phragmites australis* tritt submers *Potamogeton perfoliatus* auf. In 8 bis 10 m Entfernung befindet sich eine halbkreisförmig angeordnete Doppelreihe aus Holzpfählen, die sich in der Mitte überlappen. Die Pfähle reichen etwa 1 m über die Wasseroberfläche und schützen die landseitig liegenden Bereiche vor Wellenschlag und Erosion.

Das Gelände hinter der leicht gebogenen Uferlinie steigt landseitig flach an. Das Litoral fällt durchgängig flach ab, unterhalb von 2 m Wassertiefe ist der Gewässerboden überwiegend sandig, während in größeren Tiefen Sand als Auflage auf einem aus Gytja bestehenden Substrat mit mittleren Muddeanteilen auftritt. Im Flachwasser innerhalb des von Holzpfählen umgebenen Bereichs dominiert *Potamogeton perfoliatus*, weitere Arten sind *Callitriche hermaphrodita*, *Ranunculus circinatus* sowie *Elodea canadensis*. Außerhalb des geschützten Bereiches bestimmen zum Teil schütterere Bestände von *Potamogeton perfoliatus* bis 1,8 m Wassertiefe das Bild der Submersvegetation. Seewärts schließt sich eine schütterere von *Callitriche hermaphrodita* und *Potamogeton pectinatus* geprägte Zone an, die in 1,9 m Tiefe von Armleuchteralgenrasen, bestehend aus *Chara contraria*, *Chara globularis* sowie *Nitellopsis obtusa*, abgelöst wird. Unterhalb von 2,5 m gliedert sich eine von *Potamogeton pusillus* sowie *Potamogeton pectinatus* dominierte Zone an, in der auch *Potamogeton friesii*, *Myriophyllum spicatum* sowie *Ceratophyllum demersum* in geringeren Abundanzen auftreten. An der Makrophytentiefengrenze von 5,3 m wachsen *Ceratophyllum demersum* sowie *Potamogeton friesii*. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Vegetation beträgt 70%, wovon 12,5% auf Armleuchteralgenarten entfallen.

Seenummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transektnummer: 8		
Wasserkörpernummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transekt-Bezeichnung: Großer Plöner See, Westufer nördl. Godau		
Messstellennummer (MS_NR): 129796			
Datum	06.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,3
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Potamogeton friesii</i>
Ufer	Westufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6,8
Uferexposition	O	Uferentfernung Transektende (m)	ca. 160
Transekttbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	50
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3591257	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	90
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6000189	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	118
Transektende R-Wert	3591411	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	120
Transektende H-Wert	6000227	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	70 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	<1 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3591411
Deckung Submerse gesamt	70 %	Fotopunkt H-Wert	6000227
davon Deckung Characeen	57,5 %	Foto-Richtung	WSW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx	xx	xx
Sandmudde				xx	xx
Gyttja				xxx	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,2	1.1	-	-	-
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	2,1	1.2	3.3	1.1	-
<i>Chara contraria</i>	2,4	-	4.4	3.3	-
<i>Chara globularis</i>	2,5	-	2.2	3.3	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5,3	-	-	1.1	1.1
<i>Elodea canadensis</i>	0,5	1.1	-	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	1,9	-	1.1	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2,8	-	1.1	2.1	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2,5	-	2.2	3.3	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,3	-	-	2.2	2.2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3,4	2.2	3.3	3.3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,4	3.3	3.3	3.3	2.2
<i>Potamogeton pusillus</i>	5,2	-	-	4.4	2.3
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,7	1.1	1.1	1.1	-

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



Foto 62: Armleuchteralgenrasen aus *Chara contraria* und *Chara globularis* mit *Nitellopsis obtusa* im Vordergrund innerhalb von Transekt 8.



Foto 63 und 64: Maßnahmen zum Schutz des Röhrichts. Seeseitige Öffnung der doppelreihigen Befestigung aus Holzpfählen (links) und Blick auf von Holzpfählen vor Wellen geschütztem Flachwasserbereich sowie die Röhrlichtzone (rechts).

Transekt 9

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	*		
Referenzindex:	0,0	korrr. Referenzindex: 0,0	M _{MP} : -

* = Bewertung nicht gesichert, da Gesamtquantität $\leq 55,0$



Foto 65: Transekt 9 am Nordufer des Großen Plöner Sees westlich des Plöner Bahnhofs.



Foto 66: Algenüberzüge im Bereich der Steinschüttung.

Das Transekt wurde am künstlich befestigten Nordufer des Großen Plöner Sees westlich des Plöner Bahnhofs aufgenommen. Der relative steile Uferbereich ist durch eine Steinschüttung aus Blöcken befestigt, an die landseitig ein ca. 5 m breiter Schotterweg angrenzt, der durch eine ca. 1 m hohe Stahlspundwand von der Bahntrasse abgegrenzt ist. Hinter der Bahntrasse befindet sich der Parkplatz des Plöner Bahnhofs. Das Ufer ist stellenweise locker mit Schwarz-Erlen und vereinzelt Weiden bestanden, die eine Höhe von maximal 2 m erreichen. In der Krautschicht treten diverse Grünlandarten wie *Dactylis glomerata*, *Achillea millefolium*, *Taraxacum officinale* und *Poa* sp. auf.

Das Litoral fällt bis zur Makrophytentiefengrenze von 6 m durchgängig steil ab. Bis zu einer Wassertiefe von 2 m dominieren Blöcke den Gewässerboden, seewärts davon dominiert Sandmudde. Im Bereich der Steinschüttung dominieren bis zu einer Wassertiefe von 2,5 m Algen. Während im Flachwasser (<1,2 m) vereinzelt Arten wie *Alisma gramineum*, *Potamogeton pusillus*, *Potamogeton x nitens* sowie *Ranunculus circinatus* auftreten, sind höhere Pflanzen oder Armeleuchterlagen im Tiefenbereich von 1,2 bis 2,5 m nicht vertreten. Unterhalb von 2,5 m prägen dann sehr schütterere Mischbestände bestehend aus *Callitriche hermaphrodita*, *Chara contraria*, *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton perfoliatus* sowie *Potamogeton friesii* das Bild der Submersenvegetation. An der Makrophytentiefengrenze in 6 m siedelt *Nitellopsis obtusa*. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Makrophyten beträgt weniger als 5%.

Seenummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transektnummer: 9		
Wasserkörpernummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transekt-Bezeichnung: Großer Plöner See MS 47		
Messstellennummer (MS_NR): 130518			
Datum	05.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	6
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitellopsis obtusa</i>
Ufer	Nordufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	8
Uferexposition	S	Uferentfernung Transektende (m)	ca. 20
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	1
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3592936	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	2,5
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6004094	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	10
Transektende R-Wert	3592947	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	15
Transektende H-Wert	6004090	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	<3 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	0 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3592936
Deckung Submerse gesamt	<3 %	Fotopunkt H-Wert	6004094
davon Deckung Characeen	<1 %	Foto-Richtung	NW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		x	x		
Feinkies (0,2-2 cm)		x	x	x	x
Grobkies (2-6 cm)				x	x
Blöcke (>20 cm)		xxx	xxx	x	
Sandmudde				xxx	xxx
Totholz				x	x
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xx	
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Alisma gramineum</i>	0,7	1.1	-	-	-
<i>Callitriche hermaphrodica</i>	4,5	-	-	2.2	1.1
<i>Chara contraria</i>	4,5	-	-	2.2	1.2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	6,0	-	-	-	1.1
<i>Potamogeton friesii</i>	5,8	-	-	-	2.2
<i>Potamogeton x nitens</i>	1,2	-	1.1	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,6	-	-	2.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	0,6	1.1	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	4,3	2.2	-	1.1	1.1

x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 10

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-33,62	korr. Referenzindex: -33,62	M _{MP} : 0,33



Foto 67: Uferbereich von Transekt 10 am Ostufer des Bischofswarder im Großen Plöner See (Blickrichtung Nordost).



Foto 68: Submersvegetation in Transekt 10 unter anderem mit *Sparganium emersum*, *Ranunculus circinatus* und *Chara contraria*.

Transekt 10 wurde am Ostufer des Bischofswarders bei Bosau angelegt und liegt somit im brandungsgeschützten Bischofssee. Der gesamte Bischofswarder wird beweidet und da Zäune fehlen, ist der See bis in 0,4 m Wassertiefe teilweise zertreten. An der Wasserlinie ist ein schmaler Saum aus *Eleocharis palustris*, *Cirsium arvense*, *Epilobium hirsutum* sowie *Jacobaea vulgaris* ausgebildet. Das Ufer steigt landseitig mäßig steil an und liegt nach wenigen Metern ca. 1 bis 1,5 m oberhalb des Wasserspiegels.

Das Litoral fällt zunächst flach, zwischen 1 und 4 m Wassertiefe dann mäßig steil ab. Im Flachwasser (<1 m) ist der Gewässerboden sandig, in größeren Tiefen dominiert Sandmudde. Unterhalb von 0,6 m Wassertiefe prägen *Zannichellia palustris*, *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton pusillus* das Bild der Vegetation. Zusätzlich tritt in diesem Bereich auch *Callitriche hermaphrodita* auf. Seewärts schließen sich bis zu Wassertiefen von 1,9 m Mischbestände aus *Chara contraria*, *Myriophyllum spicatum* und *Sparganium emersum* an, in denen verschiedene Laichkrautarten (*Potamogeton friesii*, *Potamogeton perfoliatus*) eingestreut auftreten. In tieferen Bereichen (<4 m) wird der Bewuchs zunehmend schütter und von *Potamogeton friesii* dominiert. An der Makrophytentiefengrenze in 4,7 m wächst *Ceratophyllum demersum*. Die Gesamtdeckung des Transektbereichs mit Vegetation beträgt 70%, wovon 10% auf *Chara contraria* als einzige Armleuchteralgenart entfällt.

Seenummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transektnummer: 10		
Wasserkörpernummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transekt-Bezeichnung: Bischofssee, Bischofswarder		
Messstellennummer (MS_NR): 130658			
Datum	06.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	4,7
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Ufer	Ostufer (Insel)	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	5,4
Uferexposition	SO	Uferentfernung Transektende (m)	ca. 95
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	10
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3593326	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	35
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5999248	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	70
Transektende R-Wert	3593400	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5999233	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	70 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	0 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3593326
Deckung Submerse gesamt	70 %	Fotopunkt H-Wert	5999248
davon Deckung Characeen	10 %	Foto-Richtung	NO
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	x		
Sandmudde			xxx	xxx	xxx
Schluffmudde		x			
Gyttja					xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	0,8	2,2	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	1,9	3,3	2,3	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4,7	-	2,2	2,2	1,1
<i>Elodea canadensis</i>	3,2	-	-	3,3	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,2	-	2,2	1,2	-
<i>Potamogeton crispus</i>	3,8	-	-	1,1	-
<i>Potamogeton friesii</i>	4,6	-	3,3	3,3	2,2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,3	3,3	2,2	2,2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,4	-	3,3	2,3	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	3,9	3,3	2,2	3,3	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,2	1,1	-	2,1	-
<i>Sparganium emersum</i>	3,3	-	2,2	2,2	-
<i>Zannichellia palustris</i>	0,6	3,3	-	-	-

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

Transekt 11

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-2,75	korr. Referenzindex: -2,75	M _{MP} : 0,49



Foto 69: Uferbereich von Transekt 11 am Südufer des Großen Plöner Sees.



Foto 70: Makrophyten werden bis zu 2 m Wassertiefe von zum Teil dichten Algenüberzügen bedeckt.

Transekt 11 wurde an der Südspitze des Großen Plöner Sees nördlich der Ortschaft Pehmen angelegt. Östlich grenzt das Gelände eines Campingplatzes an das Transekt, während sich südlich nach einem etwa 10 m breiten Uferstreifen aus Brachfläche mit Grünlandarten und Hochstauden ein Maisacker anschließt. Der Einfluss des Ackers auf den See ist unmittelbar an dichten Grünalgenüberzügen erkennbar, die bis an die Wasseroberfläche reichen. Potentielle Maßnahmen zur Verringerung des diffusen Nährstoffeintrags durch intensive Düngung stellen die Umwandlung des Ackers in extensiv genutzte Flächen oder Wald dar.

Die relativ geradlinig verlaufende Uferlinie ist durch eine 0,2 bis 0,4 m hohe Steinschüttung befestigt, hinter der das Ufer landseitig flach ansteigt. Das Litoral fällt bis auf ein mittleres Gefälle zwischen 1 und 2 m Wassertiefe flach ab. Im Flachwasser (<1 m) besteht der Gewässerboden überwiegend aus Kies und Blöcken, seewärts schließt sich sandiges Substrat an, welches zunächst in Sandmudde und unterhalb von 4 m Wassertiefe in Mudde übergeht. Dichte Grünalgenüberzüge erstrecken sich durchgehend bis in 6 m Tiefe, während Blaualgenüberzüge zwischen 1 und 4 m vorhanden sind. Im Flachwasser (<1 m) dominieren Grünalgen, unter diesen wachsen *Chara contraria*, *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton perfoliatus*. Seewärts erstrecken sich stellenweise Characeenrasen bis in 2,8 m Wassertiefe, die zum Teil mit dichten Matten aus Grün- und Blaualgen überzogen sind. *Potamogeton pectinatus* bildet bis in 4 m Tiefe teilweise sehr dichte Bestände aus, in denen auch *Potamogeton friesii* sowie *Potamogeton pusillus* auftreten. Unterhalb von 4,5 m besteht die Submersvegetation aus lockeren Mischbeständen aus *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton friesii*, *Potamogeton pectinatus* sowie vereinzelt eingestreut *Elodea canadensis*. An der Makrophytentiefengrenze in 6,2 m wächst *Ceratophyllum demersum*. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Makrophyten beträgt 70%, wovon 5% auf *Chara contraria* als einzige Armleuchteralgenart entfällt.

Seenummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transektnummer: 11		
Wasserkörpernummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transekt-Bezeichnung: Großer Plöner See, Südennde bei Pehmer Hörn		
Messstellennummer (MS_NR): 130659			
Datum	06.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	6,2
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Ufer	Südufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	7,5
Uferexposition	N	Uferentfernung Transektende (m)	ca. 330
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	8
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3591977	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	20
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5995853	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	160
Transektende R-Wert	3591938	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	290
Transektende H-Wert	5996153	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	70 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	0 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3591945
Deckung Submerse gesamt	70 %	Fotopunkt H-Wert	5995857
davon Deckung Characeen	5 %	Foto-Richtung	O
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		x	xxx			
Feinkies (0,2-2 cm)		xx	xx			
Grobkies (2-6 cm)		xxx				
Blöcke (>20 cm)		xx				
Sandmudde			xx	xxx		
Detritusmudde					xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xxx	xxx	
Schill			xx	xx		
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Chara contraria</i>	2,8	2.2	3.3	2.2	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6,2	-	2.2	1.1	2.2	2.2
<i>Elodea canadensis</i>	5,1	-	-	1.1	1.1	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,2	1.1	2.2	2.2	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	2,8	-	-	1.2	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,3	-	2.2	2.2	3.3	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5,0	2.3	4.4	4.4	3.3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,6	2.2	2.2	1.2	2.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	4,1	2.2	2.2	3.3	1.1	-
<i>Sparganium emersum</i>	0,2	1.1	-	-	-	-

x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 12

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-27,98	korr. Referenzindex: -27,98	M _{MP} : 0,36



Foto 71: Transekt 12 am Südufer des Großen Plöner Sees nördlich zwischen nördlich Dersau und Paßop.



Foto 72: Uferbereich von Transekt 12 (Blickrichtung Ost).

Das Transekt wurde am Südufer des Großen Plöner Sees nordöstlich von Dersau vor einer öffentlichen Grünanlage angelegt. Das Ufer ist mit einem Weidensaum bestanden, in dem sich eingestreut Schwarz-Erlen finden. Im Unterwuchs der Gehölze treten *Phragmites australis*, *Eupatorium cannabinum*, *Epilobium hirsutum*, *Juncus effusus* sowie *Urtica dioica* auf. Die landseitig angrenzende Grünanlage besteht im Transektbereich größtenteils aus Rasenflächen und Spazierwegen, als Einzelgehölze treten Hängebirken auf. Weiter landeinwärts schließt sich das Gelände eines Campingplatzes an.

Im Transektbereich verläuft die Uferlinie $\pm$ gradlinig und das Ufer steigt flach an. Das Litoral fällt durchgängig flach ab und der Gewässerboden ist bis in 2 m Wassertiefe überwiegend sandig, seewärts dominiert Sandmudde. Unterhalb von 2 m Wassertiefe treten zudem dichte Grünalgenüberzüge auf. Der Flachwasserbereich (<1 m) wird von *Potamogeton perfoliatus* dominiert, zudem tritt *Ranunculus circinatus* in hohen Abundanzen auf. Seewärts schließt sich eine Kleinlaichkrautzone an, bezeichnende Arten sind *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus* und *Potamogeton friesii*. Unterhalb von 4 m Wassertiefe wird die Vegetation zunehmend schütter und endet mit *Potamogeton pectinatus* an der Makrophytentiefengrenze in 6,2 m Wassertiefe. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Vegetation beträgt 75%.

Seenummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transektnummer: 12		
Wasserkörpernummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transekt-Bezeichnung: Großer Plöner See, Ascheberger Bucht östl. Dersau		
Messstellennummer (MS_NR): 130660			
Datum	05.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	6,2
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>
Ufer	Südufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	7
Uferexposition	NO	Uferentfernung Transektende (m)	ca. 385
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	295
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3587796	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	355
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5999538	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	362
Transektende R-Wert	3587968	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	365
Transektende H-Wert	5999871	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	75 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	<1 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3587968
Deckung Submerse gesamt	75 %	Fotopunkt H-Wert	5999871
davon Deckung Characeen	0 %	Foto-Richtung	SW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xx			
Feinkies (0,2-2 cm)		x				
Sandmudde			xx	xxx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx			
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Phragmites australis</i>	0,1	1.1	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3,4	-	-	2.2	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,8	-	3.3	3.3	2.2	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	6,2	2.2	3.4	4.4	2.2	1.1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,8	4.3	3.3	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	3,7	2.2	3.3	3.3	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,8	4.4	2.3	2.2	-	-

x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 13

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	3	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze 5-8 m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	14,13	korr. Referenzindex: -5,87	M _{MP} : 0,47



Foto 73: Transekt 13 an einer Landzunge am Westufer des Großen Plöner Sees.



Foto 74: Der Flachwasserbereich wird von Armleuchteralgenrasen (*Chara aspera*, *Chara contraria*) dominiert.

Transekt 13 wurde am Westufer des Großen Plöner Sees nordöstlich von Nehnten aufgenommen. Im unmittelbaren Uferbereich (0 bis 5 m) dominieren Erlen, an der Wasserlinie tritt auch Weißdorn auf. Die Äste der Ufergehölze ragen bis zu 8 m über die Wasseroberfläche. Landseitig befindet sich ein mit Buchen bestandener Damm, an den ein Erlen-Eschenwald mit typischen Feuchtezeigern angrenzt. Innerhalb des Erlen-Eschenwaldes treten auch vereinzelt gepflanzte Gehölzarten auf. Weiter nordwestlich endet die Landzunge.

Entlang der Uferlinie findet sich stellenweise eine von Baumwurzeln durchzogene etwa 0,2 m hohe kleine Abbruchkante. Das Litoral fällt im Flachwasser zunächst flach, dann überwiegend mäßig steil ab. Der Gewässerboden ist bis 2 m Wassertiefe überwiegend sandig, im Flachwasser auch mit mittleren Kiesanteilen, vereinzelt Blöcken und Totholz. Unterhalb von 2 m Tiefe ist Sandmudde das dominierende Substrat. Im Flachwasser (<0,3 m) dominieren Characeenrasen bestehend aus *Chara aspera* und *Chara contraria*. Seewärts schließen sich bis 1,5 m Wassertiefe lockere Bestände von *Callitriche hermaphrodita* an, in denen *Potamogeton perfoliatus* eingestreut auftritt. Eine von Laichkräutern (*Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton friesii*) geprägte Zone, in der unter anderem *Nitellopsis obtusa* auftritt, bildet besonders zwischen 2,5 und 3 m Wassertiefe dichte Bestände. Unterhalb von 4 m wird die Vegetation zunehmend schütter und unterhalb von 4,6 m finden sich lockere Bestände von *Potamogeton friesii* und *Ceratophyllum demersum*. Beiden Arten wachsen an der Makrophytentiefengrenze in 6,2 m. Die Gesamtdeckung des Transektbereichs mit Vegetation beträgt 50%, wobei Characeen 5% der Gesamtdeckung ausmachen.

Seenummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transektnummer: 13		
Wasserkörpernummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transekt-Bezeichnung: Großer Plöner See, Westufer nördöstl. Nehnten		
Messstellennummer (MS_NR): 130661			
Datum	06.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	6,2
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Potamogeton friesii</i>
Ufer	Westufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6,5
Uferexposition	O	Uferentfernung Transektende (m)	ca. 180
Transekttbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	12
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3591498	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	40
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5997443	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	90
Transektende R-Wert	3591667	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	165
Transektende H-Wert	5997399	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	50 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	0 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3591673
Deckung Submerse gesamt	50 %	Fotopunkt H-Wert	5997404
davon Deckung Characeen	5 %	Foto-Richtung	W
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xxx	x		
Feinkies (0,2-2 cm)		xx	x			
Grobkies (2-6 cm)		xx				
Blöcke (>20 cm)		x				
Sandmudde			x	xx	xxx	xxx
Totholz		x				
Grünalgenüberzüge		xx				
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	2,2	-	2.2	2.2	-	-
<i>Chara aspera</i>	0,3	3.3	-	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	3,4	3.3	3.3	3.2	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6,2	-	-	1.1	1.1	2.2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2,1	1.1	-	1.1	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	3,2	-	2.2	3.2	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	6,2	-	1.2	4.4	2.2	2.2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4,0	-	2.2	4.3	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,6	2.2	2.2	2.2	3.3	-

x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 14

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	3	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze 5-8 m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	10,26	korr. Referenzindex: -9,74	M _{MP} : 0,45



Foto 75: Transekt 14 am Nordufer der Insel Burmeisterwarder westlich der Prinzeninsel im Großen Plöner See.



Foto 76: Überhängende Ufergehölze im Uferbereich von Transekt 14 (Blickrichtung West).

Das Transekt wurde am Nordufer des Burmeisterwarder westlich der Prinzeninsel im Großen Plöner See aufgenommen. Das Ufer ist mit Erlen-Eschenwald bestanden, in dem auch Bergahorn eingestreut auftritt. Die Äste der Ufergehölze ragen bis zu 5 m über die Wasseroberfläche. Eine Krautschicht ist nicht vorhanden und auch Röhrichte fehlen.

Die Uferlinie ist stellenweise mit dichtem Baumwurzelgeflecht durchzogen. Das Litoral fällt im Flachwasser (<1 m) flach, dann mäßig steil bis 4 m Wassertiefe ab, bevor das Gefälle wieder abflacht. Im Flachwasser ist das Substrat sandig mit teilweise mittleren Anteilen an Kies und Blöcken. Seewärts schließt sich ein Gemisch aus Sand und Sandmudde an. Unterhalb von 2 m dominiert Sandmudde und unterhalb von 4 m schließlich Mudde. Großflächige Überzüge von fädigen Grünalgen traten überwiegend bis zu einer Wassertiefe von 1 m auf. Im Flachwasserbereich (bis 1,5 m) bildet *Potamogeton perfoliatus* kleine, flächige Bestände aus, in denen auch *Chara contraria* auftritt. Unterhalb von 1,5 m findet sich ein schütterer Bewuchs mit Laichkrautarten (*Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton friesii*) sowie vereinzelt *Elodea canadensis*. *Elodea canadensis* wächst an der Makrophytentiefengrenze in 4,6 m Wassertiefe. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Submersvegetation beträgt 40%, wovon Characeen weniger als 5% ausmachen.

Seenummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transektnummer: 14		
Wasserkörpernummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transekt-Bezeichnung: Großer Plöner See,		
Messstellennummer (MS_NR): 130662	Burmeisterwarder westl. Prinzeninsel		
Datum	05.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	4,6
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>
Ufer	Nordufer (Insel)	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	5,8
Uferexposition	NW	Uferentfernung Transektende (m)	ca. 60
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	10
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3591871	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	25
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6001648	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	38
Transektende R-Wert	3591852	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6001691	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	40 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	0 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3591853
Deckung Submerse gesamt	40 %	Fotopunkt H-Wert	6001701
davon Deckung Characeen	<5 %	Foto-Richtung	SW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx		
Feinkies (0,2-2 cm)		xx			
Grobkies (2-6 cm)		x			
Blöcke (>20 cm)		x			
Sandmudde			xx	xxx	
Detritusmudde					xxx
Totholz		x			
Grünalgenüberzüge		xxx	xx		
Schill					xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Chara contraria</i>	2,6	-	2,2	2,2	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,6	-	-	-	1,1
<i>Potamogeton friesii</i>	3,0	-	-	1,1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,3	-	1,1	2,2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,2	3,3	2,3	2,2	2,2

x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 15

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	3	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze 5-8 m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	21,22	korr. Referenzindex: 1,22	M _{MP} : 0,51



Foto 77: Transekt 15 am Nordufer des Großen Plöner Sees nordöstlich von Ascheberg.

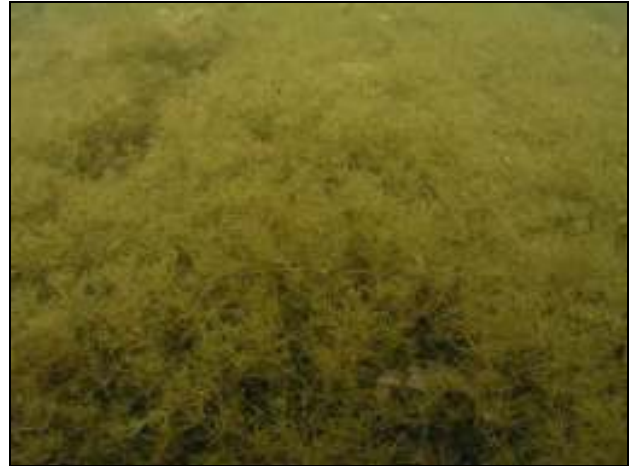


Foto 78: Dichte Armleuchteralgenrasen (*Chara aspera* und *Chara contraria*) erstrecken sich bis in eine Wassertiefe von 2 m.

Der untersuchte Bereich befindet sich am Nordufer des Großen Plöner Sees nordöstlich von Ascheberg. Westlich des Transekts befindet sich das Gelände eines Campingplatzes. Der unmittelbare Uferbereich ist von einem etwa 5 m breiten Saum aus Weiden und Erlen bestanden, nur an einer kleinen Badestelle findet sich eine Lücke im Gehölzsaum. In der Krautschicht treten unter anderem *Epilobium hirsutum* und *Urtica dioica* auf. Die Äste der Ufergehölze ragen zum Teil bis zu 8 m über die Wasseroberfläche. Landseitig schließen sich Gärten mit Brachflächen an, in denen überwiegend Gewächse der Hochstaudenflur sowie *Urtica dioica* auftreten.

Das Litoral fällt zunächst flach (<2 m Wassertiefe), dann mäßig steil ab. Der Gewässerboden ist sandig mit teilweise größeren Mengen an Totholz im Flachwasser (<1 m), unterhalb von 2 m Wassertiefe dominiert Sandmudde. Blaualgenüberzüge mittlerer Dichte treten zwischen 4 und 6 m Tiefe auf. Bis zu Tiefen von 2 m wird der submerse Bewuchs von dichten Armleuchteralgenrasen beherrscht, der im Flachwasser von *Chara aspera* und in Bereichen unterhalb von 1 m von *Chara contraria* dominiert wird. In tieferen Bereichen treten *Chara contraria* und *Chara virgata* (= *C. delicatula*) auf. In den dichten Armleuchteralgenrasen kommen die übrigen Arten eingestreut vor (u. a. *Potamogeton filiformis* und *Ranunculus circinatus*), erst unterhalb von 1,9 m nehmen verschiedene Laichkrautarten (*Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton friesii*) an Häufigkeit zu und bilden mäßig dichte Bestände aus, in denen vereinzelt auch *Ceratophyllum demersum* und *Alisma gramineum* auftreten. An der Makrophytentiefengrenze in 5,3 m wächst *Potamogeton friesii*. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Makrophyten beträgt 60%, wovon 40% auf Armleuchteralgenarten entfallen.

Seenummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transektnummer: 15		
Wasserkörpernummer, -name: 0114 Großer Plöner See	Transekt-Bezeichnung: Großer Plöner See, Nordufer östl. Ascheberg		
Messstellennummer (MS_NR): 129784			
Datum	05.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,3
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton friesii</i>
Ufer	Nordufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	7,8
Uferexposition	S	Uferentfernung Transektende (m)	ca. 85
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	17
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3588873	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	35
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6003267	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	45
Transektende R-Wert	3588893	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	60
Transektende H-Wert	6003223	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	60 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	<1 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3588895
Deckung Submerse gesamt	60 %	Fotopunkt H-Wert	6003214
davon Deckung Characeen	40 %	Foto-Richtung	NW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		4	3	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx		
Feinkies (0,2-2 cm)		x			
Steine (6-20 cm)		x			
Sandmudde			xx	xxx	xxx
Totholz		xx			
Grünalgenüberzüge		x	x		
Blaualgenüberzüge					xx
Schill				x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,2	1.1	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	2,3	-	-	1.1	-
<i>Chara aspera</i>	0,9	4.5	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	2,8	2.3	4.4	2.3	-
<i>Chara virgata</i> (= <i>C. delicatula</i>)	2,3	-	-	2.2	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4,1	-	-	-	1.1
<i>Potamogeton filiformis</i>	0,4	2.2	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,3	-	1.1	2.2	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4,2	-	3.2	2.2	2.2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,2	3.2	2.2	1.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,8	-	1.2	3.2	-

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

Anhang Großer Plöner See: Artenliste

Die Angaben basieren auf der Untersuchung von 15 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 15).

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara aspera</i>	Rauhe Armleuchteralge	3+	2+	7
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	12
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			2
<i>Chara virgata</i> (= <i>C. delicatula</i>)	Feine Armleuchteralge		3+	2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3	3+	7

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Alisma gramineum</i>	Gras-Froschlöffel	2		2
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	Herbst-Wasserstern	3	G	7
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			9
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			5
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest			1
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		8
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			2
<i>Potamogeton filiformis</i>	Faden-Laichkraut	1	2	6
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	12
<i>Potamogeton x nitens</i>	Schimmerndes Laichkraut	1	2	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			13
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			14
<i>Potamogeton pusillus</i> s. str.	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			8
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			11
<i>Sparganium emersum</i>	Einfacher Igelkolben			3
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			2

Schwimmbblattzone

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

3.4 Großer Pönitzer See

FFH-Gebiet: Nr. 1930-353 „Pönitzer Seengebiet“
FFH-Lebensraumtyp nach Meldung: 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“)
Naturschutzgebiet: -
Transektkartierung Makrophyten: 05.07.2010, 07.07.2010
Sichttiefen 2010: 1,4 m (9.6.), 1,75 m (12.7.), 2,5 m (19.8.); (Angaben LLUR 2010)
1,2 m (5.7.) (eigener Messwert)
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 4,8 m (Ø-Wert von 6 Transekten, Werte von 4,4 – 5,1 m)

3.4.1 Zusammenfassung

Der Große Pönitzer See liegt einige Kilometer westlich von Scharbeutz im Südosten des Kreises Ostholstein (TK25–1930). Er besitzt eine Größe von 1,1 km² und eine max. Tiefe von 19 m, die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 4,3 km (Angaben LLUR).

Im Rahmen der Untersuchung 2010 wurden am Großen Pönitzer See ausschließlich sechs Monitoringstellen für Makrophyten kartiert. Die Ergebnisse der Untersuchung sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.4.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.4.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.4.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.4.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Großen Pönitzer Sees liegen u.a. Angaben aus einer Arbeit von MARILIM (2005) vor, im Zuge derer u.a. die Auswahl und Kartierung von drei Monitoringstellen für Makrophyten (Transekte 1,2,3) mittels Tauchkartierung durchgeführt wurde. Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2010 die drei oben genannten „Alt“-Monitoringstellen exakt eingemessen und mittels Tauchuntersuchung erneut kartiert. Zudem wurden drei weitere Probestellen für Makrophyten (Transekte 4-6) ausgewählt und ebenfalls kartiert.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Großen Pönitzer Sees mit den Ergebnissen der Untersuchung von 2005 zeigt Tabelle 10:

Tabelle 10: Vergleich des im Zuge zweier Untersuchungen 2010 und 2005 ermittelten Tauchblattarteninventars des Großer Pönitzer Sees .

Angaben 2010 (= vorliegende Untersuchung): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an sechs* 2010 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Transekte 1-6, insgesamt 6 Probestellen, Maximalwert daher = 6).

Angaben 2005 (vgl. MARILIM 2005): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf 3 Monitoringstellen (Transekte 1-3, insgesamt 3 Probestellen, Maximalwert daher = 3).

Die in Klammern aufgeführten Werte geben die Stetigkeit der entspr. Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 6 (2010) bzw. 3 (2005) Monitoringstellen an.

Zusätzlich angegeben sind für 2005 weitere Arten, die außerhalb der Monitoringstellen im Rahmen der Übersichtskartierung erfasst wurden (Angabe „v“= vorhanden).

Art	2010 (n=6)	2005 (n=3)
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6 (100)	3 (100)
<i>Chara aspera</i>	3 (50)	1 (33)
<i>Chara contraria</i>	3 (50)	3 (100)
<i>Chara globularis</i>	2 (33)	2 (67)
<i>Chara vulgaris</i>	-	v
<i>Eleocharis acicularis</i>	2 (33)	-
<i>Elodea canadensis</i>	1 (17)	1 (33)
<i>Elodea nuttallii</i>	-	v
<i>Fontinalis antipyretica</i>	5 (83)	2 (67)
<i>Lemna trisulca</i>	2 (33)	v
<i>Leptodictyon riparium</i>	-	v
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1 (17)	v
<i>Nitellopsis obtusa</i>	6 (100)	3 (100)
<i>Najas marina</i> ssp. <i>marina</i>	6 (100)	2 (67)
<i>Potamogeton crispus</i>	-	v
<i>Potamogeton friesii</i>	4 (67)	2 (67)
<i>Potamogeton lucens</i>	-	1 (33)
<i>Potamogeton pectinatus</i>	6 (100)	3 (100)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4 (67)	v
<i>Potamogeton pusillus</i>	6 (100)	3 (100)
<i>Potamogeton trichoides</i>	5 (83)	1 (33)
<i>Ranunculus</i> cf. <i>aquatilis</i>	-	v
<i>Ranunculus circinatus</i>	3 (50)	2 (67)
<i>Utricularia vulgaris</i> agg.	6 (100)	3 (100)
<i>Zannichellia palustris</i>	1 (17)	v
Gesamtartenzahl (Monitoringstellen)	19	15
Gesamtartenzahl (Gewässer)	-	24

Prozentwerte gerundet

Tabelle 10 zeigt für den Großen Pönitzer See bei einem Vergleich der untersuchten Probestellen eine Vergrößerung des Arteninventars durch das Neuauftreten von *Eleocharis acicularis*, *Lemna trisulca* und *Potamogeton perfoliatus* sowie eine Abundanzzunahme bzw. ein steteres Auftreten von Arten wie *Najas marina* und *Potamogeton trichoides*. Einziger dokumentierter Rückgang war der Ausfall der 2005 mit einem Abundanzwert von „1“ (KÖHLER 1978) registrierten *Potamogeton lucens* an einer Probestelle.

Eine etwas detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Großen Pönitzer See sowie einen direkten Vergleich der drei 2010 und 2005 kartierten Monitoringstellen findet sich in **Tabelle 11**:

Tabelle 11: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2007), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerse/natante Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Großen Pönitzer See von 2010 und 2005. In den Spalten 1-6 sind für jeweils 3 identische Probestellen (Transekte 1-3) die Ergebnisse von 2010 (Spalten 1,3,5) denen von 2005 (Spalten 2,4,6) gegenübergestellt. Die Spalten 7-9 dokumentieren 2010 erstmalig untersuchte Probestellen (Transekte 4-6).

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

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Transekt-Nr.	1	1	2	2	3	3	4	5	6
Untersuchungsdatum	07.07.	04.07.	05.07.	04.07.	07.07.	04.07.	05.07.	05.07.	07.07.
Untersuchungsjahr	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2010	2010
ÖZK (WRRL-Seentyp 13)	3	3	3	3	3	3	3	3	3
MMp	0,37	0,48	0,40	0,50	0,40	0,50	0,42	0,37	0,47
Artenzahl Submerse	15	13	17	11	14	11	10	15	13
Vegetationsgrenze (m Wt)	5,1	3,3	4,4	3,3	5	4,3	4,4	4,5	5,1
Arten									
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	5	3	1	2	2	3	2	2
<i>Chara aspera</i>	-	-	1	2	2	-	-	-	2
<i>Chara contraria</i>	-	1	-	1	2	2	-	1**	3
<i>Chara globularis</i>	-	1	-	-	1	1	-	-	2
<i>Eleocharis acicularis</i>	-	-	2	-	2	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	4	1	2	-	3	1	2	1	-
<i>Lemna minor</i> *	2	-	3	-	-	-	-	2	-
<i>Lemna trisulca</i>	2	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Najas marina ssp. marina</i>	4	1	3	1	4	-	3	3	3
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2	3	4	5	2	4	2	1	3
<i>Nuphar lutea</i> *	3	3	2	-	-	-	1	1	-
<i>Nymphaea alba</i> *	3	3	-	-	-	-	2	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	1	-	-	1	1	1	-	1	2
<i>Potamogeton lucens</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3	3	4	3	4	4	3	4	4
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	-	3	-	2	-	-	1	3
<i>Potamogeton pusillus</i>	2	3	3	3	2	1	3	2	2
<i>Potamogeton trichoides</i>	2	-	-	-	2	1	2	1	2
<i>Ranunculus cf. aquatilis</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	2	2	-	-	1	-	1	-
<i>Spirodela polyrhiza</i> *	1	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Utricularia vulgaris agg.</i>	3	1	3	4	3	1	3	1	2
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1

* = Schwimmblattart (natant); ** = cf.

Einen weiteren direkten Vergleich der drei 2010 und 2005 kartierten Probestellen (Transekte 1-3) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 12:

Tabelle 12: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2010 und 2005 erfolgten Kartierung von drei Monitoringstellen für Makrophyten im Großen Pönitzer See (Transekte 1-3).

Großer Pönitzer See: Vergleich Transekt 1-3	2010	2005
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	5,1	4,3
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	4,8	3,6
Ø-Wert M_{MP}	0,39	0,49
Ø-Wert ÖZK	3	3

alle Werte gerundet

Die in den Tabellen 10-12 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Großen Pönitzer Sees zu:

Aktuelle Vegetation: Charakteristisch für das Gewässer ist eine $\pm$ durchgängig entwickelte und meist dichte Submersvegetation, die mit aktuell 19 nachgewiesenen, davon 8 landes- und bundesweit gefährdeten Arten als recht artenreich einzustufen ist. Die Vegetation siedelte i.d.R. bis in Wassertiefen zwischen 4 und 5 m, wobei das Gewässer weitgehend von Tauchblattarten dominiert war. Bezeichnende und praktisch überall in z.T. höheren Abundanzen anzutreffende Arten waren *Najas marina ssp. marina*, *Potamogeton pectinatus*, *Utricularia vulgaris agg.* und vorwiegend im tieferen Wasser auch *Ceratophyllum demersum*. Weitere recht häufige bzw. stet auftretende Arten waren *Fontinalis antipyretica*, *Potamogeton pusillus* und *Potamogeton trichoides*.

Eine für diesen Seentyp zu erwartende Armleuchteralgenzone war nur vereinzelt in typischer Ausprägung entwickelt, vielfach waren die Bestände dagegen nur recht spärlich bzw. kleinflächig ausgebildet. Als häufigste Art trat *Nitellopsis obtusa* auf, sie besiedelte bevorzugt Wassertiefen zwischen 1,5 und 4 m und erreichte nur im Bereich von zwei Probestellen höhere Abundanzwerte („4“ bzw. „3“ n. KOHLER 1978). Andere Arten wie *Chara aspera* und *Chara contraria*, aber auch *Chara globularis* konnten dagegen nur vereinzelt nachgewiesen werden. Sie besiedelten punktuell Bereiche in Wassertiefen um 1 m seeseitig vor dem Röhricht und traten allenfalls in kleinen Beständen auf, typische Armleuchteralgenrasen wurden 2010 praktisch nicht beobachtet.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Die drei 2010 und 2005 kartierten Monitoringstellen (vgl. Tabellen 11 und 12, Transekte 1-3) lassen bezüglich ihrer Vegetation im Vergleich einige Unterschiede erkennen.

Am deutlichsten wird dies bei *Najas marina*, die 2010 an allen drei Probestellen in höheren Abundanzen (Kohler „3“ oder „4“) auftrat, während sie im Gegensatz dazu 2005 lediglich an zwei Probestellen einen Wert von „1“ (KOHLER 1978) erreichte. Eine sehr ähnliche Bestandsentwicklung zeigt auch *Fontinalis antipyretica*, die seit 2005 deutlich zugenommen hat.

Neu aufgetreten gegenüber 2005 sind aktuell an jeweils zwei Probestellen auch *Lemna trisulca*, *Potamogeton perfoliatus* und *Eleocharis acicularis*, wobei zumindest bei der letztgenannten unscheinbaren Art die Wahrscheinlichkeit recht hoch ist, das sie schon 2005 an den Standorten siedelte und übersehen worden ist.

Die einzige Art, bei der sich deutliche Anzeichen für einen aktuellen Bestandsrückgang finden, ist *Nitellopsis obtusa*, deren Abundanzen durchweg an allen drei verglichenen Probestellen seit 2005 um einen bzw. zwei Werte (KOHLER 1978) zurückgingen.

Während sich für die betrachteten drei Messstellen die untere Makrophytengrenze im Durchschnitt deutlich von 3,6 m (2005) auf 4,8 m (2010) verbessert hat, ergab im Gegensatz dazu die Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) durchweg

schlechtere Indexwerte (M_{MP}) der einzelnen Probestellen gegenüber 2005 (vgl. Tab. 11). Als Gründe hierfür kommen die 2010 beobachteten Zunahme der „C-Art“ *Najas marina* ssp. *marina* sowie der leichte Rückgang bei den Characeen, insbesondere bei *Nitellopsis obtusa*, in Frage. Letztlich führen die schlechteren Indexwerte aber nicht zu einer Abwertung bei der Ökologischen Zustandsklasse, bei der alle Probestellen eine ÖZK von 3 (mäßig) erreichen.

Zusammenfassend lässt sich aus einem Vergleich der Untersuchungsergebnisse von 2010 und 2005 keine einheitliche Tendenz ableiten. Während die Entwicklung des Arteninventars eher uneinheitlich tendiert, hat sich Vegetationstiefengrenze verbessert. Im Gegensatz dazu deutet sich bei den Bewertungsergebnissen der Probestellen eher eine geringfügige Verschlechterung der ökologischen Verhältnisse an.

3.4.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Große Pönitzer See auf der Grundlage von 3 vorliegenden sommerlichen Sichttiefenwerten ($\emptyset$ -Wert 1,9 m) und der für sechs Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten ($\emptyset$ -Wert 4,8 m) hinsichtlich seiner Trophie als **eutroph** einzuordnen, wobei der Wert für die Untere Makrophytengrenze schon nahe an der Grenze zum mesotrophen Zustand liegt.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Großen Pönitzer See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) folgende Einzelwerte für die sechs 2010 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 13):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG et al. 2007: 20ff.)	TKg 13	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	3	-26,91	-26,91	0,37
ÖZK Transekt 2	3	-19,35	-19,35	0,40
ÖZK Transekt 3	3	-20,85	-20,85	0,40
ÖZK Transekt 4	3	-16,07	-16,07	0,42
ÖZK Transekt 5	3	-26,20	-26,20	0,37
ÖZK Transekt 6	3	-5,46	-5,46	0,47
Mittelwert	3			0,41

Gemittelt ergibt sich damit für den Großen Pönitzer See insgesamt die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig).

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:46-47) ergibt folgende Ergebnisse, wobei eine oligotrophe Referenztrophy für das Gewässer vorausgesetzt wurde:

Großer Pönitzer See: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophy: oligotroph	Wert Einzel- kriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	3*	4
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad d. akt. besiedelb. Gewässergrundes m. Armleuchteralgen	1,3%**	5
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	4,8***	4
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		4 (-) (unbefriedigend)

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

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben der 6 Transekte (vgl. 3.6.5)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG der 6 Transekte (vgl. 3.6.5)

Der Große Pönitzer See erreicht hier nur die Ökologische Zustandsklasse 4 (-) (unbefriedigend).

Aus fachgutachterlicher Sicht erscheint die im Rahmen des PHYLIB-Verfahrens nach SCHAUMBURG et al. (2007) für den Großen Pönitzer See ermittelte Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig) aufgrund des Artenreichtums des Gewässers und der vergleichsweise noch guten Vegetationstiefenausdehnung in etwa plausibel. Aufgrund der teilweise aber nur sehr spärlichen Ausbildung einer Armleuchteralgenzone sowie unter Berücksichtigung des Bewertungsergebnisses nach VAN DE WEYER (2006:46-47) wird dem Gewässer aus fachgutachterlicher Sicht die Ökologische Zustandsklasse 3 (-) (mäßig) zuerkannt.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Große Pönitzer See ist Bestandteil des FFH-Gebiets Nr. 1930-353 („Pönitzer Seengebiet“). Er ist mit 126 Hektar Fläche (entspr. 77,78% der Gesamtgebietsfläche) als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie mit dem Erhaltungszustand C gemeldet (MLUR 2010).

Nach VAN DE WEYER (2006:46-47) ergibt sich die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 für den Großen Pönitzer See gemäß den folgenden Parametern, wobei als Referenztrophy der oligotrophe Zustand vorausgesetzt wird.:

Großer Pönitzer See: Bewertung FFH-LRT 3140 (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophy: oligotroph (Spalte 3), mesotroph (Spalte 4)	Wert Einzel- kriterium	Erhaltungszustand nach FFH-RL - Referenztrophy oligotroph
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	3*	C
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Arملهuchteralgen	1,3%**	C
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	4,8***	C
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		C (mittel-schlecht)

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

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben der 6 Transekte (vgl. 3.6.5)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG der 6 Transekte (vgl. 3.6.5)

Der Große Pönitzer See erreicht bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 bei gleichrangiger Berücksichtigung aller drei zugrunde liegenden Parameter den Erhaltungszustand C („mittel-schlecht“) und somit gegenüber den Vorjahren keine Veränderung der Bewertung.

Auch aus fachgutachterlicher Sicht ist die aktuelle Bewertung des Großen Pönitzer Sees mit dem Erhaltungszustand „C“ gerechtfertigt, da das Gewässer insbesondere bei der Anzahl lebensraumtypischer Arten und hinsichtlich der Deckung der Characeen Defizite aufweist und daher noch weit von einer besseren Einstufung in der Bewertung entfernt ist.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der eutrophe Große Pönitzer See weist mit aktuell insgesamt 19 nachgewiesenen Submersarten eine relativ artenreiche Gewässervegetation auf. Mit jeweils 8 landes- sowie 8 bundesweit als gefährdet eingestuften Taxa ist der Anteil der „Rote Liste-Arten“ dabei vergleichsweise hoch.

Im Gegensatz dazu zeigt die aktuelle Untersuchung aufgrund der ermittelten spärlichen Deckung der für den FFH-Lebensraumtyp 3140 gewässertypischen Characeenrasen sowie der festgestellten geringen Sichttiefen auch deutliche Defizite des Gewässers auf, dennoch aus vegetationskundlicher Sicht annähernd landesweite Bedeutung besitzt.

Empfehlungen:

Um den ökologischen Zustand des Großer Pönitzer Sees zu verbessern, ist vorrangig eine Reduzierung von Nährstoffeinträgen in das Gewässer notwendig. Hierzu zählen unter anderem folgende allgemeine Maßnahmen:

1. weitestgehende Minimierung von Einträgen im Oberflächenwassereinzugsgebiet des Großer Pönitzer Sees: Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher oder zum See hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen, z.B. Grünlandnutzung ohne Düngereinsatz.
2. Prüfung und ggf. Beseitigung von Abwassereinleitungen (z.B. häusliche Abwässer),
3. weitestgehende Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Oberflächenwasser von Straßen und aus dem Siedlungsbereich), auch über Vorfluter.
4. Vermeidung von flächigen Offenbodenbereichen insbesondere in zum See geneigten Hanglagen im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden.
5. Geeignete Maßnahmen zur Nährstoffretention in stärker landwirtschaftlich genutzten Bereichen wären ggf. Anlage uferparalleler Knicks, naturnahe Gestaltung kleinerer Zuläufe (bzgl. Struktur und Ufermorphologie, Vermeidung von Entkrautungsmaßnahmen).
6. Das fischereiliche Management sollte auf seine Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL überprüft bzw. daraufhin angepasst werden, insbesondere was Besatzmaßnahmen angeht.
7. Es bleibt zu prüfen, inwiefern interne Maßnahmen, z.B. Phosphatfällung, zu einer Verbesserung des Gewässerzustandes beitragen können.

Als eine der wichtigsten Maßnahmen erscheint derzeit eine schon angedeutete (vgl. oben, Punkt 1) deutliche Verbreiterung der Pufferzone gegen Nährstoffeinträge am Westufer (Abschnitt 1) durch Umwandlung bestehender seenaher Ackerflächen in extensive Nutzungsformen bzw. Brachen. Aus fachgutachterlicher Sicht erscheinen die aktuell Abstände der Äcker zum See angesichts der Größe der existierenden Ackerflächen als viel zu gering, um Nährstoffeinträge gerade auch infolge stärkerer Niederschlagsereignissen zu vermeiden.

Prognose: Der Große Pönitzer See erreicht in der Bewertung aktuell gerade erst den mäßigen ökologischen Zustand [ÖZK3(-)], das Erreichen des guten ökologischen Zustands bis 2015 ist derzeit unrealistisch.

Bei verstärkter Umsetzung geeigneter Maßnahmen zur Verminderung von Nährstoffeinträgen bestehen mittelfristig aber durchaus Chancen, das von der WRRL gesteckte Ziel eines guten Zustands zu erreichen.

3.4.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-26,91	korr. Referenzindex: -26,91	M _{MP} : 0,37



Foto 86: Das Ufer im Bereich von Transekt 1 wird von einem breiten, z.T. recht lockeren Röhricht gesäumt.

Transekt 1 wurde im Südwesten des Sees direkt nördlich von Gut Garkau aufgenommen. Markant für den Untersuchungsbereich sind die im Bereich der Transektmitte in 1,5 m Wassertiefe über die Wasseroberfläche hinausragenden Eisenrohre einer Reusenanlage. Auf dem flach ansteigenden Ufer ist im Übergang zu dem in gut 40 m Uferentfernung beginnenden Ackerland eine Feuchtbrache ausgebildet, die besonders zur Seeseite stark von Röhrichtarten und Nässezeigern geprägt ist. Bezeichnende Arten sind *Phragmites australis*, *Carex acutiformis*, *Lysimachia vulgaris*, *Calystegia sepium*, *Persicaria amphibia*, *Mentha aquatica*, *Stachys palustris* sowie ufernah auch *Lysimachia thyrsiflora*, *Lythrum salicaria*, *Eupatorium cannabinum* und *Scutellaria galericulata*.

Das Litoral fällt im See flach ab, als Substrat dominierte durchweg Detritusmudde.

Zur Seeseite ist bis in 1 m Wassertiefe ein zum Teil recht lockeres und etwa 20 m breites Wasserröhricht ausgebildet, welches hauptsächlich von *Phragmites australis* und *Schoenoplectus lacustris* aufgebaut wird. Zur Seeseite ist es besonders nach Süden hin mit einer lückigen Schwimmblattzone aus *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* verzahnt.

Die Submersvegetation erreichte im Transekt eine Deckung von 15 %, aufgrund des flachen Litoralabfalls wird die Vegetationsgrenze in 5,1 m Wassertiefe (*Ceratophyllum demersum*) erst in gut 200 m Uferentfernung erreicht. Typisch sind z.T. dichtere Bestände von *Fontinalis antipyretica* im Flachwasserbereich innerhalb des Röhrichts, die mittleren Wassertiefen bis um 3 m wurden dagegen von Arten wie *Najas marina*, *Utricularia vulgaris* und *Potamogeton pectinatus* dominiert. Weitere zerstreut verbreitete Arten *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton trichoides* und *Potamogeton pusillus*.

Seenummer, -name: 0115 Großer Pönitzer See	Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0115 Großer Pönitzer See	Transekt-Bezeichnung: Großer Pönitzer See, Südwestufer nördl. Garkau		
Messstellennummer (MS_NR): 129801			
Datum	07.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,1
Abschnitt-Nr.	1	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Ufer	Südwestufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6
Uferexposition	NE	Uferentfernung Transektende (m)	220
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	20
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4414017	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	120
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5989470	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	180
Transektende R-Wert	4414222	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	220
Transektende H-Wert	5989616	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	25 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	5 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	5 %	Fotopunkt R-Wert	4414074
Deckung Submerse gesamt	15 %	Fotopunkt H-Wert	5989512
davon Deckung Characeen	<<1 %	Foto-Richtung	SW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
(Fein)Detritusmudde			xxx	xxx	xxx
(Grobdetritus-) Torfmudde		xxx			
Röhrichtstoppeln		xx			
Laub		xx			
Grünalgenüberzüge		x	x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	1,0	4.4	2.2	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,9	3.4	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	-	1.2	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	-	1.1	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5,1	-	1.1	2.1	2.1
<i>Fontinalis antipyretica</i>	-	4.3	2.2	-	-
<i>Lemna minor</i>	-	2.2	-	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	-	2.1	1.1	-	-
<i>Najas marina ssp. marina</i>	4,9	2.2	4.3	3.2	2.1
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4,3	-	1.1	2.2	1.1
<i>Nuphar lutea</i>	1	3.3	-	-	-
<i>Nymphaea alba</i>	1	3.3	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	-	-	1.1	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3,6	2.2	3.2	3.3	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	-	2.2	1.1	-
<i>Potamogeton trichoides</i>	4,9	-	2.2	2.2	1.1
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	-	1.1	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	-	1.1	-	-	-
<i>Utricularia vulgaris agg.</i>	4,3	2.1	3.1	3.2	1.1

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

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-19,35	korr. Referenzindex: -19,35	M _{MP} : 0,40



Foto 87: Transekt 2 wurde am Nordufer des Großer Pönitzer Sees direkt westlich von Pönitz am See kartiert.

Transekt 2 wurde am östlichen Nordufer des Sees am Rande der Ortschaft Pönitz am See aufgenommen. Das Ufer ist hier mit einem etwa 20 m breiten Erlenbruchwaldsaum mit einzelnen eingestreuten Weiden bestanden. Zentral durch das Gehölz verläuft in 5 m Uferentfernung ein aufgeschütteter, etwa 5 m breiter Wanderweg. Östlich des Untersuchungsbereichs waren zum Zeitpunkt der Aufnahme durch Eisenpfähle gekennzeichnete Stellnetze installiert. Die Feldschicht des Erlenbruchs ist durch Nässezeiger gekennzeichnet, darunter *Phragmites australis*, *Carex acutiformis*, *Iris pseudacorus*, *Filipendula ulmaria*, *Mentha aquatica*, *Solanum dulcamara* sowie vereinzelt *Lysimachia thyrsiflora*.

Das Litoral fällt im See flach ab, es dominierten im flacheren Wasser eher sandige Substrate, unterhalb von 2 m Wassertiefe dann Detritusmudde.

Seeseits war bis in 1 m Wassertiefe ein gut 15 m breiter Röhrichtstreifen mit Dominanz von *Phragmites australis* ausgebildet, in dem vereinzelte Pflanzen von *Nuphar lutea* siedelten. Aufgrund des dichten Röhrichts konnte die Vegetation der ersten Tiefenstufe möglicherweise nicht vollständig erfasst werden. Die relativ artenreiche Submersvegetation erreicht im Transekt eine Deckung von 10 %, wovon gut die Hälfte auf Armelechternalgen entfällt. Die Vegetationsgrenze in 4,4 m Wassertiefe (*Nitellopsis obtusa*) wird erst in etwa 400 m Uferentfernung erreicht. Besonders häufige Arten waren *Nitellopsis obtusa*, *Najas marina*, *Utricularia vulgaris* und *Potamogeton pectinatus*, im flacheren Wasser auch *Potamogeton perfoliatus* sowie Wasserlinsenbestände innerhalb des Röhrichts (*Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*).

Seenummer, -name: 0115 Großer Pönitzer See	Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0115 Großer Pönitzer See	Transekt-Bezeichnung: Großer Pönitzer See, Nordufer bei Pönitz am See		
Messstellennummer (MS_NR): 129802			
Datum	05.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	4,4
Abschnitt-Nr.	2	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitellopsis obtusa</i>
Ufer	Nordufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	5
Uferexposition	SW	Uferentfernung Transektende (m)	ca. 400
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	20
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4414890	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	40
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5990483	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	ca. 400
Transektende R-Wert	4414622	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5990202	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	16 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	1 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	<<1 %	Fotopunkt R-Wert	4414844
Deckung Submerse gesamt	10 %	Fotopunkt H-Wert	5990409
davon Deckung Characeen	5 %	Foto-Richtung	NE
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx			
Feinkies (0,2-2cm)		x			
Sandmudde			xxx		
(Fein)Detritusmudde				xxx	xxx
Torfmuße / Röhrichtstoppeln		xx			
Holz / Laub / Schill		x			
Grünalgenüberzüge		x	xxx	xx	
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	1,0	5.5	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	-	1.2	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	-	1.1	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4	-	2.1	3.1	1.1
<i>Chara aspera</i>	-	1.2	-	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	0,8	2.3	-	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	-	2.2	-	1.1	-
<i>Lemna minor</i>	-	3.3	-	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	-	1.1	1.1	1.1	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	1.1	-	-
<i>Najas marina ssp. marina</i>	2,5	3.1	3.2	2.2	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4,4	-	4.4	4.3	1.1
<i>Nuphar lutea</i>	0,7	2.1	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,3	3.2	4.4	3.3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	3.3	2.1	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	ca. 3	-	2.2	3.2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	-	2.2	1.2	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	-	2.3	-	-	-
<i>Utricularia vulgaris agg.</i>	4,3	3.1	3.1	2.2	1.1
<i>Zannichellia palustris</i>	-	1.2	-	-	-

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

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-20,85	korr. Referenzindex: -20,85	M _{MP} : 0,40



Foto 90: Der Untersuchungsbereich von Transekt 3 befindet sich zwischen 2 Stegen im Südosten des Sees.

Transekt 3 liegt am Südostufer des Sees zwischen zwei Stegen der Siedlung Klingberg. Am Ufer liegen hier Privatgrundstücke mit Ferienhäusern, die Grundstücke sind meist rasisch mit Gebüsch oder Gebüschsäumen entlang der Grundstücksgrenzen. Am Ufer im Untersuchungsbereich existiert ein lückiger Gehölzsaum mit Schwarz-Erlen und Gebüsch (*Cornus alba*, *Salix spec.*), im Unterwuchs treten Arten wie *Phragmites australis*, *Calystegia sepium*, *Epilobium hirsutum*, *Filipendula ulmaria*, *Mentha aquatica* und vereinzelt *Lysimachia thyrsiflora* auf. Aufgrund der Präsenz freilaufender Hunde konnte die Vegetation des Flachwasserbereichs möglicherweise nicht vollständig erfasst werden, der Transektanfangspunkt lag in 0,2 m Wassertiefe.

Das Litoral fällt flach in den See ab, als Substrate herrschen Sandmudde sowie im tieferen Wasser Detritusmudde vor. Die Submersvegetation erreichte im Transekt eine Deckung von 20 %, die Vegetationsgrenze in 5 m Wassertiefe besiedelte *Ceratophyllum demersum*. Häufigere Arten waren *Najas marina*, *Utricularia vulgaris* und *Potamogeton pectinatus*, innerhalb des Röhrchens auch *Fontinalis antipyretica*. Im Flachwasserbereich bis 0,6 m Wassertiefe siedelten vereinzelte kleinere Vorkommen von *Eleocharis acicularis*, etwas vorgelagert auch zerstreute Characeenbestände von *Chara aspera* und *Chara contraria*.

Seenummer, -name: 0115 Großer Pönitzer See	Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0115 Großer Pönitzer See	Transekt-Bezeichnung: Großer Pönitzer See, Südostufer nördl. Klingenberg		
Messstellennummer (MS_NR): 129803			
Datum	07.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5
Abschnitt-Nr.	3	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Ufer	Südostufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6
Uferexposition	NNW	Uferentfernung Transektende (m)	150
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	20
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4414804	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	50
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5989149	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	100
Transektende R-Wert	4414758	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	150
Transektende H-Wert	5989294	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	30 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	10 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	4414789
Deckung Submerse gesamt	20 %	Fotopunkt H-Wert	5989215
davon Deckung Characeen	<1 %	Foto-Richtung	SE
Störungen/Anmerkungen: Anfangspunkt in 0,2 m Wt		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*		xx			
Grobkies (2-6cm)		x	x		
Steine (6-20cm)		x	x		
Blöcke (<20cm)		x	xxx	xxx	x
Sandmudde					xxx
(Fein)Detritusmudde		x			
(Grobdetritus-) Torfmudde		xx			
Grünalgenüberzüge		x	x		
Schill		xx			
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	1,1	4.4	1.2	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,9	2.3	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,6	2.3	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5	-	1.1	2.1	2.1
<i>Chara aspera</i>	-	2.2	1.1	-	-
<i>Chara contraria</i>	-	2.2	2.1	-	-
<i>Chara globularis</i>	-	-	1.1	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	0,6	2.2	-	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	-	3.3	1.1	2.1	-
<i>Najas marina ssp. marina</i>	3,9	3.2	4.3	3.1	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4,7	2.1	2.2	2.1	-
<i>Potamogeton friesii</i>	-	-	1.1	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	3.2	4.4	3.3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,6	-	-	2.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	4,6	-	-	2.2	1.1
<i>Potamogeton trichoides</i>	-	-	2.2	2.2	1.1
<i>Utricularia vulgaris agg.</i>	4,8	2.1	3.1	3.1	2.1

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

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-16,07	korr. Referenzindex: -16,07	M _{MP} : 0,42



Foto 92: Der Untersuchungsbereich von Transekt 4 erstreckt sich vor einem breiten und sehr dichten Röhricht am mittleren Westufer des Großen Pönitzer Sees.

Transekt 4 wurde am mittleren Westufer des Großen Pönitzer Sees kartiert. Entlang des Seeufers ist in diesem Bereich ein breiter Röhrichtgürtel ausgebildet, auf den weiter landseits eine kleine, locker mit Gehölzen bestandene Böschungskante und daran anschließend große Ackerflächen folgen. Aufgrund des dichten Röhrichts war das Ufer nicht zugänglich, der Transektanfangspunkt wurde demzufolge etwa 15 m landseits der seewärtigen Röhrichtkante in 0,8 m Wassertiefe festgelegt.

Das Litoral fällt im See flach ab, als Substrate dominierten Torf- bzw. Sandmudde sowie in Wassertiefen unterhalb von 2 m Detritusmudde.

Weithin vorherrschende Röhrichtart war *Phragmites australis*, das bis 1,1 m Wassertiefe vordrang. Die seewärtige Röhrichtkante war vielfach aufgelockert und bot Platz für zerstreute Schwimmblattvorkommen von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba*. Die Submersvegetation erreichte im Transekt eine Deckung von 10 %, *Ceratophyllum demersum* erreichte die Tiefengrenze der Vegetation in 4,4 m Wassertiefe. Als weitere häufigere Arten traten *Najas marina*, *Utricularia vulgaris*, *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton pusillus* auf.

Seenummer, -name: 0115 Großer Pönitzer See		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0115 Großer Pönitzer See		Transekt-Bezeichnung: Großer Pönitzer See, mittleres Westufer	
Messstellennummer (MS_NR): 130663			
Datum	05.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	4,4
Abschnitt-Nr.	1	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Ufer	Westufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	5
Uferexposition	ESE	Uferentfernung Transektende (m)	100
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	10
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4414232	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	50
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5990028	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	80
Transektende R-Wert	4414314	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	100
Transektende H-Wert	5989988	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	20 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	10 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	<1 %	Fotopunkt R-Wert	4414273
Deckung Submerse gesamt	10 %	Fotopunkt H-Wert	5990000
davon Deckung Characeen	<<1 %	Foto-Richtung	W
Störungen/Anmerkungen: Anfangspunkt in 0,8 m Wt		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		x			
Sandmudde			xxx	x	
(Fein)Detritusmudde		xx	xx	xxx	xxx
(Grobdetritus-) Torfmudde		xxx	x		
Röhrichtstoppeln		xx			
Laub		xx			
Grünalgenüberzüge		x	xx	x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	1,1	4,5	2,1	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4,4	-	2,1	3,1	1,1
<i>Fontinalis antipyretica</i>	-	2,2	-	-	-
<i>Najas marina ssp. marina</i>	4,2	1,1	3,2	2,2	1,1
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4,2	-	1,1	2,1	1,1
<i>Nuphar lutea</i>	0,8	1,2	-	-	-
<i>Nymphaea alba</i>	0,8	2,3	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,2	-	3,2	2,2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	3,3	-	3,1	3,1	-
<i>Potamogeton trichoides</i>	-	-	2,2	-	-
<i>Utricularia vulgaris agg.</i>	3,3	-	2,2	3,1	-

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

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-26,20	korr. Referenzindex: -26,20	M _{MP} : 0,37



Foto 95: Transekt 5 wurde vor einem dichten Schilf-Röhricht im Norden des Sees direkt südlich von Pönitz am See kartiert.

Transekt 5 wurde am nördlichen Westufer des Großen Pönitzer Sees unmittelbar südlich von Pönitz am See kartiert. Ähnlich wie schon bei Transekt 4 ist auch in diesem Bereich ein breiter Röhrichtgürtel mit landseitig anschließenden Grünland- und Ackerflächen ausgebildet. Das Ufer war von See aus nicht zugänglich, weshalb der Transektanfangspunkt etwa 8 m landseits der seewärtigen Röhrichtkante in 0,5 m Wassertiefe gewählt wurde.

Wie an den anderen Probestellen auch fällt das Litoral flach ab, als Substrate dominierten Sandmudde sowie in Wassertiefen unterhalb von 2 m Detritusmudde.

Vorherrschende Röhrichtart war *Phragmites australis*, das bis 1 m Wassertiefe vordrang, als weitere Arten traten *Schoenoplectus lacustris* und *Typha angustifolia* auf. Die mit 13 Arten recht vielfältige Submersvegetation war im Vergleich zu anderen Probestellen am Großen Pönitzer See spärlicher ausgebildet und erreichte nur eine Deckung von 5 %. Deutlich vorherrschend war *Potamogeton pectinatus*, zwischen 1 und 2 m Wassertiefe erreichte zudem *Najas marina* noch etwas höhere Abundanzen. Unterhalb von etwa 3 m Wassertiefe waren nur noch zerstreute Tauchblattvorkommen anzutreffen, *Ceratophyllum demersum* siedelte im Bereich der Tiefengrenze der Vegetation in 4,5 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0115 Großer Pönitzer See	Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0115 Großer Pönitzer See	Transekt-Bezeichnung: Großer Pönitzer See, nördliches Westufer südl. Pönitz		
Messstellennummer (MS_NR): 130664			
Datum	05.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	4,5
Abschnitt-Nr.	1	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Ufer	Nordwestufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	5
Uferexposition	SE	Uferentfernung Transektende (m)	90
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	20
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4414465	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	35
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5990369	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	70
Transektende R-Wert	4414527	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5990290	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	10 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	5 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	<<1 %	Fotopunkt R-Wert	4414491
Deckung Submerse gesamt	5 %	Fotopunkt H-Wert	5990340
davon Deckung Characeen	<1 %	Foto-Richtung	NW
Störungen/Anmerkungen: Anfangspunkt in 0,5 m Wt		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	x		
Feinkies (0,2-2cm) Grobkies (2-6cm)		xx	x		
Steine (6-20cm)		xx	x		
Sandmudde			xxx		
(Fein)Detritusmudde			xx	xxx	xxx
Röhrichstoppeln / Laub		x			
Grünalgenüberzüge		xx	x		
Schill		x	x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	1	5.5	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1	2.3	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	-	1.1	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4,5	-	1.1	2.1	2.1
<i>Chara cf. contraria</i>	-	1.1	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	-	1.1	-	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	3,5	2.3	1.1	1.1	-
<i>Lemna minor</i>	-	2.1	1.1	-	-
<i>Najas marina ssp. marina</i>	3,5	1.1	3.2	2.1	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4,2	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Nuphar lutea</i>	-	1.2	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	-	1.1	1.1	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	1.1	4.4	3.3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	1.2	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	3,4	1.1	1.1	2.1	-
<i>Potamogeton trichoides</i>	-	-	1.1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	1.1	-	-	-
<i>Utricularia vulgaris agg.</i>	3,5	-	-	1.1	-

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

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-5,46	korr. Referenzindex: -5,46	M _{MP} : 0,47



Foto 98: Das mittlere Ostufer im Bereich von Transekt 6.

Transekt 6 wurde am mittleren Ostufer des Großen Pönitzer Sees direkt südlich einer kleineren Siedlung nördlich Vierlinden untersucht. Das Ufer ist hier ± durchgehend mit Feldsteinen befestigt und steigt, es steigt daher an der Wasserlinie auf etwa 0,7 m steil an. Landseits verläuft dann ein 3 m breiter Wanderweg verlaufend, an den sich dann ein 4-5 m hoher, gehölzbestandener Steilhang. Oberhalb des Hanges grenzen dann ein Maisacker und nach Norden hin Ferienhäuser an.

Das locker gehölzbestandene Ufer weist einen vorgelagerten Grauweidengebüschsaum auf, dahinter, daneben finden sich u.a. weitere Weidenarten, (Silber)Pappeln und Hasel. Im Unterwuchs treten nur vereinzelt Feuchtezeiger auf, darunter *Eupatorium cannabinum*, ansonsten dominieren *Rubus*-Arten, *Hedera helix* und *Aegopodium podagraria*.

Das Litoral fällt flach in den See flach ab, es dominierten im flacheren Wasser sandig-steinige Substrate, unterhalb von 1,5 m Wassertiefe dann Sandmudde.

Seeseits war bis in 0,8 m Wassertiefe ein etwa 10 m breites Röhricht von *Phragmites australis* ausgebildet. Die Submersvegetation wies im Transekt eine Deckung von 20 % auf und dehnte sich bis in 5,1 m Wassertiefe aus (*Ceratophyllum demersum*).

Vorherrschende Art in Wassertiefen zwischen 1,5 und 3 m war *Potamogeton pectinatus*, etwas häufiger waren *Najas marina*, *Nitellopsis obtusa* und *Potamogeton perfoliatus*.

Im Bereich vor dem Röhricht in Wassertiefen um 1 m traten zudem zerstreute Bestände von Armleuchteralgen auf (*Chara aspera*, *Chara contraria*, *Chara globularis*).

Seenummer, -name: 0115 Großer Pönitzer See		Transektnummer: 6	
Wasserkörpernummer, -name: 0115 Großer Pönitzer See		Transekt-Bezeichnung: Großer Pönitzer See, Ostufer nördl. Vierlinden	
Messstellennummer (MS_NR): 129797			
Datum	07.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,1
Abschnitt-Nr.	2	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Ufer	Ostuf	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6
Uferexposition	SW	Uferentfernung Transektende (m)	180
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	15
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4415011	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	50
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5989959	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	100
Transektende R-Wert	4414865	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	180
Transektende H-Wert	5989899	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	25 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	5 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	4414985
Deckung Submerse gesamt	20 %	Fotopunkt H-Wert	5989953
davon Deckung Characeen	<1 %	Foto-Richtung	NE
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xx		
Feinkies (0,2-2cm)		xx	xx		
Grobkies (2-6cm)		xx	x		
Steine (6-20cm)		xx			
Blöcke (<20cm)		x			
Sandmudde			xx	xxx	
Röhrichtstoppeln		x			
Holz		x			
Laub		x			
Grünalgenüberzüge		xx	x		
Schilf		x	x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,8	5.5	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5,1	-	-	2.1	2.1
<i>Chara aspera</i>	1,4	2.2	2.2	-	-
<i>Chara contraria</i>	1,4	2.2	3.2	-	-
<i>Chara globularis</i>		-	2.2	-	-
<i>Najas marina ssp. marina</i>		3.1	3.2	1.1	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4,6	-	3.2	3.2	1.1
<i>Potamogeton friesii</i>		-	1.1	2.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3,2	3.2	4.3	4.3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,6	2.2	3.1	2.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>		1.1	2.1	2.1	-
<i>Potamogeton trichoides</i>		-	2.1	2.1	-
<i>Utricularia vulgaris agg.</i>	5	2.1	2.1	2.1	2.1
<i>Zannichellia palustris</i>		1.2	-	-	-

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

Anhang Großer Pönitzer See: Artenliste

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

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara aspera</i>	Rauhe Armleuchteralge	3+	2+	3
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	3
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3	3+	6

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			6
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbinsen	2	3	2
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			1
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3		5
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		1
<i>Najas marina ssp. marina</i>	Großes Nixkraut i.e.S.	1	3	6
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	4
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			6
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			4
<i>Potamogeton pusillus s. str.</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			6
<i>Potamogeton trichoides</i>	Haar-Laichkraut	3	3	5
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			3
<i>Utricularia vulgaris agg.</i>	Gewöhnlicher Wasserschlauch	2	3	6
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			1

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			3
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			4
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			2

3.5 Lankauer See

FFH-Gebiet: Nr. 2329-301 „Lankauer See“
FFH-Lebensraumtyp nach Meldung: 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“)
Naturschutzgebiet: -
Übersichtskartierung Makrophyten: 28.06.2010
Transektkartierung Makrophyten: 09.07.2010
Sichttiefen 2010 (tieferes/flacheres Seebecken): 5 / 3,5 m (20.7.), 4 / 4,5 m (8.9.); (Angaben LLUR 2010)
3,8 / 2,4 m (28.6.2010) (eigene Messwerte)
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 4,6 m (Ø-Wert von 6 Transekten, Werte von 3,4 – 6,8 m)

3.5.1 Zusammenfassung

Der Lankauer See liegt im Kreis Herzogtum Lauenburg knapp 10 Kilometer südwestlich von Ratzeburg (TK25 - 2329). Seine Größe beträgt 0,3 km², die maximale Tiefe 23 m, die Länge der Uferlinie liegt bei 3,7 km (LLUR 2010).

Der Lankauer See besteht aus zwei etwa gleichgroßen Seebecken, die durch eine etwa 50 m breite Landenge voneinander getrennt sind. Im Norden der Landenge verbindet ein nur wenige Meter breiter flacher Graben das knapp 10 m tiefe östliche Becken mit dem 23 m tiefen unteren westlichen Becken. Der See besitzt keine nennenswerten Zuflüsse, der kleine grabenartige Abfluss des Sees befindet sich im Norden des westlichen Seebeckens. kleine grabenartige Abfluss des Sees befindet sich im Norden des westlichen Seebeckens.

Die direkte Umgebung des Sees ist überwiegend von Wald geprägt. Im Norden des östlichen Beckens schließen sich landseits des ufernah gelegenen Campingplatzes landwirtschaftliche Nutzflächen sowie der Siedlungsbereich der Ortschaft Lankau an, in der Nordhälfte des westlichen Seebeckens existieren im Einzugsgebiet landseits der uferbegleitenden Gehölzsäume neben kleineren Siedlungsflächen einige landwirtschaftliche Nutzflächen, darunter auch Äcker.

Im Rahmen der Untersuchung 2010 wurde am Lankauer See eine Übersichtskartierung der Gewässervegetation durchgeführt sowie anschließend sechs neu festgelegte Monitoringstellen für Makrophyten kartiert. Die Ergebnisse der Untersuchung sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.5.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.2.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.2.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt, eine tabellarische Auflistung der Ergebnisse der Übersichtskartierung findet sich im Anhang.

Ein **Röhrichtgürtel** ist am Lankauer See fast durchgehend entwickelt, er ist aber aufgrund der Ufermorphologie i.d.R. eher schmal und selten breiter als 5 m, insbesondere im östlichen flacheren Seebecken weist er häufiger Lücken auf. Nur im Nordosten des tieferen westlichen Seebeckens treten beidseitig des Verbindungsgrabens auf etwa 300 m Uferlänge z.T. Verlandungszonen mit Röhrichtbreiten von 10 bis 15 m auf.

Leitart am Gewässer ist das Schilf (*Phragmites australis*), das vielfach auf Torfen siedelnd bis in maximal 2,3 m Wassertiefe beobachtet wurde. Daneben tritt regelmäßig, insbesondere im westlichen Seeteil, in hoher Stetigkeit die stark gefährdete Schneide (*Cladium mariscus*, RL 2) auf, die meist schmalere Säume mit 1-3 m Breite ausbildet und maximal bis in knapp 1 m Wassertiefe vordringt. Als weitere zerstreut auftretende Großröhrichtarten wurden Seebinse (*Schoenoplectus lacustris*) und beide Rohrkolbenarten (*Typha angustifolia*, *T. latifolia*) beobachtet.

Schwimblattvegetation ist am Lankauer See häufig anzutreffen. Vorzugsweise im buchtenreicheren östlichen Seeteil findet sich auf mehr als der Hälfte der Uferlinie eine Schwimblattzone, nur am Ostufer ist sie hier etwas lückiger ausgebildet. Im Westteil des Sees finden sich Schwimblattbestände deutlich seltener, sie sind fast ausschließlich auf einige Buchten in der westlichen Seehälfte beschränkt und besiedeln hier insgesamt nur etwa ein Zehntel der gesamten Uferlinie.

Mit der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) und der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*) treten nur zwei Arten in etwa gleicher Häufigkeit und meist in gemischten Beständen auf. Die Breite der Schwimblattzone beträgt meist 5 bis 10 m, nur in einigen Buchten im Westen des oberen sowie im Südosten des tieferen Beckens werden Breiten bis gut 20 m erreicht. Die Schwimblattzone besiedelt im Lankauer See Wassertiefen zwischen 1 und 3 m, als maximale Siedlungstiefe wurden für die Seerose 3 m, für die Teichrose 3,2 m festgestellt.

Von höheren Wasserpflanzen gebildete **Tauchblattvegetation** ist praktisch entlang der gesamten Uferlinie des Lankauer Sees in beiden Seebecken anzutreffen. Da der See, insbesondere der Westteil, überwiegend von Characeenbeständen geprägt ist, treten die typischen Tauchblattarten des Gewässers vielfach nur in untergeordneter Deckung auf. An einigen Stellen, vorzugsweise im östlichen Seebecken, finden sich die Arten aber auch in Dominanzbeständen. So tritt etwa das vom Aussterben bedrohte Weidenblättrige Laichkraut (*Potamogeton x salicifolius*, RL 1) ausschließlich im Ostteil des Sees an mehreren Stellen in Wassertiefen zwischen 1 und 3,1 m auf, wobei es stellenweise von der einen Elternart, dem gefährdeten Spiegel-Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3) begleitet wird. Ebenfalls im östlich Seeteil häufiger anzutreffen ist das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), dessen Bestände meist in Wassertiefen zwischen 1 und 3 m siedeln, oft in Kontakt zur Schwimblattzone geschützter Buchten. In einem Fall trat die Art auch in 5 m Wassertiefe auf (vgl. 3.5.4, Transekt 4). Eine aktuell ebenfalls im Ostteil des Sees häufigere Art war das vom Aussterben bedrohte Große Nixkraut (*Najas marina* ssp. *intermedia*, RL 1), das Wassertiefen zwischen 1,4 und 3,9 m besiedelte und im Ostteil des Sees im Rahmen der Übersichtskartierung an 8 von 38 beprobten Punkten erfasst wurde. Im Westteil des Sees konnte die sich spät entwickelnde Art hingegen nur vereinzelt nachgewiesen werden, so etwa bei einer Anfang September 2010 durchgeführten Rechenbeprobung vor den Stegen des Angelvereins. Ausschließlich auf einen gut 100 m langen Streifen am mittleren Ostufer des östlichen Seebeckens beschränkt ist der gefährdete Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*, RL 3), der dort zwischen 1,8 und 3,2 m Wassertiefe siedelt. Arten, die nur im Westteil des Sees in geringen Abundanzen nachgewiesen werden konnten, waren der stark gefährdete Gewöhnliche Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris* agg., RL 2, bis 4,1 m Wassertiefe), das gefährdete Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3, bis 4,1 m Wassertiefe) und das Raue Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*, bis 6,8 m Wassertiefe). Weitere Arten mit dem Status von Einzelfunden waren Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*, bis 2,4 m Wassertiefe) und Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*, bis 2,1 m Wassertiefe).

Armleuchteralgen prägen die Vegetation des Lankauer Sees in weiten Teilen. Leitart ist die in Schleswig-Holstein bislang als ausgestorben betrachtete Furchenstachelige Armleuchteralge (*Chara rudis*, RL 0), die vor allem im westlichen, aber in Teilen des östlichen Seebeckens, flächige Dominanzbestände vorzugsweise in Wassertiefen zwischen 1,5 und 4,5 m aufbaute. Als maximale Tiefenausdehnung erreichte die Art 4,8 m Wassertiefe. Welchen bestimmenden Charakter diese Art für die Gewässervegetation des Lankauer Sees aktuell besitzt, zeigt die Tatsache, dass im Zuge der Übersichtskartierung 2010 *Chara rudis* im westlichen Seeteil an 55 % (17 von 31) der Beprobungspunkte als

dominierende Wasserpflanzenart registriert wurde, im Ostteil des Sees erlangte sie immerhin noch an 24 % (9 von 38 Beprobungspunkten) Dominanz. Ihre meist dichten Bestände waren i.d.R. einartig, dabei wurden häufiger vor allem in den Randbereichen an der oberen sowie unteren Tiefengrenze der Art flächige Beschädigungen bzw. Verwüstungen der Pflanzen, vermutlich durch wühlende Karpfen, festgestellt. Weitere, ± häufige Armleuchteralgenarten, die aber eher in kleineren bis mittelgroßen Beständen angetroffen wurden, waren die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*, bis 5,5 m Wassertiefe) und die gefährdete Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3, bis 3,9 m Wassertiefe). Zwei weitere Arten wurden nur im Westteil des Sees beobachtet, so die hier zerstreut verbreitete Feine Armleuchteralge (*Chara virgata* = *C. delicatula*, bis 6 m Wassertiefe) und die eher in Flachwasserbereichen auftretende gefährdete Raue Armleuchteralge (*Chara aspera*, RL 3, bis 1,5 m Wassertiefe).

3.5.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Vegetation des Lankauer Sees liegen Angaben aus einer Untersuchung vom KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (KIFL 1996) vor, im Rahmen derer die Unterwasservegetation des Sees ± flächendeckend u.a. auch durch Tauchgänge untersucht wurde. Zudem existieren ein Bericht von GOLOMBEK (1993), der u.a. auch einige Angaben zur Submersvegetation enthält, sowie eine Arbeit von KRIEG (1981), die auf Tauchuntersuchungen basierte und einige detaillierte ältere Angaben zur Submersvegetation des Lankauer Sees enthält.

Einen Vergleich des Arteninventars der Gewässervegetation des Lankauer Sees von 1996 (KIFL 1996) und 1980 (KRIEG 1981) mit den Ergebnissen der aktuellen Untersuchung zeigt Tabelle 13:

Tabelle 13: Vergleich des im Zuge dreier Untersuchungen 2010, 1996 und 1980 ermittelten Hydrophyteninventars des Lankauer Sees.

Angaben 2010 (= vorliegende Untersuchung): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an den sechs 2010 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Angabe der Stetigkeit in Prozent, ein „v“ kennzeichnet zudem Arten, die nur im Rahmen der Übersichtskartierung 2010 beobachtet wurden). Der in Klammern aufgeführte zweite Wert gibt die im Rahmen der Untersuchung festgestellte max. Siedlungstiefe (m Wassertiefe) an.

Angaben 1996 (vgl. KIFL 1996): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf neunzehn im Zuge der Untersuchung unterschiedene Uferabschnitte. (Angabe der Stetigkeit in Prozent, ein „v“ kennzeichnet zudem Arten, für die keine Häufigkeitsangaben vorlagen). Der in Klammern aufgeführte zweite Wert gibt die im Rahmen der Untersuchung festgestellte max. Siedlungstiefe (m Wassertiefe) an.

Angaben 1980 (vgl. KRIEG 1981): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens der im Bericht angegebenen Arten (1 = sehr selten; 2 = selten; 3 = mehrfach bis häufig; 4 = sehr häufig; 5 = massenhaft). Der in Klammern aufgeführte zweite Wert gibt die im Rahmen der Untersuchung festgestellte max. Siedlungstiefe (m Wassertiefe) an.

Art	2010	1996	1980
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	-	-	„2“ (-)
<i>Ceratophyllum demersum</i>	17 (6,8)	5 (2,4)	„3“ (8)
<i>Chara aspera</i>	17 (1,5)	v (0,8)	-
<i>Chara contraria</i>	83 (3,9)	v (2,2)	-
<i>Chara globularis</i>	33 (5,5)	10 (6)	„5“ (14)
<i>Chara hispida</i>	-	21 (5,8)	-
<i>Chara rudis</i>	83 (4,8)	-	-
<i>Chara virgata</i> (= <i>C. delicatula</i>)	17 (6)	5 (1,4)	-
<i>Chara vulgaris</i>	-	5 (2,2)	-
<i>Elodea canadensis</i>	v (2,1)	16 (3,4)	„2“ (-)
<i>Fontinalis antipyretica</i>	17 (4,1)	26 (3,8)	„2“ (-)
<i>Hippuris vulgaris</i>	17 (3,2)	5 (2,8)	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	„5“ (6)
<i>Najas marina</i> (* <i>ssp. intermedia</i>)	50 (3,9)*	89 (4,2)	v (>4)
<i>Nuphar lutea</i>	50 (3,2)	58 (3)	„3“ (3)
<i>Nymphaea alba</i>	50 (3)	74 (3)	„4“ (3)
<i>Nymphoides peltata</i>	-	-	„1“ (-)
<i>Nitellopsis obtusa</i>	-	21 (5,4)	-
<i>Potamogeton crispus</i>	17 (2,4)	32 (4,2)	„3“ (-)
<i>Potamogeton friesii</i>	-	21 (5,4)	-
<i>Potamogeton lucens</i>	17 (2,9)	32 (2,9)	„3“ (-)
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	17 (3,1)	5 (0,5)	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	10 (2,8)	„3“ (4)
<i>Potamogeton pectinatus</i>	33 (5)	100 (5,2)	„3“ (>8)
<i>Potamogeton trichoides</i>	-	10 (5,4)	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	-	„2“ (-)
<i>Utricularia vulgaris</i> agg.	17 (4,1)	5 (1,8)	„3“ (-)
<i>Zannichellia palustris</i>	-	v (3,8)	-
<i>Vaucheria spec.</i> / <i>Cladophora spec.</i>	17 (6,8)	52 (8,5)	v (>9)
Gesamtartenzahl **	17	23	16

** = ohne Grünalgen

Die in **Tabelle 13** aufgelisteten Ergebnisse zeigen bezüglich Arteninventar, Abundanzen und Tiefenausdehnung doch einige Unterschiede in der Ausbildung der Hydrophytenvegetation des Lankauer Sees zwischen 1980 und 2010. Bei einem Vergleich der verschiedenen Parameter sollte aber zuvor noch die Untersuchungsintensität berücksichtigt werden, mit der die drei Arbeiten durchgeführt wurden. So wurde 2010 zunächst eine Übersichtskartierung entlang der gesamten Uferlinie bei zum Untersuchungszeitpunkt eingeschränkter Sichttiefe mit

Rechenbeprobung durchgeführt, an die sich eine Tauchkartierung von sechs ausgewählten Monitoringstellen anschloss; 1996 wurde mit einer ebenfalls entlang der gesamten Uferlinie durchgeführten Übersichtskartierung mit Sichtkasten und zusätzlich entlang der gesamten Uferlinie durchgeführten Tauchuntersuchungen die höchste Untersuchungsintensität erreicht; über die Untersuchungen 1981 fand sich nur die Angabe „mehrerer Tauchgänge“.

Ein Vergleich der Untersuchungsjahre 2010 und 1996 zeigt folgende signifikanten Unterschiede: Mit 23 Hydrophytenarten war das Arteninventar 1996 gegenüber 17 Arten 2010 deutlich höher. Nicht mehr nachgewiesen werden konnten aktuell einige damals in meist geringer Stetigkeit auftretende Arten wie *Chara vulgaris*, *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton friesii*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton trichoides* und *Zannichellia palustris*.

Bei einigen anderen Arten haben sich zudem z.T. erhebliche Veränderungen in ihren Bestandsdichten ergeben. Auffälligster Unterschied ist die starke Ausbreitung von *Chara rudis*, die aktuell die dominierende Wasserpflanze im Lankauer See ist und in weiten Teilen die Submersvegetation des Gewässers beherrscht. Vermutlich war die zur *Chara hispida*-Gruppe gezählte *Chara rudis* schon 1996 im See vertreten und wurde im Bericht als *Chara hispida* angegeben, da u.a. mit der damals zugänglichen Bestimmungsliteratur eine Differenzierung beider Arten schwierig war. Die Art besaß 1996 ausschließlich im Westteil des Sees in 4 von 10 Abschnitten Vorkommen, *Chara rudis* trat aktuell an 55 % der Beprobungspunkte der Übersichtskartierung im Westteil sowie an allen drei dort untersuchten Monitoringstellen als meist dominierende Wasserpflanzenart auf, zudem hat sie sich auch im Ostteil des Sees ausgebreitet und wurde dort immerhin schon an 24 % der Beprobungspunkte in meist hohen Abundanzen angetroffen. Inwieweit diese beobachtete Ausbreitung von *Chara rudis* möglicherweise Einfluss auf den oben beschriebenen Rückgang bei den anderen Hydrophytenarten hat oder inwieweit dieser auf die 1996 höhere Untersuchungsintensität zurückzuführen ist, muss hier dahingestellt bleiben.

Eine weitere deutliche Zunahme hat auch *Potamogeton x salicifolius* erfahren, das 1996 nur ein kleines Vorkommen im Graben zwischen beiden Seen besaß, aktuell aber auch an vielen Stellen (18 % der Beprobungspunkte der Übersichtskartierung) im östlichen Seebecken siedelt. Parallel dazu ist ein Rückgang beider Elternarten zu beobachten, *Potamogeton perfoliatus* konnte aktuell nicht mehr nachgewiesen werden, *Potamogeton lucens* war gegenüber 1996 deutlich unterrepräsentiert und trat nur noch in meist geringen Abundanzen an wenigen Stellen auf.

Weitere nennenswerte Abundanzrückgänge wiesen zudem *Najas marina* und *Potamogeton pectinatus* auf. Bei *Najas* käme möglicherweise der 2010 relativ frühe Untersuchungszeitpunkt (Ende Juni) als Grund für die beobachteten geringeren Abundanzen der Art in Frage.

Die Ergebnisse der Untersuchung von 1980 zeigen mit 16 dokumentierten Hydrophytenarten eine ähnlich hohe Artenvielfalt wie 2010, mit *Callitriche hermaphrodita*, *Myriophyllum spicatum*, *Nymphoides peltata* und *Ranunculus circinatus* traten vier Arten auf, die die neueren Bestandsaufnahmen nicht mehr aufweisen. Auffälligster Unterschied zu den anderen Arbeiten ist jedoch die damals angegebene Tiefengrenze der Vegetation, die für Characeen bei 14 m (1996: 6 m; 2010: 6 m) und für Phanerogamen bei 8 m (1996: 5,4 m; 2010: 6,8 m) lag.

Bei einer Gesamtbetrachtung dieser Ergebnisse ergeben sich für den Lankauer See kaum Hinweise auf signifikante qualitative Veränderungen in der Makrophytenvegetation der vergangenen 30 Jahre. Auch wenn die Artenvielfalt aktuell gegenüber der Erhebung von

1996 zurückgegangen ist, betrifft dieser Rückgang doch zumindest teilweise Arten, die als Störarten zu werten wären bzw. in einem intakten Gewässer dieses Typs durchaus „fehlen“ dürfen, so etwa *Chara vulgaris*, *Potamogeton friesii*, *Potamogeton perfoliatus*, oder *Zannichellia palustris*. Demgegenüber war 2010 eine äußerst positiv zu wertende und offensichtlich aktuell noch anhaltende Ausbreitung der „A-Art“ *Chara rudis* zu beobachten.

Einziges nennenswertes Defizit an dieser Stelle bleibt somit die lediglich die für ein Gewässer dieses Typs aktuell nicht optimal ausgebildete Vegetationstiefengrenze.

Eine Übersicht über das aktuelle Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Lankauer See an den sechs 2010 kartierten Monitoringstellen zeigt Tabelle 14:

Tabelle 14: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2007), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von sechs Monitoringstellen (Transekte 1-6) für Makrophyten im Lankauer See von 2010.

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

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6
Transekt-Nr.	1	2	3	4	5	6
Untersuchungsdatum	09.07. 2010	09.07. 2010	09.07. 2010	09.07. 2010	09.07. 2010	09.07. 2010
Untersuchungsjahr	2010	2010	2010	2010	2010	2010
ÖZK (WRRL-Seentyp 13)	4	3	2	2	3	2
MMP	0,27	0,38	0,64	0,69	0,5	0,74
Artenzahl Submerse	5	4	3	6	5	3
Vegetationsgrenze (m Wt)	3,4	3,9	3,9	5	6,8	4,6
Arten						
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	-	-	1	-
<i>Chara aspera</i>	-	-	-	4	-	-
<i>Chara contraria</i>	2	3	2	1	1	2
<i>Chara globularis</i>	-	-	-	1	1	-
<i>Chara rudis</i>	-	4	4	4	3	4
<i>Chara virgata</i>	-	-	-	-	-	1
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	-	-	-	1	-	-
<i>Hippuris vulgaris</i>	4	-	-	-	-	-
<i>Najas marina</i> ssp. <i>intermedia</i>	2	2	3	-	-	-
<i>Nuphar lutea</i> *	2	3	-	-	2	-
<i>Nymphaea alba</i> *	2	5	-	-	2	-
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	-	-	1	-
<i>Potamogeton lucens</i>	2	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	3	-	2	-	-
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	3	-	-	-	-	-
<i>Utricularia vulgaris</i> agg.	-	-	-	-	1	-

* = Schwimmblattart (natant);

Die in den Tabellen 13 und 14 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Lankauer Sees zu:

Aktuelle Vegetation: Der Lankauer See besitzt aktuell mit insgesamt 15 nachgewiesenen Submersen eine ± artenreiche Gewässervegetation. Seinen nahezu einzigartigen Stellenwert, den der Lankauer See im schleswig-holsteinischen Vergleich besitzt, erreicht er aber vielmehr aufgrund des überdurchschnittlich hohen Anteils gefährdeter Arten mit teilweise großen Bestandsdichten.

Charakteristisch für das Gewässer ist eine in weiten Teilen von *Chara rudis* (RL 0) aufgebaute Armleuchteralgenzone, die vor allem in Wassertiefen zwischen 1,5 und 4,5 m anzutreffen ist. Als weitere Arten traten in wechselnden Abundanzen *Chara globularis*, *Chara contraria* (RL 3), *Chara virgata* (= *C. delicatula*) und *Chara aspera* (RL 3) auf.

Von höheren Wasserpflanzen aufgebauten Bestände der Tauchblattvegetation sind aufgrund der Characeendominanz meist nur in untergeordneter Deckung vertreten. Größere Vorkommen finden sich vor allem im flacheren Ostbecken des Sees sowie in einigen Buchten im Westbecken, häufigere Arten sind *Najas marina* ssp. *intermedia* (RL 1) und *Potamogeton pectinatus* sowie punktuell auch *Potamogeton x salicifolius* (RL 1), *Potamogeton lucens* (RL 3), *Hippuris vulgaris* (RL 3) oder *Utricularia vulgaris* agg. (RL 2). Als Art mit der größten Tiefenverbreitung trat *Ceratophyllum demersum* vereinzelt in 6,8 m Wassertiefe auf.

Die Vegetationstiefengrenze lag im flacheren Ostbecken des Lankauer Sees bei gemittelten 3,7 m Wassertiefe, im Westbecken erreichte sie mit durchschnittlich 5,5 m deutlich bessere Werte.

Ähnliche Unterschiede zwischen beiden Seebecken zeigen sich auch in der Bewertung, wo das tiefere Westbecken die Ökologische Zustandsklasse 2 (gut, Ø-Wert 2,3) und das Ostbecken die ÖZK 3 (mäßig, Ø-Wert 2,7) erreicht.

3.5.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Lankauer See auf der Grundlage von 6 vorliegenden sommerlichen Sichttiefenwerten* (Ø-Wert 3,9 m) und der für sechs Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten (Ø-Wert 4,6 m) hinsichtlich seiner Trophie insgesamt als **mesotroph** an der Grenze zum eutrophen Bereich einordnen. Bei getrennter Bewertung der beiden Seeteile würde das 23 m tiefe westliche Seebecken dem mesotrophen, das knapp 10 m tiefe östliche Seebecken dem eutrophen Zustand zugeordnet werden.

* = (Angaben LLUR + eigene Messwerte, Juni-August 2010)

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Lankauer See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) folgende Einzelwerte für die sechs 2010 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 13):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG et al. 2007:20ff.)	TKg 13	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	4	4,35	-45,65	0,27
ÖZK Transekt 2	3	25,28	-24,72	0,38
ÖZK Transekt 3	2	77,95	27,95	0,64
Mittelwert Ostbecken	3			0,43*
ÖZK Transekt 4	2	88,24	38,24	0,69
ÖZK Transekt 5	3	50,0	0,00	0,50
ÖZK Transekt 6	2	98,17	48,17	0,74
Mittelwert Westbecken	2,3*			0,64*
Mittelwert See gesamt	2,7*			0,54*

* = Kommastellen gerundet

Gemittelt ergibt sich damit für den Lankauer See ein Wert von 2,7 und damit die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig). Zu beachten ist, dass der gemittelte Indexwert (M_{MP}) mit 0,54 im Bereich der Klassengrenze der ÖZK 2 liegt.

Bei getrennter Bewertung beider Seebecken schneidet das tiefere Westbecken (Transekte 4-6) mit einem Mittelwert von 2,3 und daraus resultierender ÖZK 2 besser ab

als das Ostbecken (Transekte 1-3), das glatt die ÖZK 3 erreicht. Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach VAN DE WEYER (2006:46) unter Annahme eines oligotrophen Referenzzustandes kommt zu folgenden Ergebnissen:

Lankauer See: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophy: oligotroph	Wert Einzelkriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	4*	3
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	12,5%**	3
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	4,6***	4
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		3 (-) (mäßig)

* = *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Chara rudis*, *Chara virgata* (= *C. delicatula*);

** = Durchschnittswert auf Basis der Einzel-Deckungsangaben der 6 Transekte (vgl. 3.5.5)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf der Basis von 6 Einzelwerten (vgl. 3.5.5)

Im Rahmen der parallel durchgeführten Bewertung nach VAN DE WEYER (2006:46) erreicht der Lankauer See die Ökologische Zustandsklasse 3 (-) (mäßig), was gegenüber der PHYLIB-Bewertung ein im Endeffekt geringfügig schlechteres Ergebnis darstellt.

Aus fachgutachterlicher Sicht wird zu der etwas besseren Bewertung des Gewässers tendiert und dem Lankauer See die Ökologische Zustandsklasse 3 (+) (mäßig) zugeordnet. Grund hierfür ist zum einen die geringe Größe des Gewässers, die sich bei dem Bewertungskriterium „Anzahl der lebensraumtypischen Arten“ möglicherweise negativ auswirken könnte. Zum Anderen ist zu berücksichtigen, dass der Westteil des Lankauer Sees für sich betrachtet nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) schon die ÖZK 2 erreicht und auch nach VAN DE WEYER (2006:46) aufgrund der größeren Tiefenausdehnung der Makrophyten schon eine leicht verbesserte Bewertung gegenüber den aus beiden Seeteilen gemittelten Werten aufweist. Letztlich soll mit dieser Bewertung auch auf das extrem hohe Entwicklungspotential des Gewässers hingewiesen werden, da Vegetation und Ökologie des Lankauer Sees noch relativ intakt sind und mit vergleichsweise geringem Maßnahmenaufwand das Erreichen des guten Zustands (ÖZK 2) möglich erscheint.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Lankauer See ist Bestandteil des FFH-Gebiets Nr. 2329-301 („Lankauer See). Er ist mit 35 Hektar Fläche (entspr. 33,33 % der Gesamtgebietsfläche) als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie mit dem Erhaltungszustand B gemeldet (MLUR 2010). Als Referenztrophy wird für die Bewertung der oligotrophe Zustand vorausgesetzt.

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

Lankauer See: Bewertung FFH-LRT 3140 (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophie: oligotroph	Wert Einzel- kriterium	Erhaltungszustand nach FFH-RL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	4*	C
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	12,5%**	C
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	4,6***	C
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		C (mäßig-schlecht)

* = *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Chara rudis*, *Chara virgata* (= *C. delicatula*);

** = Durchschnittswert auf Basis der Einzel-Deckungsangaben der 6 Transekte (vgl. 3.5.5)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf der Basis von 6 Einzelwerten (vgl. 3.5.5)

Der Lankauer See erreicht bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 bei gleichrangiger Berücksichtigung aller drei zugrunde liegenden Parameter den Erhaltungszustand C („mittel-schlecht“).

Gegenüber den Altdaten von 1998 (MLUR 2010) hat sich damit eine Verschlechterung in der zur Bewertung des Erhaltungszustandes des Lankauer Sees von „B“ („gut“) auf „C“ („mittel-schlecht“) ergeben. Als Gründe hierfür kommen neben einer aktuell verbesserten Datenlage und der Modifizierung des Bewertungsverfahrens u.a. die schon oben (vgl. 3.5.2) dokumentierte Verschlechterung der Ausbildung der Hydrophytenvegetation des Lankauer Sees zwischen 1980 und 2010 in Frage.

Aus fachgutachterlicher Sicht ist die aktuelle Einstufung des Lankauer Sees in den Erhaltungszustand „C“ noch gerechtfertigt, da der See insbesondere im flacheren Ostteil hinsichtlich der Deckung der Characeenrasen und der Ausbildung der Unteren Makrophytengrenze Defizite aufweist. In diesem Zusammenhang ist aber anzumerken, dass das tiefere westliche Seebecken allein für sich genommen stark zum Erhaltungszustand „B“ tendiert. So ergibt sich bei der Unteren Makrophytengrenze für diesen Seeteil ein Durchschnittswert von 5,5 m und damit der Erhaltungszustand „B“, zudem ist beim Parameter „Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars“ die für Gewässer geringer Größe recht strenge Voraussetzung von 6 lebensraumtypischen Arten für den Erhaltungszustand „B“ zu hinterfragen.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der mesotrophe Lankauer See besitzt aufgrund seiner insbesondere im westlichen Seebecken z.T. sehr gut entwickelten Characeenbestände mit der in Schleswig-Holstein bislang als ausgestorben geltenden *Chara rudis* (RL 0) als Leitart eine mit insgesamt 15 nachgewiesenen Submersarten noch artenreiche Gewässervegetation. Der Anteil landes- wie bundesweit gefährdeter Arten ist dabei mit 9 bzw. 7 im Vergleich zur Artenanzahl überproportional hoch. Trotz seines herausragenden Arteninventars weist das Gewässer einige Defizite auf, so etwa eine besonders im Vergleich zu vorliegenden Altdaten verringerte Vegetationstiefengrenze sowie stellenweise durch ehemals eingesetzte Karpfen beeinträchtigte Characeenbestände. Dennoch besitzt der Lankauer See aus vegetationskundlicher Sicht mindestens landesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

Um den aktuell noch mäßigen ökologischen Zustand (ÖZK 3 +) des Lankauer Sees nachhaltig zu verbessern, ist eine strikte Reduzierung jeglicher Nährstoffeinträge in das Gewässer notwendig. Hierzu zählen unter anderem folgende allgemeine Maßnahmen:

1. weitestgehende Minimierung von Einträgen im Oberflächenwassereinzugsgebiet des Lankauer Sees: Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher oder zum See hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen, z.B. Grünlandnutzung ohne Düngereinsatz.
2. Prüfung und ggf. Beseitigung von Abwassereinleitungen (z.B. häusliche Abwässer)
3. Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Oberflächenwasser von Straßen / aus dem Siedlungsbereich), auch über Vorfluter.
4. Vermeidung von flächigen Offenbodenbereichen insbesondere in zum See geneigten Hanglagen im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden.
5. Das fischereiliche Management insgesamt sollte auf seine Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL überprüft bzw. daraufhin angepasst werden (insbesondere Besatzmaßnahmen).

Konkret ergeben sich für den Lankauer See folgende Maßnahmen:

7. Der im Lankauer See noch existierende Karpfenbestand muss gezielt aus dem Gewässer entnommen werden (gezieltes Angeln/Stellnetzbefischung), da diese Fische die aktuell vielfach beobachteten Beeinträchtigungen der Characeenbestände verursachen.

8. Stilllegung bzw. Extensivierung (Nutzung ohne Düngereinsatz) von sämtlichen Flächen im Oberflächenwassereinzugsgebiet des Sees, auf die Nährstoffe in Form von Dünger o.ä. ausgebracht werden. Vorrangig für derartige Maßnahmen ins Auge zu fassen sind in diesem Zusammenhang einige seenahe Grünland- bzw. Ackerflächen im Norden und Westen des westlichen Seebeckens. Eine Umsetzung dieser Maßnahme ist aus fachgutachterlicher Sicht für eine nachhaltige Verbesserung Gewässerzustandes von besonderer Bedeutung, da der Lankauer See als sehr kleines mesotrophes Gewässer eine gesteigerte Empfindlichkeit gegenüber Nährstoffeinträgen besitzt, weshalb im Bereich seines mit 130 ha ausgesprochen kleinen Oberflächenwassereinzugsgebiet alle Möglichkeiten zur Minimierung von Nährstoffeinträgen genutzt werden sollten. Betroffen von den vorgeschlagenen „Extensivierungsmaßnahmen“ wäre nach vorliegenden Flächennutzungsdaten (vgl. Tabelle 15) eine Gesamtfläche von 23 ha, davon 4 ha Grünland sowie 19 ha Ackerland.

Tabelle 15: Verteilung der Flächennutzungen im Oberflächenwassereinzugsgebiet des Lankauer Sees (Angabe in km² Fläche und prozentualen Flächenanteil) (LLUR 2010)

Flächennutzung	km ²	%	Flächennutzung	km ²	%
Gewässer	0,31	23,9	Ackerland	0,19	14,6
Wald Forst	0,70	53,8	Grünland	0,04	3,1
Sonstiges	0,05	3,8	Wohnbaufläche	0,01	0,8

Prognose:

Der Lankauer See erreicht aktuell nur den mäßigen ökologischen Zustand (ÖZK 3 +), das Gewässer besitzt aber ein extrem hohes Entwicklungspotenzial. Mit vergleichsweise geringem Maßnahmenaufwand, so etwa die Entfernung der ehemals eingesetzten Karpfen sowie der Extensivierung einiger Flächen in dem kleinen Einzugsgebiet des Sees (s.o.), wäre das Erreichen des guten ökologischen Zustands bis 2015 möglich und auch wahrscheinlich.

3.5.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	4	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze <5 m --> RI=RI-50	
Referenzindex:	4,35	korr. Referenzindex: -45,65	M _{MP} : 0,28



Foto 116: Wald bestandener Uferbereich von Transekt 1 am Ostufer des Lankauer Sees. Das Litoral fällt in diesem Bereich durchgängig steil ab.



Foto 117: Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*) und Großlaichkräuter wie *Potamogeton x salicifolius* wuchsen innerhalb der Schwimmblattzone (*Nuphar lutea*).

Transekt 1 wurde am Ostufer in der östlichen Hälfte des Lankauer Sees angelegt. Der Uferbereich ist mit Buchenwald bestanden und in etwa 15 m Uferentfernung beginnt ein Steilhang. Unmittelbar an der Wasserlinie findet sich ein etwa 5 m breiter Saum mit Esche, Birke und Buchen. Im Unterwuchs finden sich ufernah als Gebüsche eingestreut Schwarzerle, Faulbaum und Grauweiden. Feuchtezeiger wie *Carex acutiformis* treten nur im unmittelbaren Uferbereich auf, während landseitig *Hedera helix* sowie *Rubus fruticosus* zu finden sind. Im Flachwasserbereich findet sich ein circa 2 m breites, schütteres Seggenried aus *Carex acutiformis*, in dem sich seewärts eingestreut *Phragmites australis* und vereinzelt *Typha angustifolia* finden.

Das Litoral fällt durchgängig steil ab und der Gewässerboden besteht überwiegend aus Sandmudde mit mittleren Kiesanteilen zwischen 2 und 4 m Wassertiefe. Im Flachwasser (<1 m) finden sich zudem dichte Laubauflagen. Mittlere Abundanzen an Blaualgen treten unterhalb von 6 m Wassertiefe auf. Bis zu einer Wassertiefe von 2 m ist die Submersvegetation von Schwimmblattbeständen (*Nuphar lutea* und *Nymphaea alba*) geprägt, in denen *Hippuris vulgaris* sowie *Potamogeton x salicifolius* lockere Bestände ausbilden. Seewärts zwischen 2 und 3,2 m Tiefe schließen sich dichte Bestände von *Hippuris vulgaris* an, in denen auch *Potamogeton lucens* eingestreut auftritt. Unterhalb von 3,2 m findet sich lockerer Bewuchs mit *Najas marina* ssp. *intermedia* und *Chara contraria*. An der Makrophytentiefengrenze in 3,4 m wächst *Najas marina* ssp. *intermedia*. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Makrophyten beträgt 60%, wovon 1% auf *Chara contraria* als einzige Armleuchteralgenart entfällt.

Seenummer, -name: 0230 Lankauer See	Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0230 Lankauer See	Transekt-Bezeichnung: Lankauer See, Ostteil, Ostufer südlich Badestelle		
Messstellennummer (MS_NR): 130665			
Datum	09.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	3,4
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Najas marina ssp. intermedia</i>
Ufer	Ostuf	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6,8
Uferexposition	W	Uferentfernung Transektende (m)	6,5
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	3
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4411662	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	5
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5948489	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	4411651	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5948501	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	60 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	<1 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	1 %	Fotopunkt R-Wert	4411646
Deckung Submerse gesamt	57 %	Fotopunkt H-Wert	5948499
davon Deckung Characeen	<1 %	Foto-Richtung	O
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1	1
Sediment*						
Feinkies (0.2-2 cm)			xx	xx		
Grobkies (2-6 cm)			xx	xx		
Sandmudde		xx	xxx	xxx	xx	
Feindetritusmudde		xx				
Torf		xxx				
Laub		xxx	xx			
Blaualg						xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Carex acutiformis</i>	0.2	2.2	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	1.6	3.3	2.2	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0.2	1.1	-	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	3.3	-	-	2.2	-	-
<i>Hippuris vulgaris</i>	3.2	2.2	3.3	4.4	-	-
<i>Najas marina ssp. intermedia</i>	3.4	-	-	2.2	-	-
<i>Nuphar lutea</i>	3.0	2.2	2.2	1.1	-	-
<i>Nymphaea alba</i>	2.6	-	2.3	1.2	-	-
<i>Potamogeton lucens</i>	2.5	-	-	2.2	-	-
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	3.1	-	2.2	3.3	-	-

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



Foto 118: Nahaufnahme von *Potamogeton x salicifolius* in etwa 3 m Tiefe.

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	3	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze <5 m --> RI=RI-50	
Referenzindex:	25,28	korr. Referenzindex: -24,72	M _{MP} : 0,38



Foto 119: Uferbereich von Transekt 2 am Südufer im östlichen Teil des Lankauer Sees (Blickrichtung Südost).



Foto 120: Schwimmblattzone (*Nuphar lutea* und *Nymphaea alba*) in Transekt 2 (Blickrichtung Nordost).

Transekt 2 wurde am Südufer in der östlichen Hälfte des Lankauer Sees angelegt. Der flach ansteigende Uferbereich ist mit Erlen-Eschenwald bestanden, in dessen Krautschicht Feuchtezeiger wie *Carex acutiformis* auftreten. Einige vereinzelte Eschen sind abgestorben. Unmittelbar an der Wasserlinie findet sich ein schmaler Saum (1 bis 2 m) mit *Carex acutiformis*, *Thelypteris palustris* sowie *Phragmites australis* mit einzelndem Aufwuchs von Weiden und Erlen. Dem schmalen Röhrichtsaum ist seewärts eine circa 10 bis 15 m breite Schwimmblattzone mit *Nuphar lutea* (landseitig) und *Nymphaea alba* (seeseitig) vorgelagert. Auf eine Begehung des Ufers wurde aus Naturschutzgründen verzichtet.

Das Litoral fällt bis in 4 m Wassertiefe mäßig-steil, in tieferen Bereichen steil ab. Der Gewässerboden besteht aus Detritusmudde, mit mittleren Anteilen an Torfmudde im Flachwasserbereich (<1 m), und ist bis in 2 m Tiefe mit einer dünnen Laubaufgabe bedeckt. Im Bereich der Schwimmblattzone (*Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*), die sich bis in 2,1 m Wassertiefe erstreckt, treten nur vereinzelt *Potamogeton pectinatus* sowie *Najas marina* ssp. *intermedia* auf. Seewärts, insbesondere ab 2,5 m Tiefe, schließen sich größere Flecken von *Chara rudis* an, die in eine Zone von lockeren *Potamogeton pectinatus* - Beständen übergehen, die in 3,1 m Tiefe endet. Eingestreut finden sich *Chara contraria* sowie *Najas marina* ssp. *intermedia*. Die letztgenannte Art wächst an der Makrophytentiefengrenze in 3,9 m. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Vegetation beträgt 30%, wovon der größte Anteil auf Arten der Schwimmblattzone (20%) entfällt.

Seenummer. -name: 0230 Lankauer See	Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer. -name: 0230 Lankauer See	Transekt-Bezeichnung: Lankauer See, Ostteil, Südbucht		
Messstellennummer (MS_NR): 130666			
Datum	09.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	3,9
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Najas marina ssp. intermedia</i>
Ufer	Südufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	5
Uferexposition	NO	Uferentfernung Transektende (m)	40
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	8
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4411439	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	15
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5948204	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	41
Transektende R-Wert	4411490	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5948205	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	30 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	<1 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	20%	Fotopunkt R-Wert	4411439
Deckung Submerse gesamt	10 %	Fotopunkt H-Wert	5948204
davon Deckung Characeen	5 %	Foto-Richtung	SO
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Feindetritusmudde		xxx	xxx	xxx	xxx
Torfmuudde		xx			
Laub		x	x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Carex acutiformis</i>	0,1	2.2	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	1,1	2.2	1.1	-	-
<i>Thelypteris palustris</i>	0,1	2.2	-	-	-
<i>Typha latifolia</i>	0,3	1.1	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	3,8	-	-	3.2	-
<i>Chara rudis</i>	3,6	-	-	4.3	-
<i>Najas marina ssp. intermedia</i>	3,9	-	2.2	2.2	-
<i>Nuphar lutea</i>	1,5	3.4	1.1	-	-
<i>Nymphaea alba</i>	2.1	4.5	5.5	2.3	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3,1	-	1.1	3.2	-

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

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	2	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze <5 m --> RI=RI-50	
Referenzindex:	77,95	korr. Referenzindex: 29,95	M _{MP} : 0,64



Foto 121: Transekt 3 am Nordufer des östlichen Teils des Lankauer Sees am Gelände eines Campingplatzes.



Foto 122: *Chara rudis* bildet im Transektbereich teilweise dichte Bestände.

Transekt 3 wurde am Nordufer im östlichen Teil des Lankauer Sees angelegt. Die untersuchte Probestelle grenzt an das Gelände eines Campingplatzes, dessen Stellplätze mit Hecken (*Thuja* sp.) umgrenzt sind und bis 2 m ans Ufer heranreichen. Den Transektmittelpunkt bildet eine hohe Erle (siehe Foto), sonstige vereinzelte Ufergehölze sind Eschen und Weiden. Seewärts befindet sich ein circa 2 m breiter Röhrichtsaum (*Phragmites australis* und *Cladium mariscus*), der bis in 0,6 m Wassertiefe dicht, unterhalb dieser Tiefe schütter ausgebildet ist. Am Westrand des Transektbereichs befindet sich im Bereich einer kleinen Badestelle ein schmaler circa 0,5 m breiter Durchgang durch das Röhricht.

Das Ufer steigt landseitig flach an, während das Litoral durchgängig steil abfällt. Bis 2 m Wassertiefe besteht das Substrat aus einer Mischung aus Grobdetritus, Torfmudde und Gytja mit mittleren Laubaufgaben. Unterhalb von 2 m Tiefe besteht der Gewässerboden überwiegend aus Sandmudde. Der Bereich bis 1,7 m Wassertiefe wird von *Phragmites australis* und *Cladium mariscus* dominiert, vereinzelt tritt auch *Chara rudis* auf. Seewärts bis in Tiefen von 3 m nimmt die Häufigkeit von *Chara rudis* stetig zu und es findet sich eine gut ausgebildete *Chara rudis* - Zone, die unterhalb von 3 m Tiefe von einem Bereich mit lockerem Bewuchs mit *Chara contraria* und *Najas marina* ssp. *intermedia* abgelöst wird. Beide Arten wachsen an der Makrophytentiefengrenze in einer Wassertiefe von 3,9 m. Die Gesamtdeckung des Transektbereichs mit Submersvegetation beträgt 30%, wovon circa 24% auf Characeen entfallen.

Seenummer. -name: 0230 Lankauer See		Transektnummer: 3	
Wasserkörpernummer. -name: 0230 Lankauer See		Transekt-Bezeichnung: Lankauer See, Ostteil, Nordufer vor Campingplatz	
Messstellennummer (MS_NR): 130667			
Datum	09.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	3,9
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Najas marina ssp. intermedia, Chara contraria</i>
Ufer	Nordufer	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	5,7
Uferexposition	SW	Uferentfernung Transektende (m)	11
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	2,5
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4411580	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	3
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5948670	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	12
Transektende R-Wert	4411573	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5948662	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	30 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	5 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	4411564
Deckung Submerse gesamt	25 %	Fotopunkt H-Wert	5948650
davon Deckung Characeen	24 %	Foto-Richtung	NO
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sandmudde				xx	xxx
Grobdetritus-/Torfmudde		xx	xxx		
Gyttja		xx	xx	xx	
Totholz			xx		
Laub		xx	xx		
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Cladium mariscus</i>	0,6	4.4	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	1,7	4.4	3.3	-	-
<i>Chara contraria</i>	3,9	-	-	2.2	-
<i>Chara rudis</i>	3,1	-	3.3	4.4	-
<i>Najas marina ssp. intermedia</i>	3,9	1.1	-	3.3	-

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



Foto 123: *Najas marina* ssp. *intermedia* seewärts der Röhrichtzone.

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	2	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze <5 m --> RI=RI-50	
Referenzindex:	88,24	korr. Referenzindex: 38,24	M _{MP} : 0,69



Foto 124: Transekt 4 am Ostufer des westlichen Teils des Lankauer Sees.



Foto 125: Röhrichtzone (*Phragmites australis* und *Cladium mariscus*) am Ufer von Transekt 4 (Blickrichtung Nord).

Der untersuchte Bereich befindet sich am Ostufer im westlichen Teil des Lankauer Sees, nordwestlich eines Campingplatzgeländes. Das Ufer ist landseitig mit Erlenbruchwald bestanden, während Erlen-Eschenwald in ufernahen Bereichen dominiert. Der Flachwasserbereich ist bis 0,3 m Wassertiefe von Schneidenröhricht (*Cladium mariscus*) gesäumt, dem seewärts ein schütteres aus *Phragmites australis* sowie *Typha angustifolia* bestehendes Röhricht vorgelagert ist, das nur eine relativ geringe Wuchshöhe erreicht. Der gesamte Röhrichtgürtel ist zwischen 10 und 15 m breit.

Das Litoral fällt zunächst flach, dann mäßig und unterhalb von 2 m Wassertiefe steil ab. Der Gewässerboden besteht aus Gytja mit seewärts abnehmenden Anteilen an Feindetritusmudde. Im Flachwasserbereich (<1 m), seeseitig der Röhrichtzone, dominiert *Chara aspera* das Bild der Submersvegetation. Unterhalb von 1 m Wassertiefe bildet *Chara rudis* dichtere Bestände bis in 2,7 m Tiefe aus, in denen auch vereinzelt die Armleuchteralgen *Chara contraria* sowie *Chara aspera*, *Potamogeton pectinatus* und das Moos *Fontinalis antipyretica* auftreten. Seewärts nimmt die Makrophytendeckung ab und *Chara rudis* bildet lockere Bestände, in denen *Potamogeton pectinatus* nur vereinzelt wächst. Unterhalb von 4,2 m Wassertiefe finden sich nicht verwurzelte, kleinere Flecken von *Chara rudis*. An der Makrophytentiefengrenze von 5 m siedelt *Potamogeton pectinatus*. Die Gesamtdeckung der Vegetation beträgt 30% der Transektfläche, wovon circa 19% auf Armleuchteralgen entfallen.

Seenummer. -name: 0230 Lankauer See	Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer. -name: 0230 Lankauer See	Transekt-Bezeichnung: Lankauer See, Westteil, Ostufer nahe Campingplatz		
Messstellennummer (MS_NR): 130668			
Datum	09.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>
Ufer	Ostuf	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6
Uferexposition	W	Uferentfernung Transektende (m)	25
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	10
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4411434	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	12
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5948792	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	4411412	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5948801	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	30 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	10 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	4411406
Deckung Submerse gesamt	20 %	Fotopunkt H-Wert	5948801
davon Deckung Characeen	19 %	Foto-Richtung	O
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Feindetritusmudde		xx	x		
Gyttja		xxx	xxx	xxx	xxx
Röhrichstoppeln		x			
Totholz			x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Cladium mariscus</i>	0,3	4,4	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,9	4,4	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,4	2,2	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	1,5	4,4	2,2	-	-
<i>Chara contraria</i>	1,2	-	1,2	-	-
<i>Chara globularis</i>	0,9	1,1	-	-	-
<i>Chara rudis</i>	4,2	1,1	3,3	4,4	1,1
<i>Fontinalis antipyretica</i>	2,4	-	1,1	1,1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5,0	1,1	2,2	2,2	1,1

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

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	3	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze <5 m --> RI=RI-50	
Referenzindex:	50,0	korr. Referenzindex: 0,0	M _{MP} : 0,5



Foto 126: Uferbereich von Transekt 5 am Südufer im westlichen Teil des Lankauer Sees (Blickrichtung Südost).



Foto 127: Nahaufnahme von *Chara rudis*. Diese Art bildet in Tiefen zwischen 1,8 und 3 m lockere Bestände aus.

Transekt 5 wurde am Südufer im westlichen Teil des Lankauer Sees angelegt, das von Buchenmischwald bestanden ist. Der Uferbereich wird von einem 5 bis 10 m breiten Erlengürtel gesäumt, in dem eingestreut vereinzelt kleine Weidenbüsche und Pappeln wachsen. Transektmittelpunkt bilden zwei sehr hohe Pappeln. Seewärts findet sich dem Ufer ein circa 3 m breites Röhricht vorgelagert, das ufernah von *Cladium mariscus* und seeseitig von *Phragmites australis*, *Schoenoplectus lacustris* und *Typha angustifolia* dominiert wird. Ein circa 6 m breiter, lockerer Schwimmblattgürtel mit *Nuphar lutea* und vereinzelt *Nymphaea alba* ist dem Röhricht seeseitig vorgelagert.

Das Litoral fällt zunächst mäßig steil, dann unterhalb von 1 m Wassertiefe durchgängig steil ab. Der Gewässerboden besteht aus Gytja mit Detritusmudde als Auflage. Die Röhrichtzone erstreckt sich bis in 1,3 m Wassertiefe, während sich seewärts bis in 1,8 m Wassertiefe eine schütterere Schwimmblattzone bestehend aus *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* anschließt. Einzelpflanzen dieser beiden Arten treten bis in Tiefen von 2,3 bzw. 2,6 m auf. Ein Unterwuchs ist in diesem Bereich nahezu nicht vorhanden, da Karpfen diesen abgeweidet haben. Seeseitig bestimmen lockere *Chara rudis* Bestände mit Zeichen von Fraßschäden durch Karpfen das Bild der Submersvegetation bis in Tiefen von 3 m. Unterhalb von 3 m Wassertiefe erstrecken sich dichte Rasen aus *Vaucheria* sp. mit Einzelpflanzen von *Ceratophyllum demersum* bis zur Makrophytentiefengrenze in 6,8 m Tiefe. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Vegetation beträgt exklusive *Vaucheria* sp. 15% und inklusive *Vaucheria* sp. 60%.

Seenummer. -name: 0230 Lankauer See		Transektnummer: 5	
Wasserkörpernummer. -name: 0230 Lankauer See		Transekt-Bezeichnung: Lankauer See, Westteil, Südwestufer	
Messstellennummer (MS_NR): 130669			
Datum	09.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	6,8
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i> (<i>Vaucheria</i> sp.)
Ufer	Südufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	7,3
Uferexposition	N	Uferentfernung Transektende (m)	40
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	4
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4411023	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	6
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5948552	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	4411036	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5948588	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	15 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	5 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	2 %	Fotopunkt R-Wert	4411023
Deckung Submerse gesamt	8 %	Fotopunkt H-Wert	5948552
davon Deckung Characeen	7 %	Foto-Richtung	SO
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1	1
Sediment*						
Feindetritusmudde		xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Gyttja		xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Totholz			xx	x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Cladium mariscus</i>	0,8	3.3	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	1,3	3.3	2.2	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1,3	3.3	2.2	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	1,2	2.1	1.1	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6,8	-	-	1.1	1.1	1.1
<i>Chara contraria</i>	1,4	-	1.1	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	1,3	-	1.1	-	-	-
<i>Chara rudis</i>	3,0	-	2.2	3.3	-	-
<i>Nuphar lutea</i>	2,6	1.1	2.2	2.2	-	-
<i>Nymphaea alba</i>	2,3	-	2.1	1.1	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	1,3	-	1.1	-	-	-
<i>Utricularia vulgaris</i> agg.	2,6	-	-	1.1	-	-
<i>Vaucheria</i> sp. (Grünalge)	6,8	-	-	4.5	5.5	3.4

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

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	2	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze <5 m --> RI=RI-50	
Referenzindex:	98,17	korr. Referenzindex: 48,17	M _{MP} : 0,74



Foto 128: Probestelle von Transekt 6 am Nordufer des Lankauer Sees.



Foto 129: Uferbereich (Blickrichtung West) von Transekt 6 mit schmalen vorgelagerten Röhricht (*Phragmites australis* und *Cladium mariscus*).

Das Transekt wurde am Nordufer des Lankauer Sees östlich einer kleinen Ferienhausanlage aufgenommen, an dem sich auch die Steganlage des Angelvereins befindet. Das Ufer ist von einem 15 m breiten Gehölzstreifen aus Erlen gesäumt, diesem schließt sich landwärts flach ansteigendes Grünland an. Seewärts ist ein circa 5 m breites Röhricht aus *Phragmites australis* und *Cladium mariscus* vorgelagert.

Das Litoral fällt durchgehend steil ab und der Gewässerboden besteht im Flachwasser aus Detritusmudde, Torfmudde und Gytja. Unterhalb von 1 m Wassertiefe überwiegt Gytja mit mittleren Anteilen an Detritusmudde. Der gesamte Flachwasserbereich (<1 m) wird von *Phragmites australis* und *Cladium mariscus* dominiert. Seewärts bis in Tiefen von 1,5 m ist der Gewässerboden abgesehen von Einzelpflanzen von *Phragmites australis* frei von Vegetation. Seewärts zwischen 1,5 und 3,2 m Tiefe prägen Characeenrasen, dominiert von *Chara rudis*, das Bild. In diesen treten *Chara virgata* (= *C. delicatula*) sowie *Chara contraria* eingestreut auf. Unterhalb von 3,2 m Wassertiefe wächst *Chara rudis* in kleineren Flecken und bildet in 4,6 m die Makrophytentiefengrenze. In dieser Zone (3,2 – 4,6 m) finden sich vermehrt von Karpfen verursachte Fraßschäden sowie Karpfenexkrementen. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Makrophyten beträgt 25%, wovon 20% auf Armleuchteralgenarten entfallen.

Seenummer. -name: 0230 Lankauer See	Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer. -name: 0230 Lankauer See	Transekt-Bezeichnung: Lankauer See, Westteil, Nordufer östlich Angelverein		
Messstellennummer (MS_NR): 130670			
Datum	09.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	4,6
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara rudis</i>
Ufer	Nordufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6
Uferexposition	SW	Uferentfernung Transektende (m)	12
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4411109	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5948914	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	10
Transektende R-Wert	4411105	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	16
Transektende H-Wert	5948908	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	25 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	5 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	4411103
Deckung Submerse gesamt	20 %	Fotopunkt H-Wert	5948899
davon Deckung Characeen	20 %	Foto-Richtung	N
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	Wasserstand

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Feindetritusmudde		xxx	xx	xx	xx
Torf		xxx			
Gyttja		xxx	xxx	xxx	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Cladium mariscus</i>	0,8	4,4	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	1,8	4,4	1,1	-	-
<i>Chara contraria</i>	2,6	-	1,2	2,3	-
<i>Chara rudis</i>	4,6	-	3,3	4,4	2,3
<i>Chara virgata</i> (= <i>C. delicatula</i>)	1,6	-	1,2	-	-

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

Anhang Lankauer See: Artenliste

Die Angaben basieren vorzugsweise auf der Untersuchung von 6 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 6); ein „v“ (=vorhanden) bedeutet, dass die Art nur außerhalb der Monitoringstellen im Gewässer beobachtet wurde.

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara aspera</i>	Rauhe Armleuchteralge	3+	2+	1
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	5
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			2
<i>Chara rudis</i>	Furchenstachelige Armleuchteralge	0	2	5
<i>Chara virgata</i> (= <i>C. delicatula</i>)	Feine Armleuchteralge		3+	1

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			v
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3		1
<i>Hippuris vulgaris</i>	Tannenwedel	3	3	1
<i>Najas marina ssp. intermedia</i>	Mittleres Nixkraut	1*	2	3
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			1
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			2
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	Weidenblättriges Laichkraut	1	**	1
<i>Utricularia vulgaris agg.</i>	Gewöhnlicher Wasserschlauch	2	3	1

Schwimmbblattzone

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

* = eingestuft wie *Najas marina ssp. marina*; ** = nicht eingestuft

3.6 Schlensee

<u>FFH-Gebiet:</u> Nr. 1828-302 „Grebener See, Schlensee und Schmarkau“
<u>FFH-Lebensraumtyp nach Meldung:</u> 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“)
<u>Naturschutzgebiet:</u> -
<u>Übersichtskartierung Makrophyten:</u> 21.06.2010
<u>Transektkartierung Makrophyten:</u> 08.07.2010
<u>Sichttiefen 2010:</u> 5 m (15.6.), 4,5 m (14.7.), 3,5 m (17.8.); (Angaben LLUR 2010)
4,4 m (21.6.2010) (eigener Messwert)
<u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten:</u> 6,1 m (Ø-Wert von 6 Transekten, Werte von 5,3 – 7,1 m)

3.6.1 Zusammenfassung

Der Schlensee liegt im Kreis Plön nur wenige Kilometer nordöstlich der Stadt Plön (TK25/1828). Er besitzt eine Größe von 1,3 km², eine maximale Tiefe von 45 m und eine Uferlänge von 5,3 km (LLUR 2010).

Der Schlensee besitzt nur einen nennenswerten kleineren Zufluss, der, vom benachbarten Görnitzer See kommend, im Nordosten des Schlensees einmündet. Der Seeabfluss befindet sich im Südosten bei Gut Behl, er mündet in den Behler See, der letztlich über die Schwentine in die Ostsee entwässert.

Die direkte Umgebung des Sees ist im Südwesten sowie im Nordosten von Wald geprägt, an den anderen Ufern grenzen, meist nur durch einen ± schmalen Gehölzsaum von Gewässer abgeschildert, überwiegend Grünland- und Ackerflächen an.

Im Rahmen der Untersuchung 2010 wurde am Schlensee eine Übersichtskartierung der Gewässervegetation durchgeführt sowie anschließend sechs Monitoringstellen für Makrophyten kartiert. Die Ergebnisse der Untersuchung sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.6.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.6.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.6.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt, eine tabellarische Auflistung der Ergebnisse der Übersichtskartierung findet sich im Anhang.

Ein **Röhrichtgürtel** ist am Schlensee ± durchgehend entwickelt, er weist aber häufiger Lücken auf. Dies gilt insbesondere für einige vermutlich ehemals beweidete Uferstreifen sowie für schattige Lage mit stärkerem Gehölzüberhang und steiler abfallendem Litoral. Seine Breite beträgt i.d.R. 5-10 m, am Ostufer werden aber auch vereinzelt um 20 m erreicht.

Dominierende Großröhrichtart ist das Schilf (*Phragmites australis*), das i.d.R. bis in Wassertiefen um 1 m vordringt, an einigen steiler abfallenden Bereichen des Litorals aber auch vereinzelt bis in 1,8 m Wassertiefe beobachtet wurde. Als weitere, gegenüber dem Schilf meist untergeordnete Großröhrichtarten fanden sich Seebins (Schoenoplectus *lacustris*), Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*) sowie Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*). Zerstreut und vorzugsweise im flacheren Wasser am ehemals beweideten Westufer traten auch Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*), Schlank-Segge (*Carex acuta*) oder Gewöhnliche Sumpfbins (Eleocharis *palustris*) auf.

Eine **Schwimblattzone** ist am Schlensee nur in kleinflächiger Ausbildung anzutreffen. Abgesehen von wenigen Ausnahmen sind Schwimblattbestände auf den Süden des Sees beschränkt (Abschnitt 3).

Mit der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*) und der etwas häufigeren Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) treten zwei Arten in teilweise gemischten und oft nur lockeren Beständen auf, ihre Breite beträgt meist nur 5 bis 10 m. Als maximale Siedlungstiefe wurden für die Seerose 2,2 m und für die Teichrose 2,4 m festgestellt. Als einzige weitere

Schwimblattart trat der Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) vereinzelt im Flachwasser an Viehtränken bzw. ehemals beweideten Uferstreifen auf.

Submersvegetation ist praktisch lückenlos entlang der gesamten Uferlinie des Schlensees anzutreffen. Im Rahmen der Übersichtskartierung waren am Schlensee nur 4 von 51 Beprobungspunkten ohne Vegetation, diese befanden sich zudem in größeren Wassertiefen zwischen 4 und 5,2 m. Die Bestände der Submersvegetation gliedern sich in eine von höheren Pflanzen gebildete Tauchblattzone sowie eine Armleuchteralgenzone, die am Schlensee beide vielfältig miteinander verzahnt sind.

Von **Tauchblattvegetation** ist praktisch entlang der gesamten Uferlinie des Schlensees anzutreffen. 41 % der im Rahmen der Übersichtskartierung untersuchten Beprobungspunkte (21 von 51 Beprobungspunkten) waren von Tauchblattarten dominiert, deren Abundanz durchschnittlich einen Wert von 3,4 (KÖHLER 1978) erreichte. Insgesamt wurden im Schlensee 2010 sechzehn Arten erfasst, häufigste und in allen Uferabschnitten angetroffen wurden Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Durchwachsendes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*), die beide bis in maximal 4,5 m Wassertiefe auftraten. Fast genauso oft fanden sich der bis in 3,5 m Wassertiefe siedelnde Spreizende Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) und die bis in 7 m Wassertiefe siedelnde Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*) auf. Geringfügig seltener, aber ± regelmäßig wurden das gefährdete Spiegel-Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3, bis 3,2 m Wassertiefe) und das Stachelspitzige Laichkraut (*Potamogeton friesii*, bis 7,1 m Wassertiefe) beobachtet. Weitere, eher zerstreut auftretende Arten waren die vermehrt im Norden des Sees erfasste Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*, bis 5,3 m Wassertiefe), das Gewöhnliche Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*, bis 4 m Wassertiefe), das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, bis 4 m Wassertiefe) und das vom Aussterben bedrohte Große Nixkraut (*Najas marina* ssp. *intermedia*, bis 5 m Wassertiefe). Praktisch nur als Einzelfunde wurden Schwanenblume (*Butomus umbellatus*, bis 2,1 m Wassertiefe), Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*, in 1,3 m Wassertiefe), das gefährdete Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3, in 1,5 m Wassertiefe), der Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*, in 0,5 m Wassertiefe) und der nur in einem Bestand am Ostufer (Abschnitt 2) erfasste stark gefährdete Gras-Froschlöffel (*Alisma gramineum*, RL 2, in 1,5 m Wassertiefe). Im Flachwasser am Rande einer Badestelle am Westufer (Abschnitt 4) siedelte weiterhin ein kleiner Bestand des vom Aussterben bedrohten Faden-Laichkrauts (*Potamogeton filiformis*, RL 1, in 0,4 m Wassertiefe).

Armlauchteralgen prägen neben den Tauchblattbeständen die Gewässervegetation des Schlensees. Ihre Bestände finden sich ebenfalls entlang der gesamten Uferlinie, 39 % der im Rahmen der Übersichtskartierung untersuchten Beprobungspunkte (20 von 51) waren von Characeenarten dominiert, die dort mit einer durchschnittlichen Abundanz von 3,6 (KÖHLER 1978) auftraten. Insgesamt wurden im Schlensee 2010 vier Arten erfasst, von denen drei in allen Uferabschnitten angetroffen wurden. Am häufigsten fand sich die gefährdete Gegensätzliche Armlauchteralge (*Chara contraria*, RL 3), die vielerorts vom Flachwasser bis in gut 2 m Wassertiefe flächige Rasen ausbildete und bis in 4,5 m Wassertiefe erfasst wurde. Fast ebenso häufig fand sich die gefährdete Raue Armlauchteralge (*Chara aspera*, RL 3+) auf. Auch sie trat häufig rasenbildend auf und war dann häufig mit *Chara contraria* vergesellschaftet, allerdings siedelte sie bevorzugt im flacheren Wasser bis um 1 (max. 1,9) m Wassertiefe.

Nur geringfügig seltener als die beiden oben beschriebenen Arten wurde die Zerbrechliche Armlauchteralge (*Chara globularis*) erfasst. Sie wurde in allen Tiefenstufen angetroffen und erreichte eine maximale Siedlungstiefe von 6,1 m.

Die gefährdete Stern-Armleuchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL 3) trat als einzige Characeenart nicht in allen Uferabschnitten auf, sie wurde 2010 im Südwesten des Sees (Abschnitt 3) nicht erfasst. Als Art des tieferen Wassers bildete sie bevorzugt am Ostufer (Abschnitte 1 und 2) in Wassertiefen zwischen 2 und 5 m stellenweise dichtere Bestände aus. Sie erreichte eine maximale Siedlungstiefe von 6,5 m.

3.6.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Schluensees liegen u.a. Angaben aus einer Arbeit von MARILIM (2005) vor, im Zuge derer u.a. die Auswahl und Kartierung von vier Monitoringstellen für Makrophyten (Transekte 1,2,3,4) mittels Tauchkartierung durchgeführt wurde. Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2010 die drei oben genannten „Alt“-Monitoringstellen exakt eingemessen und mittels Tauchuntersuchung erneut kartiert. Zudem wurden zwei weitere Probestellen für Makrophyten (Transekte 5 und 6) neu ausgewählt und ihre Vegetation ebenfalls erfasst. Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Schluensees mit den Ergebnissen der Untersuchung von 2005 zeigt Tabelle 16:

Tabelle 16: Vergleich des im Zuge zweier Untersuchungen 2010 und 2005 ermittelten Tauchblattarteninventars des Schluensees.

Angaben 2010 (= vorliegende Untersuchung): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an sechs 2010 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Transekte 1-6, insgesamt 6 Probestellen, Maximalwert daher = 6).

Angaben 2005 (vgl. MARILIM 2005): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf 4 Monitoringstellen (Transekte 1-4, insgesamt 4 Probestellen, Maximalwert daher = 4).

Die in Klammern aufgeführten Werte geben die Stetigkeit der entspr. Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 6 (2010) bzw. 4 (2005) Monitoringstellen an.

Zusätzlich angegeben sind für beide Untersuchungsjahre weitere Arten, die außerhalb der Monitoringstellen im Rahmen der Übersichtskartierung erfasst wurden (Angabe „v“= vorhanden).

Arten	2010 (n=6)	2005 (n=4)
<i>Alisma gramineum</i>	1 (17)	-
<i>Butomus umbellatus</i> (Submersform)	v	v
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	v
<i>Chara aspera</i>	3 (50)	2 (50)
<i>Chara contraria</i>	4 (67)	4 (100)
<i>Chara delicatula</i>	-	2 (50)
<i>Chara globularis</i>	4 (67)	2 (50)
<i>Elodea canadensis</i>	2 (33)	v
<i>Fontinalis antipyretica</i>	v	-
<i>Lemna trisulca</i>	3 (50)	v
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3 (50)	-
<i>Najas marina</i> ssp. <i>intermedia</i>	3 (50)	3* (75)
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4 (67)	4 (100)
<i>Potamogeton crispus</i>	v	-
<i>Potamogeton filiformis</i>	v	-
<i>Potamogeton friesii</i>	4 (67)	2 (50)
<i>Potamogeton lucens</i>	1 (17)	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5 (83)	4 (100)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	6 (100)	1 (25)
<i>Potamogeton pusillus</i>	2 (33)	1 (25)
<i>Ranunculus</i> cf. <i>aquatilis</i>	-	1 (25)
<i>Ranunculus circinatus</i>	2 (33)	2 (50)
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	-	v
<i>Sparganium emersum</i>	-	v
<i>Zannichellia palustris</i>	v	2 (50)
Gesamtartenzahl (Monitoringstellen)	15	13
Gesamtartenzahl (Gewässer)	20	19

Prozentwerte gerundet; * = angegeben als *Najas marina*

Tabelle 16 zeigt für den Schluensee bei einem Vergleich beider Untersuchungen insgesamt eine überwiegende Übereinstimmung hinsichtlich Arteninventar und Häufigkeit. Signifikante Abweichungen ergeben sich jedoch für die drei Arten *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton perfoliatus* und *Lemna trisulca*, die 2010 im Bereich der Monitoringstellen in mehreren Fällen neu bzw. deutlich häufiger auftraten als 2005. Nicht bestätigt werden konnten hingegen die Altangaben von *Chara delicatula* für zwei Probestellen von 2005. Eine etwas detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Schluensee zeigt **Tabelle 17**:

Tabelle 17: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2007), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Schluensee von 2010 und 2005. In den Spalten 1-8 sind für vier identische Probestellen (Transekte 1-4) die Ergebnisse von 2010 (Spalten 1, 3, 5, 7) denen von 2005 (Spalten 2, 4, 6, 8) gegenübergestellt, in den Spalten 9 und 10 sind zwei 2010 erstmalig untersuchte Probestellen (Transekte 5 und 6) dokumentiert.

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

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Transekt-Nr.	1	1	2	2	3	3	4	4	5	6
Untersuchungsdatum	07.07.	28.07.	07.07.	28.07.	07.07.	28.07.	07.07.	28.07.	07.07.	07.07.
Untersuchungsjahr	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2010
ÖZK (WRRL-Seentyp 13)	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3
M_{MP}	0,72	0,55	0,43	0,41	0,41	0,42	0,64	0,67	0,37	0,48
Artenzahl Submerse	8	7	11	7	7	9	7	7	8	7
Vegetationsgrenze (m Wt)	6,4	4,2	7,1	5,6	5,7	6,4	6,5	5,5	5,6	5,3
Arten										
<i>Alisma gramineum</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	4	4	3	-	-	-	4	5	-	-
<i>Chara contraria</i>	3	5	4	3	-	2	3	4	2	-
<i>Chara delicatula</i>	-	4	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	2	2	3	1	-	-	2	-	1	-
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	3
<i>Lemna trisulca</i>	-	-	2	-	2	-	-	-	2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1
<i>Najas marina ssp. intermedia</i>	2	-	-	5**	2	3**	2	2**	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4	4	3	2	1	2	3	5	-	-
<i>Nymphaea alba*</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	-	-	4	2	2	3	-	-	4	3
<i>Potamogeton lucens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2	2	3	3	-	5	2	2	2	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	2	3	-	2	-	2	-	3	2
<i>Potamogeton pusillus</i>	1	-	2	-	-	-	-	2	-	-
<i>Ranunculus cf. aquatilis</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	-	-	1	-	2	-	-	2	1
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-

* = Schwimmblattart (natant); ** = 2005 als *Najas marina* angegeben

Einen weiteren direkten Vergleich der vier 2010 und 2005 kartierten Probestellen (Transekte 1-4) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in **Tabelle 18**:

Tabelle 18: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2010 und 2005 erfolgten Kartierung von vier Monitoringstellen für Makrophyten im Schluensee (Transekte 1-4).

Schluensee: Vergleich Transekt 1-4	2010 (n=4)	2005 (n=4)
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	6,45	5,43
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	7,1	6,4
Ø-Wert M_{MP}	0,55	0,51
Ø-Wert ÖZK	2,5	2,5

Werte gerundet

Die in den **Tabellen 16-18** aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Schluensees zu:

Aktuelle Vegetation: Charakteristisch für das Gewässer ist eine durchgehend entlang der gesamten Uferlinie ausgebildete Submersvegetation, die sich in teilweise wechselnden Dominanzen aus Characeenbeständen und höheren Tauchblattarten zusammensetzt.

Mit 20 Submersen, davon 8 landes- und 6 bundesweit gefährdeten Arten, weist der Schluensee eine artenreiche Gewässervegetation auf. Die stellenweise bis in 7,1 m Wassertiefe reichende Tauchblattzone ist von Arten wie *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus* und *Potamogeton friesii* geprägt, als Besonderheit treten zerstreut *Najas marina* ssp. *intermedia* (RL 1) sowie vereinzelt *Alisma gramineum* (RL 2) und *Potamogeton filiformis* (RL 1) auf.

Die i.d.R. flächig ausgebildeten Characeenrasen werden vorzugsweise von *Chara contraria* (RL 3) und im flacheren Wasser vermehrt von *Chara aspera* (RL 3+) aufgebaut. Als Art des tieferen Wassers kann zudem *Nitellopsis obtusa* (RL 3) stellenweise dichtere Bestände bis in fast 5 m Wassertiefe aufbauen, sie erreichte eine maximale Siedlungstiefe von 6,5 m.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Die vier 2010 und 2005 kartierten Monitoringstellen (vgl. Tabellen 17, Transekte 1-4, sowie Tabelle 18) lassen bezüglich der Submersvegetation bei sonst weitgehend vergleichbaren Ergebnissen einige auffällige Unterschiede erkennen. So konnten die 2005 bei den Transekten 2 und 3 dominanten Arten *Najas marina* und *Potamogeton pectinatus*, die damals beide lt. Untersuchungsbericht jeweils mit Abundanzwerten von „5“ („massenhaft“, KOHLER 1978) auftraten, aktuell nicht nachgewiesen werden. Inwiefern dies womöglich auf fehlende Deckungsgleichheit der Untersuchungsflächen zurückführbar ist, lässt sich im Nachhinein nur schwer feststellen. Eine mögliche Erklärung für die sehr unterschiedlichen Ergebnisse wäre, dass aufgrund der 2005 noch nicht durchgeführten Einmessung der Transektendpunkte sich die Untersuchungsflächen durch Abweichungen von der Transektachse nicht deckten. Ein weiteres Indiz für fehlende Deckungsgleichheit wäre bei Transekt 2 auch das Neuauftreten von *Potamogeton perfoliatus* und *Chara aspera* mit Abundanzwerten von „3“ (KOHLER 1978). Insgesamt betrachtet erscheint jedenfalls ein derart dramatischer Rückgang zweier aktuell im Schluensee zerstreut bis häufig auftretender Arten wie *Najas marina* und *Potamogeton pectinatus* sehr unwahrscheinlich. Weitere signifikante Unterschiede lassen sich bei einem Vergleich der Daten von 2010 und 2005 nicht erkennen. Zum Teil sind Rückgänge oder Zunahmen der Abundanzen einiger Arten um 1 oder 2 Stufen zu beobachten, die aber für das Gewässer insgesamt betrachtet keine eindeutigen Entwicklungstendenzen erkennen lassen.

Weitere Auffälligkeiten wie etwa das aktuelle Fehlen der 2005 noch für zwei Probestellen angegebenen *Chara delicatula* (= *C. virgata*) lassen sich möglicherweise auf eine taxonomisch unterschiedliche Zuordnung der Proben aufgrund der engen Verwandtschaft der Art zu *Chara globularis* zurückführen.

Zusammenfassend bleibt für den Vergleich der Untersuchungsergebnisse von 2010 und 2005 festzuhalten, dass sich bezüglich Arteninventar und Abundanzen kein eindeutiger Trend in der Entwicklung der Gewässervegetation im Schluensee ausmachen lässt. Unter dem Strich bleibt als wichtigstes Ergebnis eine gegenüber den Altdaten aktuell beobachtete Verbesserung der Vegetationstiefenausdehnung um gut einen Meter auf aktuell knapp 6,5 m (Ø-Wert).

3.6.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Schlensee auf der Grundlage von 3 vorliegenden sommerlichen Sichttiefenwerten* (Ø-Wert 4,7 m) und der für sechs Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten (Ø-Wert 6,1 m) hinsichtlich seiner Trophie als **mesotroph** einordnen.

* = (Angaben LLUR, Juni-August 2010)

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Schlensee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) folgende Einzelwerte für die sechs 2010 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 13):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG et al. 2007:20ff.)	TKg 13	RI	RI _{KOR.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	2	64,19	44,19	0,72
ÖZK Transekt 2	3	6,32	-13,68	0,43
ÖZK Transekt 3	3	-17,44	-17,44	0,41
ÖZK Transekt 4	2	47,77	27,77	0,64
ÖZK Transekt 5	3	-25,76	-25,76	0,37
ÖZK Transekt 6	3	-4,94	-4,94	0,48
Mittelwert	2,7			0,51

Gemittelt ergibt sich damit für den Schlensee ein Wert von 2,7 und entsprechend ein aufgerundeter Wert für die Ökologische Zustandsklasse von 3 (mäßig).

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:46) unter Annahme eines oligotrophen Referenzzustandes sowie eines dann ausgebildeten FFH-Lebensraumtyps 3140 ergibt folgende Ergebnisse:

Schlensee: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophie: oligotroph	Wert Einzel- kriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	4*	3
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	19%**	3
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	6,1***	3
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		3 (mäßig)

* = *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton filiformis*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben der 6 Transekte (vgl. 3.6.5)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG der 6 Transekte (vgl. 3.6.5)

Der Schlensee erreicht hier wie schon in der Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) den mäßigen Zustand (ÖZK 3).

Aus fachgutachterlicher Sicht wird dem Schlensee die Ökologische Zustandsklasse 3 (+) (mäßig) zugeordnet. Das zusätzlich vergebene „+“ soll dabei den Trend des Gewässers zum guten ökologischen Zustand (ÖZK 2) wiedergeben, der sich u.a. in den Ergebnissen des Verfahrens nach SCHAUMBURG et al. (2007) andeutet, das zwei der sechs untersuchten Monitoringstellen als „gut“ (ÖZK 2) bewertet. Auch das Verfahren von VAN DE WEYER (2006:46) weist für den Schlensee bei den einzelnen Bewertungsparametern eine Tendenz in Richtung des guten Ökologischen Zustands auf.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Schluensee ist Bestandteil des FFH-Gebiets Nr. 1828-302 („Grebener See, Schluensee und Schmarkau“). Er ist mit 130 Hektar Fläche (entspr. 53,94 % der Gesamtgebietsfläche) als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie mit dem Erhaltungszustand B gemeldet (MLUR 2010). Als Referenztrophy wird für die Bewertung der oligotrophe Zustand vorausgesetzt.

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

Schluensee: Bewertung FFH-LRT 3140 (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophy: oligotroph	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand nach FFH-RL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	4*	C
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	19%**	C
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	6,1***	C
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		C (mäßig-schlecht)

* = *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton filiformis*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben der 6 Transekte (vgl. 3.6.5)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG der 6 Transekte (vgl. 3.6.5)

Der Schluensee erreicht bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 bei gleichrangiger Berücksichtigung aller drei zugrunde liegenden Parameter den Erhaltungszustand C („mittel-schlecht“).

Gegenüber den Altdaten von 2003 (MLUR 2010) hat sich damit eine Verschlechterung in der zur Bewertung des Erhaltungszustandes des Schluensees von „B“ („gut“) auf C („mittel-schlecht“) ergeben. Als Gründe hierfür kommen nur veränderte Bewertungsverfahren oder aber die aktuell verbesserte Datenlage in Frage, da die seitdem 2005 und 2010 durchgeführten eingehenden Untersuchungen zur Gewässervegetation in der Summe nur geringe Veränderungen bzw. eine leichte Verbesserung des Gewässerzustandes ergaben.

Aus fachgutachterlicher Sicht ist die aktuelle Einstufung des Gewässers in den Erhaltungszustand „C“ noch gerechtfertigt, da das Gewässer bei allen der Bewertung zugrunde liegenden Teilparametern Defizite aufweist. Positiv anzumerken aber ist, dass der Schluensee hinsichtlich der Deckung der Characeenrasen und der Ausbildung der Unteren Makrophytengrenze bei Betrachtung einzelner Probestellen (vgl. Transekt 2 u. 4) in der Bewertung den Erhaltungszustand B erreichen würde.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der mesotrophe Schluensee besitzt mit insgesamt 20 nachgewiesenen, davon 8 landes- und 6 bundesweit gefährdete Submersarten eine artenreiche Gewässervegetation. Er weist nahezu durchgehend ausgebildete Armleuchteralgenzone auf, die allerdings in Teilbereichen bezüglich Abundanz und Tiefenausdehnung der Arten nicht optimal entwickelt erscheint. Demgegenüber fällt bei einem Vergleich mit Altdaten von 2005 eine Verbesserung der Vegetationstiefengrenze als positive Entwicklungstendenz auf. Insgesamt besitzt der Schluensee aus vegetationskundlicher Sicht damit landesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

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

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

Konkret ergeben sich für den Schluensee folgende Maßnahmen:

7. Innerhalb des Oberflächenwassereinzugsgebiets des Schluensees befinden sich immer noch in Gewässernähe einige landwirtschaftliche Nutzflächen in oft stark geneigter Hanglage zum See. Aufgrund der Gefahren von Nährstoffeinträgen infolge Erosion und Düngerabschwemmung durch Niederschläge geht potenziell gerade von derartigen Flächen, die sich im Gebiet vorwiegend am West- sowie am Nordufer befinden, eine erhebliche Gefahr von Nährstoffeinträgen in das Gewässer aus. Daher sollten seenahe Ackerflächen in andere extensive Nutzungsformen oder Brachen bzw. Aufforstungen umgewandelt werden sowie ufernahes Grünland in Hanglage ohne Düngereinsatz bewirtschaftet werden.
8. Die wenigen, vor allem am Westufer liegenden Viehtränken, an denen noch eine Uferbeweidung stattfindet, sollten abgezäunt werden. Die Wasserversorgung des Viehs hätte dann über Weidepumpen zu erfolgen.

Prognose: Der Schluensee verfehlt in der Bewertung den guten ökologischen Zustand (ÖZK 2) nur knapp. Eine sich bezüglich der Vegetationstiefengrenze andeutende Tendenz zur Verbesserung des Gewässerzustandes könnte durch Umsetzung der oben vorgeschlagenen Maßnahmen gefördert werden, so dass ein Erreichen des guten ökologischen Zustandes (ÖZK 2) bis 2015 dann sogar nicht unrealistisch erscheint.

3.6.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	2	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze 5-8 m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	64,19	korr. Referenzindex: 44,19	M _{MP} : 0,72



Foto 143: Uferbereich von Transekt 1 (Blickrichtung Südost) am Südwestufer der Halbinsel Sophienwarder.



Foto 144: Armleuchteralgenrasen mit eingestreut wachsendem Nixenkraut (*Najas marina ssp. intermedia*) in Wassertiefen unterhalb von 2 m.

Bei der Lokalisierung des Transektbereichs wurde eine Diskrepanz zwischen GPS Punkt, Foto und Karte festgestellt. Das Auffinden des Untersuchungsbereichs erfolgte anhand des GPS Punktes und des vorliegenden Fotos. Der untersuchte Bereich befindet sich am Südwestufer der Halbinsel Sophienwarder. Der Uferbereich ist von einem Gehölzsaum aus Schwarz-Erlen, Eschen sowie Grauweiden bestanden, landseitig geht der Bewuchs in Buchenmischwald über. Die Äste der Ufergehölze ragen vereinzelt bis zu 5 m über die Wasseroberfläche. Dem Ufer ist seeseitig ein circa 5 bis 7 m breiter Röhrichtgürtel aus Schilfrohr (*Phragmites australis*) und Teichbinse (*Schoenoplectus lacustris*) vorgelagert, dass um den Transektmittelpunkt von sehr schütterem Bewuchs ist oder teilweise fehlt.

Das Litoral fällt zunächst flach bis mäßig steil, dann unterhalb von 2 m Wassertiefe durchgehend steil ab. Bis zum Übergang ins steile Gefälle ist das Substrat sandig, im Flachwasser (<1 m) auch mit geringen Anteilen an Grobkies und Sandmudde, seeseitig (>2 m) dominiert Sandmudde. Grünalgenüberzüge mittlerer Dichte traten besonders bis zu Wassertiefen von 1 m auf. Seewärts des Röhrichtgürtels prägen Armleuchteralgenrasen (*Chara aspera*) bis in Wassertiefen von 1,7 m das Bild der Submersvegetation. Unterhalb dieser Tiefe schließt sich eine Zone bis in 3,2 m Tiefe aus dichten *Chara contraria* Beständen an, in denen *Potamogeton pectinatus* eingestreut auftritt. In größeren Wassertiefen schließt sich eine von *Nitellopsis obtusa* dominierte Zone an, in der vereinzelt *Najas marina ssp. intermedia* auftritt. Unterhalb von 4,5 m Wassertiefe wird die Submersvegetation zunehmend schütter und *Nitellopsis obtusa* bildet in 6,4 m die Makrophytentiefengrenze. Die Gesamtdeckung des Transektbereichs mit Vegetation beträgt 80%, wovon circa 45% auf verschiedene Armleuchteralgenarten entfallen.

Seenummer, -name: 0353 Schlensee		Transektnummer: 1	
Wasserkörpernummer, -name: 0353 Schlensee		Transekt-Bezeichnung: Schlensee, Ufer Halbinsel Sophienwarder	
Messstellennummer (MS_NR): 129901			
Datum	07.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	6,4
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitellopsis obtusa</i>
Ufer	Ostufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	8
Uferexposition	W/SW	Uferentfernung Transektende (m)	42
Transekttbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3596115	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6007856	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3596078	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	38
Transektende H-Wert	6007872	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	42
Gesamtdeckung Vegetation	80 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	5 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3596115
Deckung Submerse gesamt	75 %	Fotopunkt H-Wert	6007856
davon Deckung Characeen	45 %	Foto-Richtung	SO
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xx	xxx	x		
Grobkies		x				
Sandmudde		x		xx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		xx	x			
Schill						x
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Phragmites australis</i>	0,8	4.4	-	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,8	3.3	-	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	1,9	3.4	4.4	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	3,8	-	3.3	3.3	-	-
<i>Chara globularis</i>	3,4	-	-	2.2	-	-
<i>Najas marina ssp. intermedia</i>	5,0	-	-	2.2	2.2	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	6,4	-	2.2	3.3	4.4	2.2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4,2	-	2.2	2.2	1.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,8	-	1.2	1.1	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	4,0	-	-	1.1	-	-

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



Foto 145: Nahaufnahme von *Najas marina* ssp. *intermedia*.

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	3	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze 5-8 m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	6,32	korr. Referenzindex: -13,68	M _{MP} : 0,43



Foto 146: Transekt 2 wurde am Ostufer des Schluensees westlich der Ortschaft Hohenschmark aufgenommen.



Foto 147: Dichte *Potamogeton friesii* Bestände dominieren in Tiefen unterhalb von 3,3 m.

Transekt 2 liegt am Ostufer des Schluensees nördlich der Bucht, in der sich der Abfluss des Sees befindet. Der südlich gelegene Erlenbruchwald geht in diesem Bereich in einen Mischwaldstreifen über, der das landseitig anschließende Grünland vom See trennt. Der unmittelbare Uferbereich ist von einer Gehölzreihe aus Schwarz-Erlen bestanden, denen seeseitig ein Saum aus verschiedenen Weiden-Arten vorgelagert ist. An den Weidensaum schließt sich ein 15 bis 20 m breiter Röhrichtgürtel (*Phragmites australis*) an. Auf eine Begehung des Ufers wurde aus Naturschutzgründen, insbesondere zum Schutz des dichten Röhrichts, verzichtet.

Das Litoral fällt zunächst flach bis mäßig-steil, unterhalb von 2 m Wassertiefe dann durchgängig steil ab. Der Gewässerboden besteht überwiegend aus Sandmudde, mit mittleren Anteilen von Sand in Tiefen zwischen 1 und 2 m. Zum Teil dichte Grünalgenüberzüge treten bis zu Wassertiefen von 2 m auf. An den von *Phragmites australis* dominierten Flachwasserbereich (<1 m) schließt sich seewärts ein Armleuchteralgenrasen bestehend aus *Chara globularis*, *Chara contraria* und *Chara aspera* an, in dem vereinzelt die Submersform von *Alisma gramineum* auftrat. In den Armleuchteralgenrasen finden sich zwischen 1,8 und 3,3 m die Laichkräuter *Potamogeton friesii*, *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton perfoliatus* vermehrt eingestreut. Seewärts geht diese Zone in dichte Bestände von *Potamogeton friesii* über, die unterhalb von 6 m Wassertiefe in lockere Bestände dieser Art übergehen. *Potamogeton friesii* wächst in 7,1 m an der Makrophytentiefengrenze. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit aquatischen Makrophyten entspricht 70%, wovon 15% auf Armleuchteralgenarten entfallen.

Seennummer, -name: 0353 Schlensee	Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0353 Schlensee	Transekt-Bezeichnung: Schlensee, Südostufer nördl. Gut Behl		
Messstellennummer (MS_NR): 129902			
Datum	07.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	7,1
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton friesii</i>
Ufer	Ostufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	8,5
Uferexposition	W/NW	Uferentfernung Transektende (m)	30
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3596068	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6007171	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3596050	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6007189	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	28
Gesamtdeckung Vegetation	70 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	15 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3596044
Deckung Submerse gesamt	55 %	Fotopunkt H-Wert	6007190
davon Deckung Characeen	15 %	Foto-Richtung	SO
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1	1
Sediment*						
Sand			xx			
Sandmudde		xxx	xx	xxx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		xxx	xx			
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Phragmites australis</i>	1,2	5,5	1,2	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	1,4	-	2,2	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	1,5	3,3	3,3	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	2,6	3,4	4,4	2,3	-	-
<i>Chara globularis</i>	6,1	2,2	3,3	2,2	1,2	1,1
<i>Lemna trisulca</i>	7,0	2,2	2,2	-	-	2,2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,6	-	1,1	-	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	3,8	-	2,2	3,3	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	7,1	2,2	2,3	3,3	4,4	3,3
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4,5	2,2	3,3	3,3	1,1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,2	2,2	2,2	3,3	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	3,6	-	-	2,2	-	-

x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft



Foto 148: Characeenrasen mit *Alisma gramineum*.

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-17,44	korr. Referenzindex: -17,44	M _{MP} : 0,41



Foto 149: Transekt 3 am Westufer nahe des südwest Endes des Schluensees.



Foto 150: Bestände von *Potamogeton perfoliatus* treten zwischen 1 und 4,3 m Wassertiefe auf.

Transekt 3 liegt am Westufer des Schluensees, östlich von Rathjensdorf, nahe dessen südlichen Endes. Im Transektbereich reicht Grünland bis an den See heran, südlich des Transekts ist das Ufer von Wald bestanden. Das Grünland ist zum größten Teil eingezäunt, so dass Weidetiere innerhalb des Transektbereichs keinen Zugang zum Wasser haben. Im unmittelbaren Uferbereich wachsen einzelne Weidengebüsche, denen sich seewärts ein schmaler Röhrichtgürtel (*Phragmites australis*, *Schoenoplectus tabernaemontani*) anschließt, der außerhalb des kartierten Bereichs stellenweise unterbrochen ist. Vereinzelte Pflanzen der weißen Seerose (*Nymphaea alba*) bilden eine sehr schütterere Schwimmblattzone.

Die Uferlinie verläuft relativ gerade und das Ufer steigt landseitig mäßig steil an. Das Litoral fällt nach 1 m Wassertiefe durchgehend steil ab und der Gewässerboden besteht überwiegend aus Sandmudde. Der Flachwasserbereich (<1 m) wird von *Phragmites australis* sowie *Schoenoplectus tabernaemontani* dominiert, seewärts finden sich Einzelpflanzen von *Nymphaea alba*. Die Submersvegetation ist im gesamten Transektbereich recht schütter ausgebildet. Bis in 2 m Wassertiefe finden sich schütterere Bestände von *Najas marina* ssp. *intermedia* und *Potamogeton perfoliatus* in denen *Myriophyllum spicatum* vereinzelt, eingestreut auftritt. Seewärts schließen sich Mischbestände aus Laichkräutern (*Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton friesii*), *Elodea canadensis* und *Lemna trisulca* an, in denen unterhalb von 4 m Wassertiefe *Nitellopsis obtusa* in sehr geringer Dichte auftritt. *Potamogeton friesii* bildet in 5,7 m die Makrophytentiefengrenze. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Submersvegetation beträgt 10%, wovon 2% auf Armleuchteralgenarten entfallen.

Seenummer, -name: 0353 Schluensee		Transektnummer: 3	
Wasserkörpernummer, -name: 0353 Schluensee		Transekt-Bezeichnung: Schluensee, Südwestufer nördl. Steinritzen	
Messstellennummer (MS_NR): 129903			
Datum	07.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,7
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton friesii</i>
Ufer	Westufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	7
Uferexposition	O	Uferentfernung Transektende (m)	30
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3595081	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6007173	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3595068	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	25
Transektende H-Wert	6007154	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	10 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	5 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	<< 1 %	Fotopunkt R-Wert	3595069
Deckung Submerse gesamt	5 %	Fotopunkt H-Wert	6007152
davon Deckung Characeen	2 %	Foto-Richtung	NNO
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		x			
Sandmudde		xxx	xxx	xxx	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,6	4.4	-	-	-
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	0,7	3.3	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,3	-	-	2.2	-
<i>Lemna trisulca</i>	5,7	-	-	2.2	2.2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4,0	1.1	1.1	-	1.1
<i>Najas marina ssp. intermedia</i>	3,2	2.2	2.2	2.2	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4,2	-	-	-	1.1
<i>Nymphaea alba</i>	0,9	1.2	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,7	-	-	2.2	1.1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,3	-	2.2	2.2	2.2

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

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	2	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze 5-8 m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	47,77	korr. Referenzindex: 27,77	M _{MP} : 0,64



Foto 151: Transekt 4 am Westufer des Schlensees.



Foto 152: *Schoenoplectus tabernaemontani* und *Butomus umbellatus* in der Röhrichtzone von Transekt 4.

Transekt 4 liegt am Westufer des Schlensees gegenüber der Halbinsel Sophienwarder. Beweidetes Grünland schließt sich direkt an das Seeufer an, etwas weiter vom Wasser entfernt grenzt ein Stück Acker an die Weideflächen an. Die Umzäunung der Weideflächen reicht bis unmittelbar an die Uferlinie, so dass der Ufersaum sehr schmal ist. Gehölze sind nicht ausgebildet, lediglich ein einzelner Weidenbusch ist am Ufer vorhanden. Weitere Gewächse unmittelbar an der Wasserlinie sind *Epilobium hirsutum*, *Eupatorium cannabinum* und *Calystegia sepium*. Ein schmales (1 bis 2 m breites) Röhricht bestehend aus *Phragmites australis* (links des Weidengebüschs) sowie *Carex acuta*, *Eleocharis palustris* und *Schoenoplectus tabernaemontani* (überwiegend rechts des Weidengebüschs) erstreckt sich bis in 0,2 m Wassertiefe. Eine Schwimmblattzone ist nicht ausgebildet, unter der einzelnen Weide wuchs ein kleiner Bestand von *Persicaria amphibia*.

Die Uferlinie verläuft im Transektbereich recht gerade und das Ufer steigt landseitig mäßig steil an. Das Litoral fällt zunächst flach (<1 m), dann zunehmend steil und unterhalb von 2 m Wassertiefe durchgehend steil ab. Der Gewässerboden ist bis 2 m Tiefe überwiegend sandig, im Flachwasser mit mittleren Tonanteilen. Unterhalb von 2 m überwiegt Sandmudde mit geringen Anteilen an Feindetritus. Durchgängig dichte Grünalgenüberzüge treten bis in Wassertiefen von 4,2 m auf. Im Flachwasserbereich (<1 m), seeseitig des Röhrichtsaußens, prägen von fädigen Grünalgen überzogene Characeenrasen (*Chara contraria*, *Chara aspera*, *Chara globularis*) das Bild der Submersvegetation. Diesen schließen sich seewärts Mischbestände aus *Chara contraria* und *Potamogeton pectinatus* an, in denen unterhalb von 2 m Tiefe auch *Nitellopsis obtusa* auftritt. Eingestreut treten des weiteren *Potamogeton perfoliatus* und *Najas marina* ssp. *intermedia* besonders im Bereich um 4 m Tiefe auf. Seewärts geht die Submersvegetation dann in eine von *Nitellopsis obtusa* dominierte Zone über, diese Art wächst an der Makrophytentiefengrenze in 6,5 m. Die Gesamtdeckung des Seegrundes mit Vegetation beträgt 80% des Transektbereichs, wovon 50% auf Characeenarten entfallen.

Seenummer, -name: 0353 Schlensee	Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0353 Schlensee	Transekt-Bezeichnung: Schlensee, Ostufer gegenüber Sophienwarder		
Messstellennummer (MS_NR): 129904			
Datum	07.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	6,5
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitellopsis obtusa</i>
Ufer	Westufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	7,8
Uferexposition	O	Uferentfernung Transektende (m)	45
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3595667	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6007829	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3595700	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6007798	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	45
Gesamtdeckung Vegetation	80 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	< 1 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	< 1 %	Fotopunkt R-Wert	3595715
Deckung Submerse gesamt	80 %	Fotopunkt H-Wert	6007797
davon Deckung Characeen	50 %	Foto-Richtung	WNW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xx	xx			
Blöcke		x				
Sandmudde			xx	xxx	xxx	xxx
Feindetritus			x	x	x	x
Schluff/Ton		xx				
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xxx	x	
Schill					x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Carex acuta</i>	0,2	3.3	-	-	-	-
<i>Butomus umbellatus</i>	0,2	2.2	-	-	-	-
<i>Eleocharis palustris</i>	0,1	2.3	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,2	3.4	-	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i>	0,1	1.1	-	-	-	-
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	0,2	2.2	-	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	0,9	4.4	-	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	3,8	3.3	2.3	2.2	-	-
<i>Chara globularis</i>	3,4	2.2	2.2	2.2	-	-
<i>Najas marina ssp. intermedia</i>	4,3	-	-	2.2	1.2	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	6,5	-	-	2.2	3.3	2.2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4,3	2.2	2.2	2.2	1.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,1	-	-	2.2	2.2	-

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

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-25,76	korr. Referenzindex: -25,76	M _{MP} : 0,37



Foto 153: Transekt 5 am Südufer des Schluensees.



Foto 154: Dichte *Potamogeton friesii* Bestände treten in Wassertiefen von 2 bis 4 m auf.

Transekt 5 wurde am Südufer, östlich der Bucht mit der Südspitze, des Schluensees angelegt. Der Uferbereich wird von einem circa 80 m breitem Waldgürtel mit Schwarzerlen, verschiedenen Weidenarten und eingestreuter Birke gesäumt. Seewärts ist dem Ufer ein 5 bis 7 m breites, dichtes Röhricht (*Phragmites australis*) vorgelagert, dass sich bis zu einer Wassertiefe von 1,7 m erstreckt. Auf eine Begehung des Ufers wurde aus Naturschutzgründen, insbesondere zum Schutz des dichten Röhrichts, verzichtet.

Die Uferlinie verläuft im Transektbereich gerade, bevor sie weiter nordöstlich am Ende der Bucht nach Osten abknickt. Das Litoral fällt im Flachwasser (<1 m) flach, dann durchgehend steil ab. Der Gewässerboden besteht aus Sandmudde, im Flachwasser mit mittleren Anteilen an Detritusmudde. Grünalgenüberzüge treten bis in Wassertiefen von 2 m auf. In dem von *Phragmites australis* dominierten Flachwasserbereich (<1 m) traten *Chara contraria*, *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton friesii* in geringen Abundanzen auf. Seewärts zwischen 1 und 2,4 m Wassertiefe prägen Großlaichkräuter (*Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton lucens*) das Bild der Submersvegetation, daneben siedelten auch *Ranunculus circinatus* und *Potamogeton friesii* in diesem Bereich. Unterhalb von 2,4 m bildet *Potamogeton friesii* dichte Bestände, die mit zunehmender Wassertiefe ausdünnen und in denen *Lemna trisulca* und *Ranunculus circinatus* eingestreut auftreten. An der Makrophytentiefengrenze in 5,6 m wächst *Lemna trisulca* und *Potamogeton friesii*. Die Gesamtdeckung des Transektbereichs mit Submersvegetation beträgt 40%, wovon weniger als 1% auf Characeenarten entfallen.

Seenummer, -name: 0353 Schlensee	Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0353 Schlensee	Transekt-Bezeichnung: Schlensee, Südbucht südöstlich Angelverein		
Messstellennummer (MS_NR): 130671			
Datum	07.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,6
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton friesii</i> & <i>Lemna trisulca</i>
Ufer	Südufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	7,0
Uferexposition	N/NW	Uferentfernung Transektende (m)	35
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3595417	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6006699	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3595415	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	32
Transektende H-Wert	6006717	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	40 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	10 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3595411
Deckung Submerse gesamt	40 %	Fotopunkt H-Wert	6006725
davon Deckung Characeen	< 1 %	Foto-Richtung	S
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		2	2	1	1	1
Sediment*						
Sandmudde		xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Feindetritusmudde		xx				
Totholz			x			
Grünalgenüberzüge		xxx	xx			
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Phragmites australis</i>	1,7	5.5	2.3	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	1,7	2.2	1.1	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	4,3	-	-	1.1	1.1	-
<i>Lemna trisulca</i>	5,6	-	1.1	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,6	2.2	3.3	4.4	3.3	-
<i>Potamogeton lucens</i>	2,4	-	-	2.2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,0	2.2	-	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,4	-	3.2	2.2	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	4,8	-	2.2	2.2	2.2	-

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



Foto 155: *Potamogeton lucens* wächst in Wassertiefen von 2 bis 2,4 m.

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-4,94	korr. Referenzindex: -4,94	M _{MP} : 0,48



Foto 156: Transekt 6 am Nordufer des Schlensees westlich des Zugangs einer kleinen Badestelle.



Foto 157: Uferbereich von Transekt 6 am Nordufer des Schlensees (Blickrichtung Ost).

Transekt 6 wurde am Nordufer des Schlensees westlich einer kleinen Badestelle angelegt. Der steil ansteigende Uferbereich ist von einem circa 5 bis 10 m breiten Gehölzsaum aus Weiden bestanden, in dem Eschen vereinzelt auftreten. Landseitig schließt sich ein Grünlandstreifen an, der von den Badegästen als Liegewiese genutzt wird, während sich weiter nördlich Wald an den Grünlandstreifen anschließt. Seeseitig säumt ein etwa 5 m breiter Röhrichtgürtel (*Phragmites australis*) die Uferlinie, der sich bis in 1,8 m Wassertiefe erstreckt.

Das Litoral fällt unterhalb von 1 m Tiefe durchgängig steil ab und der Gewässerboden besteht aus einer Mischung aus Sandmudde und Sand. Stellenweise dichte Grünalgenüberzüge traten bis in 4 m Tiefe auf. An die von Grünalgenüberzügen geprägte Schilfröhrichtzone (*Phragmites australis*) schließen sich seewärts in Wassertiefen von 1,8 bis 2 m schütterere *Potamogeton pectinatus* Bestände an, die ebenfalls von Grünalgen überwachsen sind. Unterhalb von 2 m Wassertiefe ist die Submersvegetation von *Chara globularis* geprägt, der sich unterhalb von 2,5 m Tiefe eine Zone mit schütterem Bewuchs aus *Potamogeton friesii*, *Potamogeton perfoliatus* sowie *Elodea canadensis* anschließt. In diesem Bereich tritt zudem *Ranunculus circinatus* vereinzelt auf. An der Makrophytentiefengrenze in 5,3 m wachsen *Elodea canadensis* und *Potamogeton friesii*. Die Gesamtdeckung des Transektbereichs mit Vegetation beträgt 10%, wovon etwa 2% auf Armleuchteralgenarten (*Chara globularis*) entfallen.

Seenummer, -name: 0353 Schlensee	Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0353 Schlensee	Transekt-Bezeichnung: Schlensee MS 1		
Messstellennummer (MS_NR): 129278			
Datum	07.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,3
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i> & <i>Potamogeton friesii</i>
Ufer	Nordufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	7
Uferexposition	S	Uferentfernung Transektende (m)	14
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3596243	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6008298	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3596244	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	12
Transektende H-Wert	6008289	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	10 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	5 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3596243
Deckung Submerse gesamt	5 %	Fotopunkt H-Wert	6008284
davon Deckung Characeen	2 %	Foto-Richtung	NNO
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xx	xx	xx	xx	xx
Sandmudde		xx	xx	xx	xx	xx
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xx		
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Phragmites australis</i>	1,8	5,5	2,3	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	5,0	-	2,2	3,3	1,2	-
<i>Elodea canadensis</i>	5,3	-	-	2,2	3,3	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,1	-	-	1,1	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,3	-	-	2,2	3,3	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3,9	-	3,3	1,1	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,5	1,1	2,2	2,3	2,2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	5,2	-	-	1,1	1,1	-

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

Anhang Schluensee: Artenliste

Die Angaben basieren vorzugsweise auf der Untersuchung von 6 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 6); ein „v“ (=vorhanden) bedeutet, dass die Art nur außerhalb der Monitoringstellen im Gewässer beobachtet wurde.

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara aspera</i>	Rauhe Armleuchteralge	3+	2+	3
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	4
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			5
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3	3+	4

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Alisma gramineum</i>	Gras-Froschlöffel	2		1
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			v
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			2
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3		v
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			3
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		3
<i>Najas marina ssp. intermedia</i>	Mittleres Nixkraut	1*	2	3
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			v
<i>Potamogeton filiformis</i>	Faden-Laichkraut	1	2	v
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	4
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			5
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			6
<i>Potamogeton pusillus s. str.</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			2
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			2
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			v

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			v
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			1
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			1

* = eingestuft wie *Najas marina ssp. marina*

3.7 Trammer See

FFH-Gebiet: -

Naturschutzgebiet:

Transektkartierung Makrophyten: 29.06.2010, 01.07.2010, 02.07.2010

Sichttiefen 2010: 5 m (24.6.), 4 m (27.7.), 2,75 m (9.9.); (Angaben LLUR 2010)

4 m (1.7.2010) (eigener Messwert)

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 5,8 m (Ø-Wert von 5 Transekten, Werte von 4,9 – 6,8 m)

3.7.1 Zusammenfassung

Der Trammer See liegt direkt nordwestlich von Plön im Kreis Plön (TK25 - 1828). Seine Größe beträgt 1,6 km², die maximale Tiefe 33 m, die Länge der Uferlinie liegt bei 9,4 km (LLUR 2010).

Während das Südufer des Trammer Sees stark vom Siedlungsbereich der Stadt Plön geprägt ist, finden sich am Nordufer ausgedehnte landwirtschaftliche Flächen, die überwiegend ackerbaulich genutzt werden. Im Nordwesten grenzt die kleine Ortschaft Tramm an. Der Trammer See besitzt nur kleinere Zuflüsse aus dem nahen Umland, der Abfluss im Süden mündet nach kurzer Fließstrecke in den nahen Trentsee und entwässert letztlich über die Schwentine in die Ostsee.

Im Rahmen der Untersuchung 2010 wurden am Trammer See ausschließlich fünf Monitoringstellen für Makrophyten kartiert. Die Ergebnisse der Untersuchung sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.7.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.7.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.7.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.7.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Trammer Sees liegen Angaben aus einer Arbeit von MARILIM (2005) vor, im Zuge derer 2005 die Auswahl und Kartierung von vier Monitoringstellen für Makrophyten mittels Rechenbeprobung durchgeführt wurde. Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2010 drei der oben genannten „Alt“-Monitoringstellen (Transekte 1,3,4) exakt eingemessen und mittels Tauchuntersuchung erneut kartiert. Zudem wurden zwei weitere Probestellen für Makrophyten (Transekte 2 und 5) neu ausgewählt und ihre Vegetation ebenfalls erfasst.

Bei einem Vergleich der Untersuchungsergebnisse zu berücksichtigen ist, dass 2005 eine Rechenbeprobung, 2010 hingegen eine Tauchkartierung der Transekte durchgeführt wurde. Aus dem Jahr 1999 existiert eine weitere, ältere Arbeit von STUHR (1999), die auf einer umfangreichen, z.T. mit Tauchgerät durchgeführten Übersichtskartierung basiert und detaillierte Informationen zum damaligen Artenspektrum des Gewässers enthält. Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Trammer Sees mit den Ergebnissen der Untersuchungen von 2005 und 1999 zeigt Tabelle 19:

Tabelle 19: Vergleich des im Zuge dreier Untersuchungen 2010, 2005 und 1999 ermittelten Tauchblattarteninventars des Trammer Sees.

Angaben 2010 (= vorliegende Untersuchung): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an fünf 2010 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Transekte 1-5, insgesamt 5 Probestellen, Maximalwert daher = 5).

Angaben 2005 (vgl. MARILIM 2005): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf 4 Monitoringstellen* (Transekte 1-4, insgesamt 4 Probestellen, Maximalwert daher = 4).

* = Transekt Nr. 2 von 2010 und 2005 sind an unterschiedlichen Uferbereichen erfasst worden und nicht miteinander vergleichbar

Die in Klammern aufgeführten Werte geben die Stetigkeit der entspr. Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 5 (2010) bzw. 4 (2005) Monitoringstellen an.

Angaben 1999 (vgl. STUHR 1999): Häufigkeitsangaben zu den einzelnen, im Trammer See erfassten Arten: d=dominant, z=zahlreich, w=wenig).

Art	2010 (n=5)	2005 (n=4)	1999
<i>Alisma gramineum</i>	1 (20)	1 (25)	z
<i>Butomus umbellatus</i>	2 (40)	2 (50)	z
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	1 (20)	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4 (80)	1 (25)	z
<i>Chara aspera</i>	2 (40)	1 (25)	z
<i>Chara contraria</i>	5 (100)	1 (25)	d
<i>Chara globularis</i>	3 (60)	-	z
<i>Chara vulgaris</i>	-	-	w
<i>Eleocharis acicularis</i>	2 (40)	-	w
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	w
<i>Elodea nuttallii</i>	5 (100)	-	-
<i>Hippuris vulgaris</i>	-	-	z
<i>Lemna trisulca</i>	2 (40)	-	w
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1 (20)	4 (100)	z
<i>Nitellopsis obtusa</i>	3 (60)	1 (25)	z
<i>Potamogeton filiformis</i>	3 (60)	-	w
<i>Potamogeton friesii</i>	2 (40)	1 (25)	z
<i>Potamogeton lucens</i>	1 (20)	1 (25)	z
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4 (80)	4 (100)	d
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4 (80)	4 (100)	d
<i>Potamogeton pusillus</i>	4 (80)	-	z
<i>Ranunculus circinatus</i>	5 (100)	4 (100)	d
<i>Sagittaria sagittifolia</i> (submers)	1 (20)	-	z
<i>Sparganium erectum</i> (submers)	1 (20)	-	-
<i>Tolypella glomerata</i>	-	-	w
<i>Zannichellia palustris</i>	2 (40)	1 (25)	z
Gesamtartenzahl	22	13	23

Die in **Tabelle 19** aufgelisteten Ergebnisse zeigen bei einem Vergleich der Untersuchungsjahre 2010 und 1999 eine recht gute Übereinstimmung, sowohl was die Gesamtartenzahl, das Artenspektrum als auch die Tendenzen bei der Abundanz der einzelnen Arten angeht.

Im Gegensatz dazu weist die Untersuchung 2005 im Vergleich zu 2010 und 1999 einen erheblichen Einbruch bei den Artenzahlen und in vielen Fällen auch Rückgänge bei den Abundanzen auf. So fehlten 2005 mit *Chara globularis*, *Eleocharis acicularis*, *Lemna trisulca*, *Potamogeton filiformis*, *Potamogeton pusillus* und *Sagittaria sagittifolia* allein schon sechs Arten, die 2010 wie auch 1999 an den Monitoringstellen bzw. im Gewässer nachgewiesen worden waren

Mit *Ceratophyllum demersum*, *Chara contraria* und *Nitellopsis obtusa* wurden bei drei weiteren Arten aktuell deutliche Zunahmen gegenüber 2005 registriert, während mit

Callitriche hermaphroditica und *Elodea nuttallii* zwei Arten neu im Trammer See nachgewiesen werden konnten.

Eine etwas detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Trammer See sowie einen direkten Vergleich der 2010 und 2005 kartierten Monitoringstellen zeigt Tabelle 20:

Tabelle 20: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2007), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Trammer See von 2010 und 2005. In den Spalten 1-6 sind für 3 identische Probestellen (Transekte 1,3,4) die Ergebnisse von 2010 (Spalten 1,3,5) denen von 2005 (Spalten 2,4,6) gegenübergestellt, in den Spalten 7-8 sind zwei weitere, 2010 erstmalig untersuchte Probestellen (Transekte 2 und 5) dokumentiert.

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

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Transekt-Nr.	1	1	3	3	4	4	2	5
Untersuchungsdatum	01.07.	22.07.	02.07.	22.07.	29.06.	22.07.	02.07.	01.07.
Untersuchungsjahr	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2010
ÖZK (WRRL-Seentyp 13)	4	3	3	3	3	3	4	3
MMP	0,26	0,5	0,45	0,33	0,49	0,46	0,22	0,46
Artenzahl Submerse	12	5	11	5	14	10	8	13
Vegetationsgrenze (m Wt)	4,9	3,5	6,8	2,2	5,8	2,5	6	5,7
Arten								
<i>Alisma gramineum</i>	-	-	-	-	2	1	-	-
<i>Butomus umbellatus</i>	2	1	-	-	-	-	1	-
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	-	2	-	4	1	1	-
<i>Chara aspera</i>	-	-	-	-	4	4	-	4
<i>Chara contraria</i>	2	-	3	-	5	1	2	4
<i>Chara globularis</i>	-	-	4	-	2	-	-	3
<i>Eleocharis acicularis</i>	2	-	-	-	-	-	-	2
<i>Elodea nuttallii</i>	4	-	2	-	3	-	3	2
<i>Lemna trisulca</i>	-	-	1	-	-	-	1	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1	3	-	2	-	2	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2	-	-	-	4	1	-	2
<i>Nuphar lutea</i> *	4	3	-	-	-	-	3	-
<i>Persicaria amphibia</i> *	1	2	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton filiformis</i>	2	-	-	-	3	-	-	2
<i>Potamogeton friesii</i>	-	-	4	1	-	-	-	3
<i>Potamogeton lucens</i>	2	4	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2	1	2	2	3	3	-	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	2	3	3	3	3	-	3
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	-	1	-	2	-	1	2
<i>Ranunculus circinatus</i>	3	-	2	3	3	1	3	2
<i>Sagittaria sagittifolia</i> (submers)	-	-	3	-	-	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i> (submers)	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	-	3	1	-	2

* = Schwimmblattart (natant);

Einen weiteren direkten Vergleich der drei 2010 und 2005 kartierten Probestellen (Transekte 1,3,4) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 21:

Tabelle 21: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2010 und 2005 erfolgten Kartierung von drei Monitoringstellen für Makrophyten im Trammer See (Transekte 1,3,4).

Trammer See: Vergleich Transekte 1,3,4	2010 (n=3)	2005 (n=3)
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	6,8	3,5
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	5,8	2,7
Ø-Wert M_{MP}	0,40	0,43
Ø-Wert ÖZK	3	3

Werte gerundet

Die in den Tabellen 19-21 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Trammer Sees zu:

Aktuelle Vegetation: Der Trammer See besitzt mit insgesamt 21 nachgewiesenen Submersen eine artenreiche Gewässervegetation. Charakteristisch ist eine durchgehend und überwiegend mäßig dicht entwickelte Tauchblattzone, die bis in mittlere Wassertiefen um 3 m von Arten wie *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus* und *Ranunculus circinatus* geprägt ist, während unterhalb davon vielfach *Ceratophyllum demersum* oder *Elodea nuttallii* flächige Bestände ausbilden können.

Weitere stetig bis zerstreut auftretende Arten sind *Potamogeton friesii* und *Potamogeton pusillus*, am Nord- und Ostufer des Sees finden sich im Flachwasser zudem häufiger Vorkommen des vom Aussterben bedrohten *Potamogeton filiformis* (RL 1).

Eine rasige Armleuchteralgenzone mit gefährdeten Arten wie *Chara contraria* (RL 3) und z.T. auch *Chara aspera* (RL 3+) findet sich vermehrt in der Nordhälfte des Trammer Sees, größere Bestände der sonst zerstreut auftretenden *Nitellopsis obtusa* (RL 3) traten nur im Bereich einer Monitoringstelle im Nordosten auf (vgl. Transekt 4).

Die Vegetationstiefengrenze bewegte sich überwiegend im Bereich zwischen 5 und 6 m Wassertiefe, als Maximalwert wurden 6,8 m erreicht.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Auf die erheblichen Differenzen in den Untersuchungsergebnissen von 2010 und 2005 wurde oben schon hingewiesen. Bei einem direkten Vergleich der beiden Kartierungen von 2010 und 2005 von drei Monitoringstellen (vgl. Tabellen 20 und 21, Transekte 1,3,4) fallen für die aktuelle Untersuchung 19 Neubeobachtungen von Arten auf, d.h. es wurden im Schnitt 2010 mehr als 6 Arten pro Probestelle mehr beobachtet als 2005. Neu gegenüber 2005 traten 8 Arten auf, so *Callitriche hermaphrodita*, *Chara globularis*, *Eleocharis acicularis*, *Lemna trisulca*, *Potamogeton filiformis*, *Potamogeton pusillus*, *Sagittaria sagittifolia* und *Elodea nuttallii*, bei der es als einziger Art sehr wahrscheinlich ist, dass sie erst in den letzten Jahren in den Trammer See eingewandert ist. Ebenfalls Zunahmetendenzen in der Stetigkeit oder aber auch bezüglich der Abundanzen zeigten 6 weitere Arten wie *Ceratophyllum demersum*, *Chara contraria*, *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton filiformis*, *Potamogeton friesii* und *Zannichellia palustris*. Demgegenüber lassen sich bei Arten wie *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton perfoliatus* kaum Veränderungen beobachten, während *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton lucens* gegenüber 2005 geringfügig seltener auftraten.

Ähnlich deutliche Unterschiede weist ein Vergleich der Vegetationstiefengrenzen aus: Während STUHR (1999:37) für das Nordufer noch einen Einzelwert von 5,1 m Wassertiefe (etwa 100 m westlich von Transekt 5) angibt, finden sich für 2005 für die drei verglichenen Probestellen lediglich ein Durchschnittswert von 2,7 m sowie ein Maximalwert von 3,5 m Wassertiefe. 2010 erreicht die Untere Makrophytengrenze dann mit einem

Durchschnittswert von 5,8 m sowie einem Maximalwert von 6,8 m Wassertiefe praktisch wieder eine Verdoppelung ihrer Werte. Eine Erklärung hierfür liegt möglicherweise auch in der unterschiedlichen Methodik: während 2005 aufgrund der stark verringerten Sichttiefen Rechenbeprobungen angewendet wurden, konnten 2010 Tauchuntersuchungen durchgeführt werden.

Bezüglich der Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) ergaben sich hingegen kaum signifikante Unterschiede zwischen den Ergebnissen der beiden Untersuchungsjahre. Auffällig ist lediglich die 2010 trotz stark verbesserter Artenzahl und Vegetationstiefenausdehnung deutlich schlechtere Bewertung bei Transekt 1 gegenüber 2005, Ursache hierfür dürfte in erster Linie das dominante Neuauftreten der „C-Art“ *Elodea nuttallii* sein.

Insgesamt zeigt der Vergleich der Altdaten der Gewässervegetation des Trammer Sees von 1999 und 2010 eine gute Übereinstimmung, während die Untersuchungsergebnisse von 2005 hingegen kaum Gemeinsamkeiten mit den zuvor und danach erhobenen Daten aufweisen. Inwieweit diese Diskrepanz nur auf Ungenauigkeit der Kartierung 2005 oder auch teilweise auf phänologische Aspekte zurückzuführen ist, ist nachträglich nicht mehr sicher festzustellen. Ergebnisse der Sichttiefenmessungen von 2005 (LLUR 2010) zeigen allerdings für dieses Jahr deutlich verringerte Werte gegenüber 2010, so ergab sich für die Sommermonate 2005 ein Durchschnittswert der Sichttiefe von 1,1 m gegenüber 3,9 m für 2010.

3.7.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Trammer See auf der Grundlage von 3 vorliegenden sommerlichen Sichttiefenwerten* (Ø-Wert 3,9 m) und der für fünf Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten (Ø-Wert 5,8 m) hinsichtlich seiner Trophie als **mesotroph** einordnen.

* = (Angaben LLUR, Juni-September 2010)

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Trammer See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) folgende Einzelwerte für die fünf 2010 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 13):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG et al. 2007:20ff.)	TKg 13	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	4	-47,37	-47,37	0,26
ÖZK Transekt 2	4	-56,40	-56,40	0,22
ÖZK Transekt 3	3	-10,68	-10,68	0,45
ÖZK Transekt 4	3	-1,38	-1,38	0,49
ÖZK Transekt 5	3	12,24	-7,76	0,46
Mittelwert	3,4			0,38*

* = Kommastelle gerundet

Gemittelt ergibt sich damit für den Trammer See noch die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig) bei einem aus den Ergebnissen gemittelten Indexwert (M_{MP}) von 0,38. Diese im Rahmen des PHYLIB-Verfahrens nach SCHAUMBURG et al. (2007) resultierende Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse erscheint aus fachgutachterlicher Sicht plausibel.

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:46) unter Annahme eines oligotrophen Referenzzustandes sowie eines dann ausgebildeten FFH-Lebensraumtyps 3140 ergibt folgende Ergebnisse:

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

* = *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton filiformis*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben der 5 Transekte (vgl. 3.7.5)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG der 5 Transekte (vgl. 3.7.5)

Im Rahmen der parallel durchgeführten Bewertung nach VAN DE WEYER (2006:46) erreicht der Trammer See ebenfalls noch die Ökologische Zustandsklasse 3 (-) (mäßig), was sich letztlich mit den Ergebnissen der PHYLIP-Bewertung deckt.

Aus fachgutachterlicher Sicht wird dem Trammer See ebenfalls die Ökologische Zustandsklasse 3 (-) (mäßig) zugeordnet.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der mesotrophe Trammer See besitzt eine artenreiche Gewässervegetation mit insgesamt 21 nachgewiesenen, davon 8 landesweit und 6 bundesweit gefährdeten Submersarten. Er weist eine meist bis um 5 bis 6 m Wassertiefe vordringende, durchgehende Tauchblattzone sowie eine noch in Teilbereichen gut ausgebildete Armleuchteralgenzone auf. Insgesamt besitzt der Trammer See aus vegetationskundlicher Sicht damit annähernd landesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

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

1. weitestgehende Minimierung von Einträgen im Oberflächenwassereinzugsgebiet des Trammer Sees: Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher oder zum See hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen, z.B. Grünlandnutzung ohne Düngereinsatz.
2. Prüfung und ggf. Beseitigung von Abwassereinleitungen (z.B. häusliche Abwässer)
3. weitestgehende Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Oberflächenwasser von Straßen und aus dem Siedlungsbereich), auch über Vorfluter.
4. Vermeidung von flächigen Offenbodenbereichen insbesondere in zum See geneigten Hanglagen im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden.
5. Das fischereiliche Management sollte auf seine Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL überprüft bzw. daraufhin angepasst werden, insbesondere was Besatzmaßnahmen angeht.
6. Ggf. bleiben auch interne Maßnahmen, z.B. Phosphatfällung, zu prüfen, um eine Verbesserung des Gewässerzustandes erreichen können.

Konkret ergeben sich für den Trammer See folgende Maßnahmen:

7. Aktuell existieren am Nordufer östlich von Tramm große, ufernahe Ackerflächen in Hanglage zum Trammer See, von denen aktuell vermutlich die größte Gefahr für den

Gewässerhaushalt des Trammer Sees ausgeht. Dies gilt insbesondere für die in Ackernutzung befindlichen Hangbereiche am östlichen Nordufer, von denen ein erheblicher Nährstoffeintrag in den Trammer See v.a. infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen ausgehen dürfte.

Daher ist als vordringlichste Maßnahme zumindest eine Stilllegung der zum See geneigten Ackerflächen bzw. Umwandlung in extensive Nutzungsformen ohne Düngereinsatz zu empfehlen.

8. Es sollte geprüft werden, ob angesichts der Gewässergröße sowie des Buchten- und Inselreichtums des Trammer Sees die Zahl von 5 Monitoringstellen für Makrophyten für eine repräsentative und sichere Bewertung des Gewässers ausreichend ist.



Foto 176: Derzeit noch in Ackernutzung befindliche, z.T. recht steile Hanglagen am östlichen Nordufer des Trammer Sees, von denen vermutlich insbesondere nach stärkeren Niederschlägen durch Erosion und Düngerabschwemmung eine Gewässerbelastung durch Nährstoffeinträge ausgeht. Eine Umwandlung derartiger Flächen in extensive Nutzungsformen ohne Düngereinsatz wäre eine wichtige flankierende Maßnahme, um den Guten Ökologischen Zustand für den Trammer See zeitnah zu erreichen.

Prognose:

Der Trammer Sees besitzt das Potenzial, bei konsequenter Umsetzung der oben vorgeschlagenen Maßnahmen den guten ökologischen Zustand zumindest mittelfristig zu erreichen. Da aber selbst bei schneller Umsetzung eine gewisse Zeit benötigt wird, bis sich eine Verminderung von Nährstoffeinträgen im Gewässer auswirkt, ist das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2015 nicht möglich.

3.7.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-47,37	korr. Referenzindex: -47,37	M _{MP} : 0,26



Foto 159: Transekt 1 repräsentiert den buchtartigen und durch Untiefen fast abgetrennten Seeteil im Nordosten des Trammer Sees. An das Ufer grenzen hier größere Privatgrundstücke an.

Transekt 1 wurde in der Bucht am Ostufer des Trammer Sees am nördlichen Ortsrand von Plön aufgenommen. Der Untersuchungsbereich befindet sich vor einem größeren Seegrundstück (Hanglage zum See) mit Wohnbebauung. Am Ufer ist seeseits vor einem rasigen Grundstücksbereich ein 5-10 m breiter, „verwilderter“ und etwas lückiger Gehölzsaum aus Erlen und Eschen sowie landseits vermehrt Holunder, Weißdorn und Weiden entwickelt. Im Unterwuchs treten vermehrt Feuchtezeiger wie *Phalaris arundinacea*, *Calystegia sepium*, *Carex acutiformis*, *Eupatorium cannabinum*, *Mentha aquatica*, aber auch *Urtica dioica* auf.

Das Litoral fällt mäßig steil in den See ab, bis in etwa 3 m Wassertiefe dominierten sandig-steinige Substrate, darunter zunehmend Detritusmudde.

Im Wasser war zunächst bis in 1,2 m Tiefe ein 3-5 m breiter lockerer Röhrichsaum mit *Phragmites australis* und *Schoenoplectus lacustris* entwickelt, vereinzelt traten auch beide *Typha*-Arten auf. Seeseitig davor fand sich ein 3-4 m breiter Schwimmblattgürtel mit *Nuphar lutea* bis in 2 m Wassertiefe.

Die Submersvegetation war relativ artenreich, sie erreichte im Transektbereich eine Deckung von 8 %, die Vegetationsgrenze lag bei 4,9 m (*Ceratophyllum demersum*). Häufige Arten waren *Elodea nuttallii* und *Ranunculus circinatus*, etwas seltener fanden sich *Butomus umbellatus* und das punktuell bis 3,5 m Wassertiefe beobachtete *Potamogeton lucens*. Weiter bemerkenswert waren kleinere Vorkommen von *Chara contraria*, *Potamogeton filiformis* und *Eleocharis acicularis* im Tiefenbereich bis 1 m.

Seenummer, -name: 0413 Trammer See		Transektnummer: 1	
Wasserkörpernummer, -name: 0413 Trammer See		Transekt-Bezeichnung: Trammer See MS 20	
Messstellennummer (MS_NR): 129492			
Datum	01.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	4,9
Abschnitt-Nr.	1	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Ufer	Ostufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6
Uferexposition	NW	Uferentfernung Transektende (m)	100
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	5
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3593661	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	10
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6005430	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	25
Transektende R-Wert	3593584	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	100
Transektende H-Wert	6005466	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	12 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	3 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	1 %	Fotopunkt R-Wert	3593593
Deckung Submerse gesamt	8 %	Fotopunkt H-Wert	6005459
davon Deckung Characeen	<<1 %	Foto-Richtung	SE
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	2	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xx		
Feinkies / Grobkies / Steine		xx	xx	x	
Sandmudde / Detritusmudde			xx	xxx	
Grünalgenüberzüge		xx	x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Acorus calamus</i>	0,2	2,2	-	-	-
<i>Carex acutiformis</i>	0,3	3,4	-	-	-
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	0,3	3,3	-	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	0,3	2,1	-	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	0,1	2,3	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	1,2	3,3	2,1	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1,2	4,4	2,3	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	1	2,3	-	-	-
<i>Typha latifolia</i>	1	1,2	-	-	-
<i>Butomus umbellatus</i>	2,7	-	2,3	1,1	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4,9	-	-	-	2,1
<i>Chara contraria</i>	-	2,2	-	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	0,9	2,3	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	4,4	-	2,2	4,3	2,3
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	1,1	-	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2,1	-	-	1,1	-
<i>Nuphar lutea</i>	2	3,4	4,4	-	-
<i>Persicaria amphibia</i>	-	1,2	-	-	-
<i>Potamogeton filiformis</i>	-	2,2	-	-	-
<i>Potamogeton lucens</i>	3,5	1,2	2,2	2,2	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	2,2	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,4	1,1	-	-	1,1
<i>Ranunculus circinatus</i>	4,2	3,3	3,3	3,3	1,1

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

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-56,40	korr. Referenzindex: -56,40	M _{MP} : 0,22



Foto 162: Das nahezu röhrichtfreie Ufer bei Transekt 2 nahe des Plöner Schulzentrums.

Transekt 2 wurde am mittleren Ostufer des Trammer Sees in der Bucht beim Schulzentrum Plön untersucht. Das Ufer ist hier $\pm$ durchgehend mit Ufer einem 5-10 m breiten Gehölzsaum bestanden, dahinter befinden sich Privatgrundstücke bzw. Bauland. Als Ufergehölze finden sich vorwiegend Erle, Esche und Weiden, landwärts eingestreut auch Weißdorn, Eberesche, Holunder und Hasel. Ufernah treten im Unterwuchs noch Feuchtezeiger wie *Phalaris arundinacea*, *Carex acutiformis*, *Filipendula ulmaria* und *Eupatorium cannabinum* auf, daneben aber auch viel *Rubus caesius*, *Geranium robertianum*, *Alliaria officinalis*, *Geum urbanum* und *Aegopodium podagraria*. Der Uferanstieg ist auf den ersten Metern noch flach, dahinter dann aber steil.

Das Litoral fällt relativ steil in den See ab, schon in 25 m Uferentfernung ist eine Wassertiefe von 4 m erreicht. Es dominierten sandig-steinige Substrate, unterhalb von 2 m Wassertiefe dann zunehmend Sand- bzw. Detritusmudde.

Der Untersuchungsbereich ist gekennzeichnet durch eine im Wasser liegende Weide, die bis 7 m in den See hineinragt, seitlich davon findet sich vereinzelt Wasser-Röhricht (*Sparganium erectum*). Submersvegetation war nur recht spärlich entwickelt und erreichte im Transektbereich eine Deckung von gerade 1 %, die Vegetationsgrenze lag bei 6 m (*Ceratophyllum demersum*).

Typische Arten mit etwas höherer Abundanz waren *Ranunculus circinatus* und *Elodea nuttallii* sowie die zerstreut bis in 2,3 m Wassertiefe beobachtete *Nuphar lutea*. Sechs weitere beobachtete Tauchblattarten traten hingegen nur als Einzelfunde oder selten auf, darunter auch die noch bis in 5,5 m Wassertiefe angetroffene *Chara contraria*.

Seenummer, -name: 0413 Trammer See		Transektnummer: 2	
Wasserkörpernummer, -name: 0413 Trammer See		Transekt-Bezeichnung: Trammer See, Südufer südl. Schützenhaus	
Messstellennummer (MS_NR): 129958			
Datum	02.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	6
Abschnitt-Nr.	3	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Ufer	Südufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	7
Uferexposition	N	Uferentfernung Transektende (m)	70
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	7
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3592784	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	10
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6004916	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	25
Transektende R-Wert	3592781	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	55
Transektende H-Wert	6004977	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	6 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	5 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	<<1 %	Fotopunkt R-Wert	3592782
Deckung Submerse gesamt	1 %	Fotopunkt H-Wert	6004954
davon Deckung Characeen	<<1 %	Foto-Richtung	S
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		4	3	2	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx		
Feinkies (0,2-2cm)		xx	x		
Grobkies (2-6cm)		xx	x		
Steine (6-20cm)		xx	x		
Blöcke (<20cm)		xx	x		
Sandmudde				xx	
(Fein)Detritusmudde			x	xx	xxx
(Grobdetritus-) Torfmudde				x	
Holz		xx	x		
Laub		x	x		
Müll/Unrat		x	x	x	x
Grünalgenüberzüge		xx			
Schill		xx	xx	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Salix spec.</i>	0,3	4.1	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,3	2.3	-	-	-
<i>Butomus umbellatus</i> (submers)	-	1.1	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6	-	-	-	1.1
<i>Chara contraria</i>	5,5	-	-	-	2.1
<i>Elodea nuttallii</i>	5,7	-	3.2	3.3	2.2
<i>Lemna trisulca</i>	4,2	-	-	-	1.1
<i>Nuphar lutea</i> **	2,3	3.3	3.3	1.1	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	5,3	-	-	-	1.1
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,9	2.2	3.2	2.2	-
<i>Sparganium erectum</i> (submers)	1,3	-	1.1	-	-

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

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-10,68	korr. Referenzindex: -10,68	M _{MP} : 0,45



Foto 165: Das Ufer bei Transekt 3 im Westen des Trammer Sees.



Foto 178: Dichtere Bestände von *Potamogeton friesii* und *Chara globularis* in etwa 3 m Wassertiefe.

Transekt 3 wurde am Südwestende des Trammer Sees nahe der B76 südlich von Tramm untersucht. Am Ufer ist ein gut 20 m breiter Schilfgürtel mit landseits anschließenden Weidengebüschen entwickelt, dahinter traten im Randbereich eines vorbeilaufenden Weges auch Gehölze mittlerer Standorte auf, darunter Holunder und Walnuss.

Auf dem flach ansteigenden Ufer ist das von *Phragmites australis* dominierte Röhricht praktisch vollständig von Arten der Röhrichte und Bruchwälder begleitet, darunter *Typha latifolia*, *Scutellaria galericulata*, *Humulus lupulus*, *Mentha aquatica*, *Solanum dulcamara*, und *Epilobium hirsutum*.

Das Gefälle des Litorals ist relativ steil, schon in 40 m Uferentfernung ist eine Wassertiefe von 6 m erreicht. Bis in 4 m Wassertiefe dominierten sandig-steinige Substrate, in der ersten Tiefenstufe auch Schilftorfe, im tieferen Wasser dann aber zunehmend Detritusmudde.

Die Submersvegetation war bei einer Deckung von 15 % relativ gut und artenreich ausgebildet, die Vegetationsgrenze lag bei 6,8 m (*Elodea nuttallii*).

Typische und häufige Arten waren *Potamogeton friesii*, *Potamogeton perfoliatus* und *Chara globularis*, im Bereich um 1 m Wassertiefe auch *Chara contraria* und *Sagittaria sagittifolia*.

Seenummer, -name: 0413 Trammer See		Transektnummer: 3	
Wasserkörpernummer, -name: 0413 Trammer See		Transekt-Bezeichnung: Trammer See MS 10	
Messstellennummer (MS_NR): 129482			
Datum	02.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	6,8
Abschnitt-Nr.	4	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Ufer	Nordwestufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	7
Uferexposition	SE	Uferentfernung Transektende (m)	50
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	10
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3591562	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	15
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6004909	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	25
Transektende R-Wert	3591600	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	40
Transektende H-Wert	6004887	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	20 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	5 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3591594
Deckung Submerse gesamt	15 %	Fotopunkt H-Wert	6004896
davon Deckung Characeen	1 %	Foto-Richtung	NW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xx	xx	xxx		
Feinkies (0,2-2cm)			x	x		
Grobkies (2-6cm)			x	x		
Steine (6-20cm)			x	x		
(Fein)Detritusmudde					xxx	xxx
(Grobdetritus-) Torfmudde		xxx				
Schluff/Ton			xx	xx		
Röhrichstoppeln		xxx	xx			
Grünalgenüberzüge		xxx	xx	xx		
Schill			x	x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Phragmites australis</i>	1,4	5.5	2.2	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,4	2.3	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6,4	-	-	1.1	2.1	1.1
<i>Chara contraria</i>	-	3.2	2.2	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	5,7	2.1	4.3	4.3	3.2	-
<i>Elodea nuttallii</i>	6,8	-	-	1.1	2.1	1.1
<i>Lemna trisulca</i>	5,9	-	-	-	1.1	-
<i>Potamogeton friesii</i>	6,7	3.2	4.4	4.4	3.4	2.1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,5	2.2	1.1	2.3	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3	2.2	3.2	2.3	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	1.1	-	-	1.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3	-	1.1	2.3	-	-
<i>Sagittaria sagittifolia (submers)</i>	1,2	3.3	2.2	-	-	-

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

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-1,38	korr. Referenzindex: -1,38	M _{MP} : 0,49



Foto 168: Das beweidete Ufer bei Transekt 4 an der Landzunge im Osten des Sees, die weiße Markierung zeigt die Transektmitte an.

Transekt 4 liegt am nördlichen Ufer der Landzunge im Nordosten des Trammer Sees. An das Ufer grenzt in diesem Bereich bis an die Wasserlinie extensiv genutztes, mageres Weidegrünland an (Schafe, Ziegen, Gänse), Gehölze und Röhrichte sind hier nicht ausgebildet. Das Ufer steigt relativ steil an, ± durchgängig ist eine kleine, etwa 0,5 m hohe Abbruchkante ausgebildet, die sich nach Osten hin abflacht.

Ufernah findet sich von Arten wie *Juncus inflexus*, *Agrostis stolonifera*, *Persicaria amphibia*, *Juncus articulatus* und *Potentilla anserina* geprägte Flutrasenvegetation, die mit lückigen, bis ins Flachwasser entwickelten Ersatz-Röhrichten von *Eleocharis palustris* und vereinzelt auch *Acorus calamus* vergesellschaftet ist.

Das Litoral fällt flach bis mäßig steil ab, in 60 m Uferentfernung ist eine Wassertiefe von 6 m erreicht. Bis in 2 m Wassertiefe dominierte sandiges Substrat mit Kies- und Steinanteilen, ab etwa 3 m Wassertiefe dann Detritusmudde.

Die Submersvegetation wies mit einer Gesamtdeckung von 20 % relativ hohe Abundanzen auf und war vergleichsweise artenreich ausgebildet, die Vegetationsgrenze lag bei 5,8 m (*Elodea nuttallii*).

In Wassertiefen bis 2 m dominierten Characeenbestände mit *Chara contraria*, die in der ersten Tiefenstufe von *Chara aspera*, in der zweiten dann von *Nitellopsis obtusa* begleitet war. Als weitere Tauchblattarten fanden sich u.a. *Zannichellia palustris* und *Potamogeton filiformis* im flacheren Wasser sowie *Potamogeton perfoliatus*, *Ranunculus circinatus* und *Alisma gramineum* vermehrt in der zweiten Tiefenstufe. In 2 bis 4 m Wassertiefe dominierte dann *Ceratophyllum demersum*, die bis in den Bereich der Vegetationstiefengrenze von *Elodea nuttallii* begleitet wurde. Fädige Grünalgen traten in fast allen Tiefenstufen häufiger auf, wobei im tieferen Wasser vermehrt *Vaucheria spec.* angetroffen wurde.

Seenummer, -name: 0413 Trammer See		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0413 Trammer See		Transekt-Bezeichnung: Trammer See, Nordufer der Landzunge Eulenkrug	
Messstellennummer (MS_NR): 129965			
Datum	29.06.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,8
Abschnitt-Nr.	6	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Ufer	Ostufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6
Uferexposition	NNW	Uferentfernung Transektende (m)	60
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	10
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3593482	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	20
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6005905	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	40
Transektende R-Wert	3593467	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	60
Transektende H-Wert	6005954	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	20 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	<1 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3593473
Deckung Submerse gesamt	20 %	Fotopunkt H-Wert	6005968
davon Deckung Characeen	15 %	Foto-Richtung	S
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx	x	-
Feinkies (0,2-2cm)		x	x	x	-
Grobkies (2-6cm)		xx	x	x	-
Steine (6-20cm)		x	x	x	-
Blöcke (<20cm)		x	x	-	-
Sandmudde		-	-	xxx	xx
(Fein)Detritusmudde		-	-	-	xxx
Grünalgenüberzüge		xx	xx	xxx	xxx
Schill		x	-	-	-
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Acorus calamus</i>	0,1	1.2	-	-	-
<i>Eleocharis palustris</i>	0,1	3.3	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	1,6	1.1	2.3	-	-
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	-	1.1	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5,7	-	2.1	4.2	3.2
<i>Chara aspera</i>	-	4.3	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	-	5.5	4.5	-	-
<i>Chara globularis</i>	2,4	1.1	1.1	2.2	-
<i>Elodea nuttallii</i>	5,8	-	1.1	2.1	3.1
<i>Nitellopsis obtusa</i>	3,7	1.1	4.4	2.2	-
<i>Potamogeton filiformis</i>	-	3.2	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,5	3.3	2.2	1.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,8	2.2	3.3	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	5,7	1.2	2.1	-	2.1
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	1.2	3.1	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>		3.3	2.2	-	-

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

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	3	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze 5-8 m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	12,24	korr. Referenzindex: -7,76	M _{MP} : 0,46



Foto 171: Der Uferbereich von Transekt 5 nordöstlich der Badestelle von Tramm.

Transekt 5 wurde am Nordufer des Trammer Sees nördlich von Tramm kartiert, etwas weiter südwestlich existiert hier eine kleine Badestelle mit Parkplatz. Am Ufer ist hier ein breiter Schilfgürtel entwickelt, an den sich landseitig Weidengebüsche und dahinter im Übergang zu den angrenzenden Äckern ein Saum mit hohen Fichten anschließen.

Der Untersuchungsbereich ist gekennzeichnet durch eine 20 m breite Lücke im Weidengebüschgürtel, der an dieser Stelle durch eine von Röhrichten vergesellschaftete Feuchstaudenflur ersetzt ist, bezeichnende Arten sind *Phragmites australis*, *Mentha aquatica*, *Solanum dulcamara*, *Epilobium hirsutum*, *Phalaris arundinacea*, *Carex acutiformis*, *Carex paniculata*, *Eupatorium cannabinum* und weiter landseits zunehmend *Urtica dioica*.

Das Gefälle des Litorals ist bis in 2 m Wassertiefe noch relativ flach, dahinter dann aber deutlich steiler, schon in 30 m Uferentfernung ist eine Wassertiefe von 6 m erreicht. Bis in 3 m Wassertiefe dominierten sandiges Substrat mit geringen Kies- und Steinanteilen, in der ersten Tiefenstufe auch Schilftorfe, im tieferen Wasser fand sich dann aber zunehmend Sandmudde.

Das von *Phragmites australis* dominierte Röhricht drang bis in Wassertiefen um 1 m vor, ganz vereinzelt auch bis 1,5 m. Die von Characeen dominierte Submersvegetation wies eine Deckung von 12 % auf, die Vegetationsgrenze lag bei 5,7 m (*Elodea nuttallii*). In den beiden ersten Tiefenstufen bestimmten vorwiegend Rasen von *Chara contraria*, der in der ersten Tiefenstufe auch *Chara aspera* beigemischt war, das Bild der Vegetation. Als weitere Arten traten hier *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus* sowie zerstreut auch *Potamogeton filiformis* auf. Unterhalb im tieferen Wasser dominierten dann eher Arten wie *Chara globularis* und *Potamogeton friesii*.

Seenummer, -name: 0413 Trammer See	Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0413 Trammer See	Transekt-Bezeichnung: Trammer See, Nordufer östl. Badestelle Tramm		
Messstellennummer (MS_NR): 130672			
Datum	01.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,7
Abschnitt-Nr.	5	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Ufer	Nordufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6
Uferexposition	SE	Uferentfernung Transektende (m)	30
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	10
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3592139	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	15
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6005778	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	20
Transektende R-Wert	3592160	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	30
Transektende H-Wert	6005749	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	22 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	10 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3592160
Deckung Submerse gesamt	12 %	Fotopunkt H-Wert	6005748
davon Deckung Characeen	10 %	Foto-Richtung	NW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xx	xxx	xx	
Feinkies (0,2-2cm)			x		
Steine (6-20cm)		x	x		
Sandmudde				xx	xxx
(Grobdetritus-) Torfmudde		xxx			
Schluff/Ton		xx			
Röhrichtstoppeln		xx			
Grünalgenüberzüge		xxx	x		
Schill		x	x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Carex acutiformis</i>	0,1	3.3	-	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	0,1	3.3	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	1,5	5.5	2.1	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	0,1	2.2	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	-	4.5	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	-	4.5	4.3	2.2	-
<i>Chara globularis</i>	4,9	2.3	3.3	3.2	2.1
<i>Eleocharis acicularis</i>	0,4	2.2	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	5,7	-	-	1.1	2.1
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4,8	-	2.1	2.2	1.1
<i>Potamogeton filiformis</i>	-	2.2	1.2	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	4,7	1.1	1.2	3.2	2.2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	ca.2,5	2.3	3.2	2.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,9	3.2	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	2.2	2.3	2.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	5,1	-	1.1	2.2	1.1
<i>Zannichellia palustris</i>	-	2.2	-	-	-

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

Anhang Trammer See: Artenliste

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

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara aspera</i>	Rauhe Armleuchteralge	3+	2+	2
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	5
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			3
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3	3+	3

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Alisma gramineum</i>	Gras-Froschlöffel	2		1
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			2
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	Herbst-Wasserstern	3	G	1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			4
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbinsen	2	3	2
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest			5
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		1
<i>Potamogeton filiformis</i>	Faden-Laichkraut	1	2	3
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	2
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			4
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsendes Laichkraut			4
<i>Potamogeton pusillus s. str.</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			4
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			5
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Pfeilkraut			1
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			2

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			2
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			1

3.8 Wittensee

<u>FFH-Gebiet:</u> Nr. 1624-392 „Wittensee und Flächen angrenzender Niederungen“
<u>FFH-Lebensraumtyp nach Meldung:</u> 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“)
<u>Naturschutzgebiet:</u> -
<u>Transektkartierung Makrophyten:</u> 07.07.2010
<u>Sichttiefen 2010:</u> 6 m (14.6.), 3 m (19.7.), 3,5 m (31.8.); (Angaben LLUR 2010)
<u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten:</u> 5,3 m (Ø-Wert von 8 Transekten, Werte von 4,2 – 6 m)

3.8.1 Zusammenfassung

Der Wittensee liegt zwischen Rendsburg und Eckernförde in nördlichen Teil des nach beiden Orten benannten Landkreises (TK25 – 1524/1624). Seine Größe beträgt 9,9 km², die maximale Tiefe 21 m, die Länge der Uferlinie liegt bei 14,9 km (LLUR 2010).

Im Rahmen der Untersuchung 2010 wurde am Wittensee ausschließlich acht Monitoringstellen für Makrophyten kartiert. Die Ergebnisse sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.8.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.8.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.8.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.8.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Wittensees liegen u.a. Angaben aus einer Untersuchung von MARILIM (2005) vor, die neben der Anlage und Kartierung von 4 Monitoringstellen für Makrophyten mittels Tauchuntersuchung auch die Ermittlung des Arteninventars der Gewässervegetation im Zuge einer Übersichtskartierung beinhaltete. Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2010 die vier oben genannten „Alt“-Monitoringstellen (Transekte 1-4) neu eingemessen und erneut entsprechend der Methodik der WRRL für Monitoringstellen für Makrophyten erfasst. Hier wie auch bei vier weiteren neu angelegten Probestellen (Transekte 5-8) wurde eine Tauchuntersuchung durchgeführt.

Einen Vergleich des Arteninventars der Tauchblattvegetation des Wittensees von 2005 (4 Probestellen) mit den Ergebnissen der auf acht Probestellen basierenden aktuellen Untersuchung zeigt Tabelle 22:

Tabelle 22: Vergleich des im Zuge zweier Untersuchungen 2010 und 2005 ermittelten Tauchblattarteninventars des Wittensees.

Angaben 2010 (= vorliegende Untersuchung): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an acht 2010 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Transekte 1-8, insgesamt 8 Probestellen, Maximalwert daher = 8).

Angaben 2004 (vgl. MARILIM 2005): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf 4 Monitoringstellen (Transekte 1-4, insgesamt 4 Probestellen, Maximalwert daher = 4).

Die in Klammern aufgeführten Werte geben die Stetigkeit der entspr. Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 8 (2010) bzw. 4 (2004) Monitoringstellen an.

Zusätzlich angegeben sind für 2005 weitere Arten, die außerhalb der Monitoringstellen im Rahmen der Übersichtskartierung erfasst wurden (Angabe „v“= vorhanden).

Art	2010 (n=8)	2005 (n=4)
<i>Alisma gramineum</i>	3 (38)	1 (25)
<i>Butomus umbellatus</i>	-	2 (50)
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1 (13)	2 (50)
<i>Chara contraria</i>	7 (88)	4 (100)
<i>Chara delicatula</i>	-	1 (25)
<i>Chara globularis</i>	7 (88)	3 (75)
<i>Chara vulgaris</i>	2 (25)	2 (50)
<i>Eleocharis acicularis</i>	1 (13)	-
<i>Elodea canadensis</i>	4 (50)	1 (25)
<i>Elodea nuttallii</i>	1 (13)	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	7 (88)	3 (75)
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4 (50)	2 (50)
<i>Potamogeton crispus</i>	2 (25)	1 (25)
<i>Potamogeton lucens</i>	-	v
<i>Potamogeton pectinatus</i>	8 (100)	4 (100)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	7 (88)	3 (75)
<i>Potamogeton pusillus</i>	8 (100)	4 (100)
<i>Ranunculus aquatilis</i>	-	1 (25)
<i>Ranunculus circinatus</i>	7 (88)	3 (75)
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	-	1 (25)
<i>Tolypella glomerata</i>	1 (13)	-
<i>Zannichellia palustris</i>	8 (100)	3 (75)
Gesamtartenzahl (Monitoringstellen)	17	18
Gesamtartenzahl (Gewässer)	-	19

Die in Tabelle 22 aufgelisteten Ergebnisse zeigen bei einem Vergleich der Untersuchungsjahre 2010 und 2005 unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Zahl der zu Grunde liegenden Monitoringstellen einige als eher geringfügig zu wertende Unterschiede hinsichtlich des Arteninventars. So wurden mit *Elodea nuttallii*, *Eleocharis acicularis* und *Tolypella glomerata* drei Arten 2010 an den Monitoringstellen neu nachgewiesen. Demgegenüber konnten einige für 2005 genannte und überwiegend als Einzelfunde in meist geringer Abundanz angegebene Arten wie *Butomus umbellatus*, *Chara delicatula*, *Ranunculus aquatilis* und *Sagittaria sagittifolia* aktuell nicht mehr bestätigt werden.

Eine etwas detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Wittensee sowie einen direkten Vergleich der vier 2010 und 2005 kartierten Monitoringstellen zeigt Tabelle 23:

Tabelle 23: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2007), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Wittensee von 2010 und 2005. In den Spalten 1-8 sind für 4 identische Probestellen (Transekte 1-4) die Ergebnisse von 2010 (Spalten 1,3,5,7) denen von 2005 (Spalten 2,4,6,8) gegenübergestellt. Zu berücksichtigen ist dabei, dass die beiden Kartierungen des in den Spalten 3 und 4 dargestellten Transekts Nr. 2 aufgrund abweichender Koordinaten möglicherweise nicht völlig deckungsgleich und daher möglicherweise nur eingeschränkt vergleichbar sind. In den Spalten 9-12 sind die vier 2010 erstmalig untersuchte Probestellen (Transekte 5-8) dokumentiert.

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

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Transekt-Nr.	1	1	2	2	3	3	4	4	5	6	7	8
Untersuchungsdatum	08.07.	14.07.	08.07.	14.07.	08.07.	14.07.	08.07.	14.07.	08.07.	08.07.	08.07.	08.07.
Untersuchungsjahr	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2010	2010	2010
ÖZK (WRRL-Seentyp 13)	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
M_{MP}	0,35	0,41	0,41	0,31	0,43	0,41	0,45	0,45	0,64	0,42	0,33	0,50
Artenzahl Submerse	8	8	14	15	7	6	10	12	9	7	14	9
Vegetationsgrenze (m Wt)	5,8	4,6	6	4	5,1	5,3	4,2	4,5	4,8	5,8	5,5	5,1
Arten												
<i>Alisma gramineum</i>	-	-	1	-	-	-	2	2	-	-	2	-
<i>Butomus umbellatus</i>	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	3	2	2	5	-	1	3	4	4	2	3	3
<i>Chara delicatula</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	3	1	3	-	4	1	-	4	2	3	2	4
<i>Chara vulgaris</i>	-	-	2	2	-	-	-	2	-	-	3	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	1	2	-	-	2	-	1	-	1	-
<i>Elodea nuttallii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1	2	3	3	1	-	3	2	-	2	2	2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	-	-	2	4-5	-	-	2	1	1	-	2	-
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4	4	3	4	4	4	4	4	2	4	4	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2	-	2	3	2	2	2	2	2	-	3	3
<i>Potamogeton pusillus</i>	3	2	4	4	3	2	2	5	2	1	2	3
<i>Ranunculus aquatilis</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	2	3	3	2	-	2	1	2	1	4	-
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tolypella glomerata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Zannichellia palustris</i>	4	4	3	-	3	3	3	3	3	2	3	2

Transekt 2: Ergebnisse von 2005 und 2010 wg. abweichender Lage der Untersuchungsstrecken nicht vergleichbar

Ein weiterer direkter Vergleich der vier 2010 und 2005 kartierten Probestellen (Transekte 1-4) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in **Tabelle 24**:

Tabelle 24: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2010 und 2005 erfolgten Kartierung von vier Monitoringstellen für Makrophyten im Wittensee (Transekte 1,2,3,4).

Wittensee: Vergleich Transekte 1-4	2010 (n=4)	2005 (n=4)
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	6	5,3
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	5,3	4,6
Ø-Wert M_{MP}	0,41	0,40
Ø-Wert ÖZK	3	3

Werte gerundet

Die in den Tabellen 22-24 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Wittensees zu:

Aktuelle Vegetation: Der Wittensee besitzt eine praktisch durchgehend und i.d.R. in dichten Beständen ausgebildete Tauchblattzone, die in Wassertiefen zwischen 4 und 6 m entwickelt ist. Dominierende und mit meist hoher Stetigkeit und Abundanz auftretende Arten sind Parvopotamiden wie *Potamogeton pectinatus*, *Zannichellia palustris* und *Potamogeton pusillus*, nur geringfügig seltener fanden sich *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton perfoliatus* und *Myriophyllum spicatum*.

Eine für einen intakten See dieses Typs ausgebildete flächige Armleuchteralgenzone existiert hingegen nur bereichsweise. So fanden sich zwar häufiger in Wassertiefen bis um 3 m Characeenrasen, diese waren jedoch ebenso wie hohe Anteile der Tauchblattvegetation in den oberen Tiefenstufen oft mit dichtem Grünalgenbewuchs überzogen. Neben *Chara contraria* (RL 3) traten zudem häufig Arten wie *Chara globularis* und *Chara vulgaris* auf, während etwas anspruchsvollere Arten wie *Chara aspera* (RL 3+) dem Gewässer fehlten oder aber wie *Nitellopsis obtusa* (RL 3) nur stellenweise in meist geringer Abundanz dokumentiert werden konnten. Positiv anzumerken ist der Neufund von *Tolypella glomerata* (RL 2), die in geringer Abundanz am Südwestufer auftrat (vgl. 3.8.4, Transekt 8).

Mit insgesamt 17 nachgewiesenen Submersen besitzt der Wittensee zwar eine relativ artenreiche Gewässervegetation, der Anteil der „Rote Liste-Arten“ ist mit je 4 landes- wie bundesweit gefährdeten Arten jedoch vergleichsweise gering.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Die vier 2010 und 2005 kartierten Monitoringstellen (vgl. Tabelle 23, Transekte 1-4, sowie Tabelle 24) lassen bezüglich der Submersvegetation bei einem Vergleich nur geringfügige Unterschiede erkennen, Abundanzen bzw. Stetigkeiten der meisten Arten weichen nicht signifikant voneinander ab bzw. sie lassen vielfach keine eindeutigen Tendenzen in den Bestandsentwicklungen erkennen. Hervorzuheben ist lediglich ein auffälliger Rückgang der Abundanz von *Nitellopsis obtusa* an einer Probestelle (Transekt 2) von „4-5“ auf „2“ (KÖHLER 1978), wobei berücksichtigt werden muss, dass möglicherweise gerade diese Probestelle 2005 und 2010 nicht vollständig deckungsgleich kartiert wurde. Neben *Butomus umbellatus*, die im Bereich zweier Probestellen aktuell nicht mehr auftrat, betreffen weitere Bestandsveränderungen überwiegend Arten wie *Chara delicatula* (= *C. virgata*), *Ranunculus aquatilis* und *Sagittaria sagittifolia*, die 2005 vereinzelt und in geringen Abundanzen auftraten, für ungeübte Kartierer leicht mit nah verwandten Arten zu verwechseln sind, zudem nur begrenzt Aussagen zum ökologischen Zustand des Gewässers zulassen und auf die daher hier nicht weiter eingegangen werden soll.

Zusammenfassend lässt sich festzuhalten, dass sich bezüglich Arteninventar und Abundanzen keine signifikanten Unterschiede bei einem Vergleich der Untersuchungsergebnisse von 2010 und 2005 ableiten lassen, was im übrigen auch für die Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) gilt. Lediglich die Vegetationstiefenausdehnung zeigt eine geringfügige Verbesserungstendenz, da sich ihr Durchschnittswert für das Gewässer von 4,6 (2005) auf 5,3 m (2010) verbessert hat.

3.8.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Wittensee auf der Grundlage von 3 vorliegenden sommerlichen Sichttiefenwerten* (Ø-Wert 4,3 m) und der für acht Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten (Ø-Wert 5,3 m) hinsichtlich seiner Trophie als **mesotroph** einordnen.

* = (Angaben LLUR, Juni-August 2010)

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Wittensee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) folgende Einzelwerte für die acht 2010 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 13):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG et al. 2007:20ff.)	TKg 13	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	3	-30,86	-30,86	0,35
ÖZK Transekt 2	3	-17,82	-17,82	0,41
ÖZK Transekt 3	3	-14,56	-14,56	0,43
ÖZK Transekt 4	3	-9,47	-9,47	0,45
ÖZK Transekt 5	2	47,28	27,28	0,64
ÖZK Transekt 6	3	3,32	-16,68	0,42
ÖZK Transekt 7	3	-33,91	-33,91	0,33
ÖZK Transekt 8	3	0,0	0,0	0,50
Mittelwert	2,9*			0,44*

* = Kommastelle gerundet

Gemittelt ergibt sich damit für den Wittensee die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig) bei einem aus den Ergebnissen gemittelten Indexwert (M_{MP}) von 0,44.

Diese im Rahmen des PHYLIB-Verfahrens nach SCHAUMBURG et al. (2007) resultierende Bewertung erscheint aus fachgutachterlicher Sicht angesichts der oben beschriebenen Defizite der Gewässervegetation als nicht ganz plausibel und in der Summe etwas zu gut, weil sowohl Indexwert als auch Mittelwert der ÖZK eine leichte Tendenz zum guten Zustand (ÖZK 2) aufweisen.

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:46) unter Annahme eines oligotrophen Referenzzustandes sowie eines dann ausgebildeten FFH-Lebensraumtyps 3140 ergibt folgende Ergebnisse:

Wittensee: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophy: oligotroph	Wert Einzelkriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	3*	4
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	15,5%**	3
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	5,3***	3
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		3 (-) (mäßig)

* = *Chara contraria*, *Nitellopsis obtusa*, *Tolypella glomerata*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben der 8 Transekte (vgl. 3.8.5)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG der 8 Transekte (vgl. 3.8.5)

Im Rahmen der parallel durchgeführten Bewertung nach VAN DE WEYER (2006:46) erreicht der Wittensee ebenfalls die Ökologische Zustandsklasse 3 (-) (mäßig), hier allerdings mit einer aus fachgutachterlicher Sicht wünschenswerten Tendenz zum unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4).

Aus fachgutachterlicher Sicht wird dem Wittensee aufgrund der deutlichen Defizite sowohl im Arteninventar als auch in den Habitatstrukturen die Ökologische Zustandsklasse 4 (+) (unbefriedigend) zugeordnet.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Wittensee ist Bestandteil des FFH-Gebiets Nr. 1624-392 („Wittensee und Flächen angrenzender Niederungen“). Er ist mit 1040 Hektar Fläche (entspr. 84,43 % der Gesamtgebietsfläche) als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie mit dem Erhaltungszustand C gemeldet (MLUR 2010). Als Referenztrophy wird für die Bewertung der oligotrophe Zustand vorausgesetzt.

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

Wittensee: Bewertung FFH-LRT 3140 (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophy: oligotroph	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand nach FFH-RL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	3*	C
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	15,5%**	C
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	5,3***	C
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		C (mäßig-schlecht)

* = *Chara contraria*, *Nitellopsis obtusa*, *Tolypella glomerata*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben der 8 Transekte (vgl. 3.8.5)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG der 8 Transekte (vgl. 3.8.5)

Der Wittensee erreicht bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 bei gleichrangiger Berücksichtigung aller drei zugrunde liegenden Parameter den Erhaltungszustand „C“ (mäßig) und somit gegenüber den Vorjahren keine Veränderung der Bewertung.

Auch aus fachgutachterlicher Sicht ist die aktuelle Bewertung des Wittensees mit dem Erhaltungszustand „C“ gerechtfertigt. Das Gewässer erscheint trotz noch vergleichsweise

„guter“ Werte hinsichtlich der Deckung der Characeenrasen und der Ausbildung der Unteren Makrophytengrenze in seiner Ökologie noch stärker gestört, was sich insbesondere bei der Anzahl lebensraumtypischer Arten bemerkbar macht. Hier zeigen sich die größten Defizite mit dem Auftreten von nur drei Arten, von denen eine (*Nitellopsis obtusa*) lediglich in geringen Abundanzen und eine weitere (*Tolypella glomerata*) nur als Einzelfund auftrat. Zudem gab es bei einer lebensraumtypischen und in intakten Gewässern oft großflächig auftretenden Art wie *Chara aspera* aus dem Wittensee aktuell überhaupt keinen Nachweis.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der noch als mesotroph eingestufte Wittensee besitzt eine relativ artenreiche Gewässervegetation mit insgesamt 17 nachgewiesenen, davon je 4 landes- und bundesweit gefährdeten Submersarten. In dem von meist dichten Tauchblattbeständen geprägten Gewässer weisen die nur bereichsweise typisch ausgebildeten Characeenrasen sowie regelmäßig beobachtete stärkere Bedeckungen mit Grünalgen auf eine deutliche Störung im Gewässerhaushalt hin. Insgesamt besitzt der Wittensee aus vegetationskundlicher Sicht mittlere bis landesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

Um den ökologischen Zustand des Wittensees zu nachhaltig zu verbessern, ist eine deutliche Reduzierung der Nährstoffeinträge in das Gewässer notwendig. Hierzu zählen unter anderem folgende Maßnahmen:

1. weitestgehende Minimierung von Einträgen im Oberflächenwassereinzugsgebiet des Wittensees: Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher oder zum See hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen, z.B. Grünlandnutzung ohne Düngereinsatz.
2. Prüfung und ggf. Beseitigung von Abwassereinleitungen (z.B. häusliche Abwässer)
3. weitestgehende Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Oberflächenwasser von Straßen und aus dem Siedlungsbereich), auch über Vorfluter.
4. Vermeidung von flächigen Offenbodenbereichen insbesondere in zum See geneigten Hanglagen im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden.
5. Das fischereiliche Management sollte auf seine Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL überprüft bzw. daraufhin angepasst werden, insbesondere was Besatzmaßnahmen angeht.
6. Ggf. bleiben auch interne Maßnahmen, z.B. Phosphatfällung, zu prüfen, um eine Verbesserung des Gewässerzustandes erreichen können.

Prognose:

Der Wittensee weist aktuell den unbefriedigenden Zustand [ÖZK 4 (+)]. Das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2015 ist daher unrealistisch. Um eine nachhaltige Verbesserung zu erreichen und das Erreichen des guten ökologischen Zustands zumindest mittelfristig zu ermöglichen, müssen konsequent umfangreiche Maßnahmen zur Verringerung von Nährstoffeinträgen umgesetzt werden (s.o., Pkt. 1-6).

3.8.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-30,86	korr. Referenzindex: -30,86	M _{MP} : 0,35



Foto 179: Transekt 1 am Südufer des Wittensees im Bereich eines Sport- und Freizeitgeländes mit Badestelle.



Foto 180: Badesteg und aufschwimmende Algenmatten (Blickrichtung Südost).

Bei der Lokalisierung des Transektbereichs wurde eine Diskrepanz zwischen GPS Punkt, Foto und Karte festgestellt. Das Auffinden des Untersuchungsbereichs erfolgte anhand des GPS Punkts. Transekt 1 befindet sich am Südufer des Wittensees im Bereich eines Geländes für Sport- und Freizeitnutzung und der untersuchte Bereich liegt westlich eines Badestegs. Der unmittelbare Uferbereich ist von einem einreihigen Gehölzsaum aus Weiden, Erlen und Eschen bestanden. An der Uferlinie finden sich vereinzelte, sehr schütterte Röhrichtreste (*Phragmites australis*). Der Flachwasserbereich ist von an der Oberfläche treibenden Grünalgenmatten geprägt.

Der landseitige Uferbereich sowie das Litoral weisen ein durchgehend flaches Gefälle auf. Der Gewässerboden ist bis in 2 m Wassertiefe überwiegend sandig, weiter seewärts dominiert Sandmudde mit teilweise mittleren Totholzaufgaben. Dichte Grünalgenüberzüge sind bis in 4 m Tiefe vorhanden, während unterhalb dieser Tiefe zusätzlich auch Blaualgenüberzüge auftreten. Die Submersvegetation ist bis in 2,5 m Tiefe von dichten, hochwüchsigen Mischbeständen aus Kleinlaichkräutern (*Potamogeton pusillus*, *Potamogeton pectinatus*), *Zannichellia palustris* und Armleuchteralgen (*Chara globularis*, *Chara contraria*) geprägt. Diesen Mischbeständen schließt sich seewärts bis 3,8 m Wassertiefe eine von höheren Pflanzen dominierte Zone mit *Potamogeton pusillus*, *Potamogeton pectinatus* und *Zannichellia palustris* an, in der auch *Potamogeton perfoliatus* sowie *Ranunculus circinatus* auftreten. Unterhalb von 3,8 m Tiefe dünnt der Bewuchs zunehmend aus und ist von Kleinlaichkrautarten (*Potamogeton pusillus*, *Potamogeton pectinatus*) und *Zannichellia palustris* geprägt, neben denen auch *Ranunculus circinatus* und vereinzelt *Myriophyllum spicatum* in geringen Abundanzen auftreten. An der Makrophytentiefengrenze in 5,8 m wächst *Potamogeton pusillus*. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Vegetation beträgt 60%, wovon 5% auf Armleuchteralgenarten entfallen.

Seenummer, -name: 0449 Wittensee	Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0449 Wittensee	Transekt-Bezeichnung: Wittensee, Ufer am Bad Bünsdorf		
Messstellennummer (MS_NR): 130005			
Datum	08.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,8
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pusillus</i>
Ufer	Südufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	7,1
Uferexposition	NN	Uferentfernung Transektende (m)	160
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3548428	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6027016	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3548507	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	125
Transektende H-Wert	6027115	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	60 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	0 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3548515
Deckung Submerse gesamt	60 %	Fotopunkt H-Wert	6027119
davon Deckung Characeen	5 %	Foto-Richtung	SW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	Mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx		
Sandmudde			xx	xxx	xxx
Totholz				xx	x
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xxx	xx
Blualgenüberzüge					xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Chara contraria</i>	1,8	3.3	3.3	-	-
<i>Chara globularis</i>	3,1	3.3	3.3	2.3	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	5,4	-	-	-	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4,1	4.4	4.4	3.3	2.2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,8	-	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	5,8	3.3	3.3	3.3	2.3
<i>Ranunculus circinatus</i>	5,3	2.2	2.2	2.2	2.2
<i>Zannichellia palustris</i>	4,8	4.4	4.4	3.3	2.2

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

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-17,82	korr. Referenzindex: -17,82	M _{MP} : 0,41



Foto 181: Transekt 2 am Südufer des Wittensees nahe der Spitze einer Landzunge.



Foto 182: Bestände von *Ranunculus circinatus* und eingestreutem *Potamogeton pectinatus*.

Bei der Lokalisierung des Transektbereichs wurde eine Diskrepanz zwischen GPS Punkt, Foto und Karte festgestellt. Das Auffinden des Untersuchungsbereichs erfolgte anhand des Fotos und der Karte. Transekt 2 befindet sich nahe der Spitze einer Landzunge am Südufer des Wittensees. Der flach ansteigende Uferbereich ist von Erlenbruchwald bestanden, an den sich im Süden Grundstücke der Ortschaft Bünsdorf anschließen. Die Äste der Ufergehölze ragen bis zu 5 m über die Wasseroberfläche. Eine Röhricht- sowie eine Schwimmblattzone sind nicht vorhanden.

Das Litoral fällt durchgehend flach ab und der Gewässerboden ist im Flachwasser (<1 m) sandig, in größeren Tiefen besteht das Substrat überwiegend aus Sandmudde mit zum Teil mitteldichten Schillaufagen. Bis zu einer Wassertiefe von 4 m treten teilweise dichte Grünalgenüberzüge auf, während unterhalb dieser Tiefe Blaualgenüberzüge vorherrschen. Bis in Tiefen von 2,7 m finden sich wechselnde Dominanzbestände hochwüchsiger Pflanzen (*Potamogeton pusillus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Ranunculus circinatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Zannichellia palustris*). Characeen (*Chara contraria*, *Chara globularis*, *Chara vulgaris*) treten in diesem Bereich nur eingestreut auf. Seewärts nimmt die Häufigkeit von *Chara globularis* zu und das Bild der Submersvegetation ist geprägt von *Chara globularis* und verschiedenen höheren Pflanzen. Unterhalb von 3,5 m bildet *Potamogeton pusillus* dichte Bestände aus, die zwischen 5 bis 5,9 m zunehmend schütter werden. Seewärts schließen sich, zwischen 5,8 und 6 m Wassertiefe, schütterere Bestände von *Nitellopsis obtusa* an. Diese Art wächst in 6 m an der Makrophytentiefengrenze. Die Gesamtdeckung des Transektbereichs mit Submersvegetation beträgt 80%, wovon 5% auf Characeenarten entfallen.

Seenummer, -name: 0449 Wittensee	Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0449 Wittensee	Transekt-Bezeichnung: Wittensee, Südufer südl. Bünsdorf-Wühren		
Messstellennummer (MS_NR): 130006			
Datum	08.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	6
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitellopsis obtusa</i>
Ufer	Südufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6,5
Uferexposition	N	Uferentfernung Transektende (m)	240
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3548172	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6027496	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3548031	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	225
Transektende H-Wert	6027674	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	80 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	0 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3548031
Deckung Submerse gesamt	80 %	Fotopunkt H-Wert	6027674
davon Deckung Characeen	5 %	Foto-Richtung	SO
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xx	xx	
Grobkies		x			
Sandmudde			xx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xx	
Blaualgenüberzüge					xx
Schill				xx	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Alisma gramineum</i>	2,7	-	-	1.1	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5,8	-	-	-	1.1
<i>Chara contraria</i>	2,0	2.2	2.2	-	-
<i>Chara globularis</i>	3,6	3.3	3.3	3.3	-
<i>Chara vulgaris</i>	0,9	2.2	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	5,4	-	-	-	1.1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	5,4	1.1	3.3	3.2	1.1
<i>Nitellopsis obtusa</i>	6,0	-	-	-	2.2
<i>Potamogeton crispus</i>	5,8	-	-	-	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,7	3.3	3.3	1.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,5	-	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	5,9	3.3	3.4	4.4	4.4
<i>Ranunculus circinatus</i>	5,8	3.3	2.2	1.1	1.1
<i>Zannichellia palustris</i>	3,2	2.2	3.3	2.2	-

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

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-14,56	korr. Referenzindex: -14,56	M _{MP} : 0,43



Foto 183: Transekt 3 am Nordufer des Wittensees.



Foto 184: Dichte *Chara globularis* Bestände treten besonders zwischen 2 und 4 m Wassertiefe auf.

Transekt 3 befindet sich am Nordufer des Wittensees am Rande der Ortschaft Klein Wittensee. Die Gärten der angrenzenden Häuser reichen hier unmittelbar bis an die Wasserlinie und sind durch Gehölzreihen (u. a. Esche) parzelliert. Das Ufer ist von einem Erlensaum bestanden, dem seewärts ein schmales, teilweise unterbrochenes Röhricht (*Phragmites australis*) vorgelagert ist. Im Flachwasserbereich finden sich zudem Röhrichtstoppeln und nordöstlich ein Steg.

Das Litoral fällt zunächst flach (<1 m), dann mäßig steil ab. Der Gewässerboden ist bis 4 m Wassertiefe überwiegend sandig, im Flachwasser mit mittleren Kies- und Steinanteilen, unterhalb von 1 m mit mittleren Anteilen an Sandmudde. Unterhalb von 4 m besteht das Substrat aus Schill mit geringen Sand- und Sandmuddeanteilen. Teilweise dichte Grünalgenüberzüge finden sich bis in Wassertiefen von 4 m. Im Flachwasser (<1 m) bestimmen Grünalgen und Mischbestände aus *Potamogeton pectinatus* und *Zannichellia palustris* mittlerer Dichte das Bild der Submersvegetation. Eingestreut finden sich zudem unter anderen *Potamogeton perfoliatus* sowie *Ranunculus circinatus*. Diesem Bereich schließt sich seewärts eine von *Potamogeton pectinatus* dominierte Zone an, die bis in 3,2 m Wassertiefe reicht. Mit unterschiedlichen Häufigkeiten finden sich zudem *Zannichellia palustris*, *Potamogeton pusillus*, *Chara globularis* sowie *Potamogeton perfoliatus*. Unterhalb von 3,2 m bildet *Chara globularis* dichte Dominanzbestände aus. Seewärts nimmt die Abundanz von *Potamogeton pusillus* zu und diese Art bildet zwischen 4 und 4,4 m dichte, flächige Bestände aus, die seewärts zunehmend schütter werden. An der Makrophytentiefengrenze in 5,1 m wächst *Potamogeton pusillus*. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Makrophyten beträgt 60%, wovon 15% auf Armleuchteralgenarten entfallen.

Seenummer, -name: 0449 Wittensee	Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0449 Wittensee	Transekt-Bezeichnung: Wittensee, Ufer bei Kl.-Wittensee		
Messstellennummer (MS_NR): 130007			
Datum	08.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,1
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pusillus</i>
Ufer	Nordufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	7,4
Uferexposition	SO	Uferentfernung Transektende (m)	75
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3548048	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6029252	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3548083	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	65
Transektende H-Wert	6029205	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	60 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	2 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3548085
Deckung Submerse gesamt	58 %	Fotopunkt H-Wert	6029199
davon Deckung Characeen	15 %	Foto-Richtung	NW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xx	xx	xx	x	x
Feinkies (0,2-2 cm)		xx				
Grobkies (2-6 cm)		xx				
Steine (6-20 cm)		xx	x			
Blöcke (>20 cm)		x				
Sandmudde			xx	xx	x	x
Totholz				x		
Grünalgenüberzüge		xxx	xx	xx		
Schill		x			xxx	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Phragmites australis</i>	0,2	3,3	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	4,3	1,1	2,2	4,4	2,2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,7	-	-	1,1	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3,2	3,3	4,3	2,2	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,8	2,2	2,2	2,2	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	5,1	1,1	2,2	2,2	3,3	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,8	2,2	1,1	2,2	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	2,5	3,3	2,2	2,2	-	-

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

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-9,47	korr. Referenzindex: -9,47	M _{MP} : 0,45



Foto 185: Uferbereich von Transekt 4 am Südufer des Wittensees (Blickrichtung Nordost).



Foto 186: Aufschwimmende Grünalgenmatten im Flachwasserbereich.

Der Transektbereich liegt am Südufer des Wittensees westlich einer Insel. Der Bereich erstreckt sich am Rande eines kleinen Bruchwaldes aus Schwarz-Erlen mit diversem Unterwuchs. Im unmittelbaren Uferbereich treten vereinzelt verschiedene Weiden auf. Hinter dem teilweise unterbrochenen, schmalen Waldstreifen befindet sich ein schmaler Grünlandstreifen, an den sich landwärts ein Acker anschließt. Seewärts ist ein artenreiches Röhricht ausgebildet, das von *Phragmites australis* dominiert wird. Neben dieser Art treten *Typha latifolia*, *Phalaris arundinacea* und *Glyceria maxima* auf. Seltene Arten sind *Urtica dioica*, *Epilobium hirsutum*, *Rumex hydrolapathum*, *Eupatorium cannabinum* und *Calystegia sepium*. *Alisma gramineum* tritt sowohl emers als auch submers im Transektbereich auf.

Das Litoral fällt durchgängig flach ab und der Gewässerboden besteht überwiegend aus einer Mischung aus Kies, Steinen und Blöcken. Unterhalb von 1 m Wassertiefe finden sich zudem geringe Anteile an Sandmudde sowie Detritusanteile. Dichte Grün- und Blaualgenüberzüge treten über die gesamte Transektlänge auf. Der Flachwasserbereich (< 1m) ist von dichten, bis an die Wasseroberfläche reichenden, Grünalgenüberzügen geprägt. Innerhalb dieser Zone treten *Zannichellia palustris*, *Potamogeton pectinatus* und *Chara contraria* mit mittleren Häufigkeiten auf, während *Myriophyllum spicatum* und *Alisma gramineum* sehr vereinzelt eingestreut auftreten. Seewärts bis in 2,7 m Tiefe schließen sich von höheren Pflanzen (u. a. *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus*, *Alisma gramineum* und *Ranunculus circinatus*) durchbrochene Grünalgenteppiche an. Characeenrasen, dominiert von *Chara contraria*, prägen zwischen 2,7 und 3,4 m Wassertiefe das Bild der Submersvegetation. Diesen schließen sich seewärts große, homogene Bestände von *Potamogeton pectinatus* an, in denen zudem *Potamogeton perfoliatus* sowie *Elodea canadensis* auftreten. An der Makrophytentiefengrenze in 4,2 m wächst *Elodea canadensis*. Die Gesamtdeckung des Transektbereichs mit Vegetation beträgt 70%, wovon circa 4% auf Armleuchteralgenarten (*Chara contraria*, *Nitellopsis obtusa*) entfallen.

Seenummer, -name: 0449 Wittensee	Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0449 Wittensee	Transekt-Bezeichnung: Wittensee, Südostufer Nähe Habyer Au		
Messstellennummer (MS_NR): 130008			
Datum	08.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	4,2
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>
Ufer	Südufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	4,5
Uferexposition	NW	Uferentfernung Transektende (m)	485
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3551130	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6028523	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	440
Transektende R-Wert	3551062	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6028949	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	70 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	<<1 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3551130
Deckung Submerse gesamt	70 %	Fotopunkt H-Wert	6028523
davon Deckung Characeen	4 %	Foto-Richtung	O
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		x	x	x	x
Feinkies (0,2-2 cm)		xx	xx	xx	xx
Grobkies (2-6 cm)		xxx	xx	xx	x
Blöcke (>20 cm)		xx	xx	xx	x
Sandmudde			x	x	x
Detritus			x	x	x
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xx	xx
Blaualgenüberzüge		xx	xx	x	x
Schill				xx	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Glyceria maxima</i>	0,2	3.3	-	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	0,2	2.2	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,3	4.4	-	-	-
<i>Typha latifolia</i>	0,2	3.3	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	2,1	2.1	1.1	1.1	-
<i>Chara contraria</i>	3,4	2.2	3.2	3.3	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,2	-	-	2.2	1.1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,6	1.1	2.2	3.3	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	3,2	-	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3,9	2.2	2.2	4.4	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,8	-	-	2.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	2,3	-	2.2	1.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,7	-	1.1	2.2	-
<i>Zannichellia palustris</i>	1,6	3.3	2.3	-	-

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

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	2	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze 5-8 m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	47,28	korr. Referenzindex: 27,28	M _{MP} : 0,64



Foto 187: Transekt 5 am Ostufer des Wittensees.



Foto 188: An der Oberfläche treibende Algenmatten prägen den Flachwasserbereich (Blickrichtung Nordwest).

Transekt 5 wurde am Ostufer des Wittensees westlich der Ortschaft Haby angelegt. Das flach ansteigende Ufer ist mit einem Erlen-, Ahorn- und Eschenmischwald mit nitrophiler Krautschicht bestanden, in dem eingestreut Weißdorn wächst. Seewärts ist diesem ein lückiger Grauweidensaum mit vereinzelt Großseggen (*Carex acutiformis*) vorgelagert. Eine Röhricht- bzw. Schwimmblattzone ist nicht vorhanden. Beidseitig, außerhalb des Transektbereichs, finden sich Reusen- bzw. Stellnetzanlagen.

Das Litoral fällt durchgängig flach ab und der Gewässerboden ist bis 4 m Wassertiefe überwiegend sandig mit geringen bis mittleren Stein und Kiesanteilen bis zu Tiefen von 2 m. Unterhalb von 4 m Tiefe ist Sandmudde das dominierende Substrat. Bis zu einer Tiefe von 2 m sind Grünalgenüberzüge zu finden, seewärts traten vermehrt Blaualgenüberzüge bis in eine Tiefe von 4 m auf. Bis zu einer Wassertiefe von 2,5 m sind von Grünalgen überwachsene Characeenrasen (*Chara contraria*) sowie Mischbestände von *Potamogeton pectinatus* und *Zannichellia palustris* bestimmend. Eingestreut treten in dieser Zone zudem *Potamogeton perfoliatus* sowie *Ranunculus circinatus* auf. Seewärts bis in 3,4 m Tiefe schließt sich ein von homogenen Beständen aus *Potamogeton perfoliatus* sowie *Potamogeton pectinatus* durchbrochener Armleuchteralgenrasen (*Chara contraria*) an. Unterhalb von 3,4 m dominiert *Chara contraria*, während *Chara globularis*, *Nitellopsis obtusa*, *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton pusillus* sowie *Elodea canadensis* nur vereinzelt eingestreut auftreten. An der Makrophytentiefengrenze in 4,8 m wächst *Chara contraria*. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Makrophyten beträgt 75%, wovon 55% auf verschiedene Armleuchteralgenarten entfallen.

Seenummer, -name: 0449 Wittensee		Transektnummer: 5	
Wasserkörpernummer, -name: 0449 Wittensee		Transekt-Bezeichnung: Wittensee, Nordostufer bei Hoheluft	
Messstellennummer (MS_NR): 130673			
Datum	08.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	4,8
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara contraria</i>
Ufer	Ostufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	5,2
Uferexposition	SW	Uferentfernung Transektende (m)	250
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3551395	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6029872	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3551205	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6029757	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	75 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	0 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3551201
Deckung Submerse gesamt	75 %	Fotopunkt H-Wert	6029755
davon Deckung Characeen	55 %	Foto-Richtung	NO
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xx	xx	
Feinkies (0,2-2 cm)			xx		
Grobkies (2-6 cm)		x	xx		
Steine (6-20 cm)		x			
Blöcke (>20 cm)		x			
Sandmudde				xx	xxx
Detritus					x
Grünalgenüberzüge		xx	xx	x	
Blaualgenüberzüge				xx	
Schill					x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Chara contraria</i>	4,8	2.2	2.3	4.4	4.4
<i>Chara globularis</i>	4,0	-	1.1	2.1	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,3	-	-	-	1.1
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4,4	-	-	-	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3,4	2.2	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,5	-	1.1	2.2	2.2
<i>Potamogeton pusillus</i>	4,2	-	-	2.2	1.1
<i>Ranunculus circinatus</i>	4,7	-	2.2	1.1	1.1
<i>Zannichellia palustris</i>	1,2	3.3	2.2	-	-

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

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	3	RI > 0 und mittl. Vegetationsgrenze 5-8 m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	3,32	korr. Referenzindex: -16,68	M _{MP} : 0,42



Foto 189: Transekt 6 am Nordufer des Wittensees.

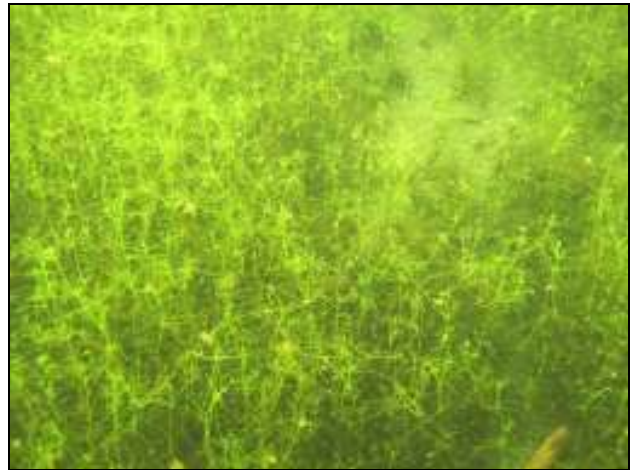


Foto 190: Lockere *Chara contraria* und *Chara globularis* Bestände in circa 4 m Wassertiefe.

Transekt 6 wurde am Nordufer des Wittensees im Siedlungsraum der Ortschaft Groß Wittensee angelegt. In diesem Bereich erstrecken sich die Grundstücke der Häuser bis an die Wasserlinie. Der unmittelbare Uferbereich ist mit einem Erlensaum bestanden, dem seewärts ein 1 bis 3 m breiter Schilfsaum (*Phragmites australis*) vorgelagert ist. Das landwärts flach ansteigende Ufer ist von Gärten mit Rasenflächen und Einzelgehölzen geprägt, während im Westen ein Steg an den untersuchten Transektbereich angrenzt.

Das Litoral fällt bis in 2 m Wassertiefe zunächst flach, dann zunehmend steil ab. Im Flachwasser (<1 m) besteht der Gewässerboden überwiegend aus Kies. Seewärts ist der Gewässerboden sandig (<2 m), während in größeren Tiefen Sandmudde das dominierende Substrat ist. Teilweise dichte Grünalgenüberzüge treten bis in Tiefen von 4 m auf. Im Flachwasser (<1 m) wachsen Grünalgen bis an die Wasseroberfläche, daneben finden sich vereinzelt, schütterere Bestände aus *Potamogeton pectinatus* und *Zannichellia palustris*. Diese werden seewärts von dichten *Potamogeton pectinatus* Bestände abgelöst, die sich bis in Wassertiefen von 3,5 m erstrecken, und in denen *Chara globularis* mit mittleren Häufigkeiten, sowie *Myriophyllum spicatum* mit geringeren Häufigkeiten auftreten. Unterhalb von 3,5 m Tiefe dominieren Armleuchteralgen (*Chara contraria*, *Chara globularis*) das Bild der Submersvegetation, während *Ranunculus circinatus* und *Myriophyllum spicatum* nur eingestreut auftreten. An der Makrophytentiefengrenze in 5,8 m wächst *Chara globularis*. Die Gesamtdeckung der Transektfläche mit Makrophyten beträgt 90%, wovon 10% auf Characeenarten entfallen.

Seennummer, -name: 0449 Wittensee	Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0449 Wittensee	Transekt-Bezeichnung: Wittensee, südwestlich Groß-Wittensee		
Messstellennummer (MS_NR): 130674			
Datum	08.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,8
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara globularis</i>
Ufer	Nordufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	8,3
Uferexposition	SO	Uferentfernung Transektende (m)	110
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3549848	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6030261	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3549879	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	95
Transektende H-Wert	6030178	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	90 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	5 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3549885
Deckung Submerse gesamt	85 %	Fotopunkt H-Wert	6030170
davon Deckung Characeen	10 %	Foto-Richtung	NW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
Sand		x	xxx		
Feinkies (0,2-2 cm)		xx			
Grobkies (2-6 cm)		xx			
Steine (6-20 cm)			x		
Sandmudde				xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xx	
Blaualgenüberzüge				x	
Schill					x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,2	3,3	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	5,4	-	-	2,2	2,2
<i>Chara globularis</i>	5,8	-	3,3	3,3	2,2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4,3	1,1	2,2	2,2	2,2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3,5	2,2	4,3	2,2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	3,4	-	1,1	1,1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	5,0	-	-	1,1	1,1
<i>Zannichellia palustris</i>	3,1	2,2	2,2	2,2	-

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

Transekt '7

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-33,91	korr. Referenzindex: -33,91	M _{MP} : 0,33



Foto 191: Transekt 7 am Westufer des Wittensees.



Foto 192: Über weite Bereiche des flach abfallenden Litorals wachsen *Ranunculus circinatus* (Foto) sowie *Potamogeton pectinatus* bis an die Wasseroberfläche.

Transekt 7 wurde südöstlich der Ortschaft Sande am Westufer des Wittensees angelegt. Der Uferbereich ist von einem 10 bis 15 m breiten Erlenbruchwaldstreifen mit Eschenaufwuchs bestanden, an den sich landwärts Weideflächen anschließen. In der Krautschicht treten sowohl Feuchtezeiger (z.B. *Phalaris arundinacea*) als auch Entwässerungszeiger (z.B. *Dryopteris* sp., *Rubus* sp.) auf. Die Äste der Ufergehölze ragen zwischen 7 und 10 m über die Wasseroberfläche und der Flachwasserbereich ist von zwei seeseitig umgestürzten Bäumen geprägt. Ein Röhricht ist nicht vorhanden. Außerhalb des Transektbereichs im Südosten finden sich Stellnetzanlagen.

Das Litoral fällt über eine Strecke von 50 m bis auf 2 m Wassertiefe ab, bevor es über eine mittlere Distanz zunächst wieder ansteigt. Der Gewässerboden besteht bis zu 2 m Tiefe überwiegend aus Grobkies und Blöcken, während seewärts Sandmudde dominiert. Der Bereich von 0 bis 2,5 m ist von starkem Grünalgenaufwuchs geprägt, in dem teilweise auch größere, von Blaualgen bedeckte Flächen auftreten. Der Flachwasserbereich (< 1m) wird von Armleuchteralgen (*Chara vulgaris*, *Chara contraria* und *Chara globularis*) dominiert, in denen *Ranunculus circinatus* eingestreut homogene Bestände bildet, die teilweise die Wasseroberfläche erreichen. Seewärts schließen sich bis in Wassertiefen von 3,5 m wechselnde, homogene Bestände von *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton pectinatus* sowie *Potamogeton perfoliatus* an. Diese werden unter anderem von *Chara contraria*, *Zannichellia palustris*, *Potamogeton pusillus* und *Alisma gramineum* unterbrochen. Unterhalb von 3,5 m Tiefe prägen schütterere Bestände von *Potamogeton pectinatus* das Bild der Submersvegetation. Diese Art bildet in 5,5 m die Makrophytentiefigengrenze. Die Gesamtdeckung des Transektbereichs beträgt 85%, wovon circa 5% auf verschiedene Armleuchterlagenarten entfallen.

Seenummer, -name: 0449 Wittensee		Transektnummer: 7	
Wasserkörpernummer, -name: 0449 Wittensee		Transekt-Bezeichnung: Wittensee, Südwestufer bei Sande	
Messstellennummer (MS_NR): 130675			
Datum	08.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,5
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>
Ufer	Westufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6
Uferexposition	NO	Uferentfernung Transektende (m)	630
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3547298	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6027796	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3547858	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	630
Transektende H-Wert	6028029	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	85 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	0 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3547858
Deckung Submerse gesamt	85 %	Fotopunkt H-Wert	6028029
davon Deckung Characeen	5 %	Foto-Richtung	SW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Feinkies (0,2-2 cm)		xx	xx		
Grobkies (2-6 cm)		xxx	xxx	xxx	
Steine (6-20 cm)		x			
Blöcke (>20 cm)		x	xx		
Sandmudde			x	xxx	xxx
Detritus			x		
Totholz		xx			
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	x	
Blaualgenüberzüge		x	xx		
Schill				x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Alisma gramineum</i>	2,5	2.2	2.2	1.1	-
<i>Chara contraria</i>	3,3	3.3	2.2	2.2	-
<i>Chara globularis</i>	0,9	2.3	-	-	-
<i>Chara vulgaris</i>	0,9	3.3	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	2,4	-	-	1.1	-
<i>Elodea nuttallii</i>	2,9	-	-	1.1	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	0,4	2.2	-	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	3,5	-	1.1	2.2	-
<i>Potamogeton crispus</i>	2,8	-	1.1	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5,5	2.2	4.4	2.2	2.2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,0	-	3.3	3.3	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	3,6	2.2	2.2	2.2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,0	4.4	3.3	2.2	-
<i>Zannichellia palustris</i>	2,4	2.2	3.2	2.2	-

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

Transekt 8

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	0,0	korr. Referenzindex: 0,0	M _{MP} : 0,5



Foto 193: Transekt 8 am Südufer des Wittensees.



Foto 194: Uferbereich von Transekt 8 (Blickrichtung Südwest).

Transekt 8 wurde nördlich von Wentorf am Südufer des Wittensees angelegt. Der Uferbereich ist von Erlenbruchwald bestanden, in dem eingestreut Esche auftritt. Die Äste der Ufergehölze ragen bis zu 5 m über die Wasseroberfläche und in der Krautschicht treten Feuchtezeiger wie *Phragmites australis*, *Carex hirta*, *Eupatorium cannabinum* sowie *Impatiens glandulifera* auf. Der Spülsaum ist von einem dünnen, lockeren Bestand von *Phragmites australis* gesäumt, der sich bis in maximal 0,2 m Wassertiefe erstreckt. An der Uferlinie finden sich Blöcke von Bauschutt.

Das Litoral fällt zunächst flach (< 2 m), dann zunehmend steil ab. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig, mit Blöcken und Kies in Bereichen unterhalb von 2 m Tiefe, sowie mit unterschiedlichen Anteilen an Sandmudde und Schill unterhalb von 4 m Wassertiefe. Teilweise dichte Grünalgenüberzüge treten bis in Wassertiefen von 4 m auf. Bis in Tiefen von 2 m prägen Grünalgen, unterbrochen von vereinzelt Flächen höherer Pflanzen (u. a. *Zannichellia palustris*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum spicatum*) und Characeen (*Chara contraria*, *Chara globularis*), das Bild der Vegetation. *Tolypella glomerata* tritt in dieser Zone eingestreut zwischen Grünalgen auf. Seewärts zwischen 2 und 2,2 m schließt sich eine von *Potamogeton perfoliatus* dominierte Zone an, die unterhalb von 2,2 m in einen Characeenrasen (*Chara contraria*, *Chara globularis*, *Tolypella glomerata*) übergeht. Unterhalb von 3,8 m Wassertiefe prägen schütterere *Potamogeton pusillus* Bestände das Bild der Submersvegetation. Diese Art wächst an der Makrophytentiefengrenze in 5,1 m. Die Gesamtdeckung des Transektbereichs mit Makrophyten beträgt 50%, wovon 25% auf die drei vorhandenen Characeenarten entfallen.

Seennummer, -name: 0449 Wittensee	Transektnummer: 8		
Wasserkörpernummer, -name: 0449 Wittensee	Transekt-Bezeichnung: Wittensee, Südufer östlich Bünsdorf		
Messstellennummer (MS_NR): 130676			
Datum	08.07.2010	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,1
Abschnitt-Nr.	-	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pusillus</i>
Ufer	Südufer	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	6,8
Uferexposition	NW	Uferentfernung Transektende (m)	80
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3549831	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6027737	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3549799	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6027795	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Gesamtdeckung Vegetation	50 %	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Deckung Emerse	<<1 %	Methodik	Tauchkartierung
Deckung Schwimmblattarten	0 %	Fotopunkt R-Wert	3549796
Deckung Submerse gesamt	50 %	Fotopunkt H-Wert	6027799
davon Deckung Characeen	25 %	Foto-Richtung	SO
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xx	xx	xxx	xx
Grobkies (2-6 cm)		xx	xx		
Steine (6-20 cm)		x			
Blöcke (>20 cm)		xxx	xx		
Sandmudde					xx
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xx	
Schill					xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,2	2.2	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	3,2	1.1	2.2	3.3	-
<i>Chara globularis</i>	3,9	-	3.3	4.4	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	0,4	2.2	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,9	-	2.2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3,8	2.2	2.2	3.3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,3	2.2	3.3	2.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	5,1	-	1.1	-	3.3
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,7	-	-	2.2	-
<i>Tolypella glomerata</i>	2,7	-	2.2	2.2	-
<i>Zannichellia palustris</i>	0,6	3.3	-	-	-

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

Anhang Wittensee: Artenliste

Die Angaben basieren auf der Untersuchung von 8 Monitoringstellen sowie Einzelbeobachtungen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 8)

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	7
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			7
<i>Chara vulgaris</i>	Gewöhnliche Armleuchteralge			2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3	3+	4
<i>Tolypella glomerata</i>	Knäuel-Armleuchteralge	2	1	1

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Alisma gramineum</i>	Gras-Froschlöffel	2		3
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			1
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbinsse	2	3	1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			4
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest			1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		7
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			8
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsendes Laichkraut			7
<i>Potamogeton pusillus</i> s. str.	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			8
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			8
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			8

4 Vergleichende Bewertung

Im Jahr 2010 wurde im Rahmen des WRRL-Programms die Vegetation von acht schleswig-holsteinischen Seen untersucht. Die folgende Tabelle 25 gibt einen Überblick über die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung.

Tabelle 25: Vergleich der Ausprägung submerser Vegetation, Trophiestufe, Ökologische Zustandsklasse, Erhaltungszustand FFH-Lebensraumtyp und Vegetationsentwicklungstendenz bei den 2010 untersuchten Seen.

	Lankauer See	Schluensee	Gr. Plöner See	Trammer See	Wittensee	Gr. Pönitzer See	Behlendorfer See	Blankensee
WRRL-Seentyp (für Berechnung ÖZK)	13	13	13	13	13	13	13	88
FFH-Lebensraumtyp (nach Meldung)	3140	3140	3140		3140	3140		3130
Anzahl Monitoringstellen	6	6	15	5	8	6	8	2
Vegetationstiefengrenze (Ø-Wert in m Wassertiefe) ¹⁾	4,6	6,1	5,5	5,8	5,3	4,8	3,6	>3
Vegetationstiefengrenze (Maximalwert in m Wt) ²⁾	6,8	7,1	8,8	6,8	6	5,1	4,4	>3
Artenzahl Armelechteralgen ³⁾	5	4	5	4	5	4	2	2
Gesamtartenzahl Submerse Makrophyten ⁴⁾	15	20	22	21	17	19	14	13
davon landesweit gefährdete Arten ⁵⁾	9	8	7	8	5	8	3	2
davon bundesweit gefährdete Arten ⁶⁾	7	6	7	6	4	8	3	2
gesch. Bedeckungsgrad Armelechteralgen (%) ⁷⁾	12,6	19,2	22,7	5,2	15,5	1,3	0,25	0(<<1)
gesch. Bedeckungsgrad Submersvegetation gesamt (%) ⁸⁾	20,2	40	54,2	11,2	70,3	13	11,3	85
Trophiestufe ⁹⁾	m	m	m	m	m	e	e	-
Mittelwert M_{MP} ¹⁰⁾	0,54	0,51	0,46	0,38	0,44	0,41	0,42	0,03
ÖZK (nach SCHAUMBURG et al. 2007) ¹¹⁾	2,7	2,7	2,8	3,4	2,9	3,0	3,0	4,0
ÖZK (nach VAN DE WEYER 2006) ¹²⁾	3 (-)	3	3 (+)	3 (-)	3 (-)	4 (-)	5 (+)	
ÖZK (fachgutachterliche Bewertung) ¹³⁾	3 (+)	3 (+)	3 (+)	3 (-)	4 (+)	3 (-)	4	4 (+)
FFH-LRT- Bewertungsergebnis ¹⁴⁾	C	C	C		C	C		C
FFH-LRT (fachgutachterliche Bewertung) ¹⁵⁾	C	C	C		C	C		C
Entwicklungstendenz Submersvegetation ¹⁶⁾	(0)	0	(▲)	(▲)	0	(0)	▲	▲

¹⁾ angegeben ist der im Rahmen von Transektkartierungen (vgl. 3.1.4, 3.2.4, ..., 3.8.4) ermittelte jeweilige Durchschnittswert aller 2010 im Gewässer untersuchter Transekte (bei 2-15 Transekten pro Gewässer) für die maximale Siedlungstiefe Gewässervegetation (in m Wassertiefe, auf eine Kommastelle gerundet)

²⁾ angegeben ist der im Rahmen von Transektkartierungen (vgl. 3.1.4, 3.2.4, ..., 3.8.4) erreichte Maximalwert (in m Wassertiefe, auf eine Kommastelle gerundet)

³⁾ vgl. 3.1 – 3.8, Artenlisten

⁴⁾ = Gesamtartenzahl (Tauchblattzone + Armelechteralgenzone), vgl. 3.1 – 3.8, Artenlisten

⁵⁾ nach MIERWALD & ROMAHN (2006), SCHULZ et al. (2002), HAMANN & GARNIEL (2002); (Gefährdungsgrad „G“ als gefährdet gewertet, „V“ nicht berücksichtigt)

⁶⁾ nach BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1996); (Gefährdungsgrad „G“ als gefährdet gewertet, „V“ nicht berücksichtigt)

⁷⁾ = geschätzter Deckungsgrad (%) des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armelechteralgen (gerundeter Durchschnittswert aus der Deckungsschätzung der Einzeltransekte, vgl. 3.1.4, 3.2.4, ..., 3.8.4)

- ⁸⁾ = geschätzter Deckungsgrad (%) des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Submersvegetation (gerundeter Durchschnittswert aus der Deckungsschätzung der Einzeltransekte, vgl. 3.1.4, 3.2.4, ..., 3.8.4)
- ⁹⁾ m = mesotroph; e = eutroph; e^h = hocheutroph; p = polytroph; p^h = hochpolytroph; h = hypertroph; (nach SUCCOW & KOPP 1985;
- ¹⁰⁾ Aus den Ergebnissen der Einzeltransekte für jedes Untersuchungsgewässer gemittelter Indexwert für Makrophyten (M_{MP})
- ¹¹⁾ gemittelt aus den entsprechenden ÖZK-Werten der bewertbaren jeweiligen Einzeltransekte:
1 = sehr gut; 2 = gut; 3 = mäßig; 4 = unbefriedigend; 5 = schlecht; (nach SCHAUMBURG et al. 2007)
- ¹²⁾ Ergebnisse der Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse gemäß WRRL nach VAN DE WEYER (2006:46-47); Gr. Pönitzer und Behlendorfer See: 1. Ergebnis unter Annahme eines oligotrophen Referenzzustandes; 2. Ergebnis unter Annahme eines mesotrophen Referenzzustandes;
- ¹³⁾ Fachgutachterliche Einschätzung der ÖZK
- ¹⁴⁾ Erhaltungszustand FFH-LRT: Ergebnisse der Bewertung der für das Gewässer gemeldeten FFH-Lebensraumtypen 3140 und 3130
- ¹⁵⁾ Fachgutachterliche Einschätzung des Erhaltungszustandes des FFH-LRT
- ¹⁶⁾ Angegeben ist die aus dem Vergleich der 2010 ermittelten Vegetationsverhältnisse mit Daten älterer Untersuchungen abgeleitete Entwicklungstendenz für die Submersvegetation:
▲ = deutliche Verbesserung; ▲ = leichte Verbesserung;
0 = ± unveränderter Zustand;
▼ = leichte Verschlechterung; ▼ = deutliche Verschlechterung.
(in Klammern gesetzt = Aussage unsicher)

Bei den 2010 untersuchten acht Seen handelt es sich um fünf mesotrophe und zwei eutrophe Seen des Typs TKg13 („stabil geschichteter karbonatischer Wasserkörper des Tieflandes mit relativ kleinem Einzugsgebiet“). Der Blankensee als achtens untersuchtes Gewässer besitzt als kalkärmerer Flachsee eine Ausnahmestellung. Er wurde in der Bewertung nach dem PHYLIB-Verfahren (nach SCHAUMBURG ET AL. 2007) vorläufig dem Seentyp 9 (MTS, „silikatisch geprägter Wasserkörper der Mittelgebirge und des Tieflandes“) bzw. dem LAWA-Sondertyp 88 zugerechnet.

Der mesotrophe **Lankauer See** erscheint von allen 2010 untersuchten Gewässern als das mit den geringsten Beeinträchtigungen. Die großteils flächig entwickelte Characeenvegetation mit der in Schleswig-Holstein bislang als ausgestorben geltenden *Chara rudis* (RL 0) als Leitart besitzt landesweit nahezu Referenzcharakter für den FFH-Lebensraumtyp 3140. Darüber hinaus ist der Anteil landes- wie bundesweit gefährdeter Arten trotz der relativ geringen Größe des Gewässers vergleichsweise hoch. Auch wenn sich gegenüber den Altdaten eine leichte Verschlechterung des Gewässerzustandes insbesondere bezüglich der Unteren Makrophytengrenze andeutet, ist die Vegetationsausprägung immer noch als landesweit einzigartig zu bewerten, so dass der Lankauer See aus vegetationskundlicher Sicht landes- bis bundesweite Bedeutung besitzt.

Der ebenfalls mesotrophe und zum Seentyp TKg 13 gerechnete **Schluensee** besitzt mit insgesamt 20 nachgewiesenen, davon 8 landes- und 6 bundesweit gefährdeten Submersarten eine artenreiche Gewässervegetation. Er wies eine nahezu durchgehend ausgebildete Armleuchteralgenzone auf, die allerdings in Teilbereichen auch schon Defizite bezüglich Abundanz und Tiefenausdehnung aufweist. Insgesamt besitzt der Schluensee aus vegetationskundlicher Sicht damit landesweite Bedeutung.

Ganz ähnlich wie der Schluensee ist der **Große Plöner See** einzuschätzen, der aktuell als noch mesotrophes Gewässer eine artenreiche Submersvegetation mit insgesamt 22, davon 7 landes- sowie 7 bundesweit gefährdeten Arten besitzt. Auch er zeigt stellenweise Beeinträchtigungen in Form von Ausfall oder deutlich verringerter Deckung der gewässertypischen Characeenrasen bzw. eine verringerte Vegetationstiefengrenze

Aufgrund seiner Größe und seines Arteninventars mit 6 Arten des FFH-Lebensraumtyps 3140 besitzt der Große Plöner See aus vegetationskundlicher Sicht landes- bis bundesweite Bedeutung.

Der **Trammer See** besitzt zwar eine artenreiche Gewässervegetation mit insgesamt 21 nachgewiesenen, davon 8 landesweit und 6 bundesweit gefährdeten Submersarten, weist aber insbesondere hinsichtlich der Ausbildung der für ein mesotrophes Gewässer des TKg 13 typischen Characeenvegetation teilweise schon deutliche Defizite auf. Trotzdem besitzt der Trammer See vor allem aufgrund des aktuell noch beobachteten Artenreichtums und der Tiefenausdehnung seiner Gewässervegetation immer noch landesweite Bedeutung.

Der ebenfalls noch als mesotroph eingestufte **Wittensee** besitzt zwar noch eine relativ artenreiche Gewässervegetation mit insgesamt 17 Submersarten, weist jedoch im Gegensatz zu den oben aufgeführten Seen mit je 4 landes- und bundesweit gefährdeten Submersarten schon eine deutlich verringerte Anzahl gefährdeter Arten auf. Der schon stärker beeinträchtigte Gewässerzustand des Wittensees spiegelt sich in einer regelmäßig beobachteten stärkeren Bedeckung der Submersvegetation mit Grünalgen sowie u.a. in geringen Abundanzen bzw. dem Fehlen empfindlicherer Arten. Insgesamt besitzt der Wittensee aus vegetationskundlicher Sicht mittlere bis landesweite Bedeutung.

Der **Große Pönitzer See** weist als schon eutrophes Gewässer mit insgesamt 19, davon jeweils 8 landes- sowie 8 bundesweit gefährdete Arten eine recht artenreiche Gewässervegetation auf. Im Gegensatz dazu zeigt das Gewässer aber auch deutliche Defizite, insbesondere was die aktuell ermittelte überwiegend nur spärliche Ausbildung der gewässertypischen Characeenrasen des FFH-Lebensraumtyps 3140 angeht.

Aufgrund seines hohen Anteils gefährdeter Arten besitzt der Große Pönitzer See aus vegetationskundlicher Sicht dennoch annähernd landesweite Bedeutung.

Der eutrophe **Behlendorfer See** besitzt ein schon deutlich eingeschränktes Artenspektrum mit nur noch mäßig artenreicher Submersvegetation ohne floristische Besonderheiten. Insgesamt fanden sich 14 Submersarten, wobei die drei nachgewiesenen gefährdeten Arten jedoch nur als Einzelfunde in kleinen Beständen auftraten. Ein deutliches Zeichen für die aktuell vorliegende Störung der Gewässervegetation ist u.a. auch das weitgehende Fehlen von nennenswerten Characeenbeständen. Insgesamt kommt dem Behlendorfer See aus vegetationskundlicher Sicht aktuell nur regionale bis mittlere Bedeutung zu.

Der **Blankensee** als kalkärmerer Flachsee und Vertreter des FFH-Lebensraumtyps 3130 ist aktuell noch als stärker gestörtes Gewässer einzustufen, das mit insgesamt 13 Submersen eine nur mäßig artenreiche Gewässervegetation auf. Die Defizite zeigen sich deutlich in der Dominanz der in Massenbeständen auftretenden Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*), während sich lediglich zwei gefährdete bzw. lebensraumtypische Arten in eher kleinen Beständen fanden. Der Blankensee besitzt daher aktuell nur mittlere Bedeutung.

5 Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde die Vegetation von acht schleswig-holsteinischen Seen untersucht. Hierzu zählten Behlendorfer See, Blankensee, Großer Plöner See, Großer Pönitzer See, Lankauer See, Schluensee, Trammer See und Wittensee.

Die Untersuchungen umfassten an vier Seen (Behlendorfer See, Blankensee, Lankauer See, Schluensee) eine vorgezogene Übersichtskartierung der Submersvegetation, an allen acht Seen erfolgte darauf die Auswahl und Kartierung von insgesamt 56 Probestellen für Makrophyten nach der vorgegebenen Methodik für das von der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) geforderte Gewässermonitoring. Auf der Basis der Untersuchungsergebnisse wurde für die einzelnen Gewässer eine Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse gemäß WRRL durchgeführt. Zusätzlich wurde für sechs Seen (Blankensee, Großer Plöner See, Großer Pönitzer See, Lankauer See, Schluensee und Wittensee) eine Bewertung des aktuellen Erhaltungszustandes nach der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie (FFH-RL) für die vom Land Schleswig-Holstein für diese Gewässer gemeldeten FFH-Lebensraumtypen 3140 und 3130 (Blankensee) ermittelt. Ein Vergleich mit vorliegenden Altdaten ermöglichte Aussagen zur Entwicklung der Gewässervegetation der untersuchten Seen. Es ergaben sich daraus für die Submersvegetation von zwei Seen leichte Verbesserungen, während an vier Seen keine signifikante Änderungen bezüglich Artenspektrum, Abundanzen und Tiefenausdehnung beobachtet werden konnten. Bei zwei weiteren Gewässern war aus einem Vergleich mit den vorliegenden Altdaten keine eindeutigen Aussagen bzw. keine Bewertung der Entwicklung der Submersvegetation erkennbar.

Im Rahmen einer abschließenden vergleichenden Bewertung der acht Seen wird auf die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchung eingegangen.

6 Literaturverzeichnis

- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007): Phylib Version 2.6. Software zur Bewertung von Makrophyten und Phytobenthos in Fließgewässern und Seen (Stand: Dezember 2007).
www.lfu.bayern.de/wasser/forschung_und_projekte/phylib_deutsch/software/index.htm
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Wien.
- BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hg.) (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde 28, Bonn.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2005): Ergebnisse des Arbeitskreises Gewässer. Bewertungsschema für die Standgewässer–Lebensraumtypen.
http://www.bfn.de/03/030306_akgewaesser.htm. Bonn. (Stand 28.01.2005).
- GOLOMBEK, P. (1993): Seenkurzprogramm 1993. Lankauer See, Großer Benzer See, Kleiner Benzer See, Havetofter See, Dörpumer Mergelkuhlen. Unveröff. Bericht im Auftrag des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holstein.
- HAMANN, U. & GARNIEL, A. (2002): Die Armleuchteralgen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- HEINZEL, K. & C. MARTIN (2006): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen (Blankensee, Hemmelsdorfer See, Wardersee. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- KIFL - KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (1997): Kartierung der Ufer- und Unterwasservegetation des Großen Plöner Sees. Unveröff. Bericht für das Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, 59 S. + Anhang, Kiel.
- KIFL - KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (1996): Kartierung der Unterwasservegetation des Lankauer Sees (Kreis Herzogtum Lauenburg). Unveröff. Bericht für das Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, 35 S. + Anhang, Kiel.
- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. In: Landschaft + Stadt, 10 (2): 73-85.
- KRIEG, H.-J. (1981): Ein Beitrag zur Limnologie des Lankauer Sees. Unveröff. Diplomarbeit, Universität Hamburg, Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft.
- LANU - LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (1996): Lankauer See. Zustand und Belastungsquellen. B 40. 86 S., Flintbek.
- LANU - LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2001): Großer Plöner See. Zustand und Belastungsquellen. B 49. 104 S., Flintbek.
- LANU - LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2005): Unkommentierter Datenauszug (Artenliste) aus einer Transektbeprobung des Großen Plöner Sees vom 03.07.2001 (2 Probestellen) und vom 16.07.2004 (2 Probestellen). Flintbek.
- LLUR - LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2010): Daten zum Behlendorfer See, Blankensee, Großen Plöner See, Großen Pönitzer See, Lankauer See, Schluensee, Trammer See und Wittensee in analoger und digitaler Form. Flintbek.

- MARILIM (2005): Untersuchung der Ufer- und Unterwasservegetation ausgewählter Seen in Schleswig-Holstein. WRRL-Programm 2004: Untersuchung der Ufer- und Unterwasservegetation Süsser See, Barkauer See, Schwentine-See, Seedorfer See, Großer Pönitzer See, Behlendorfer See, Schluensee, Wittensee, Vierer See, Großer Segeberger See, Trammer See. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- MIERWALD, U. & K. ROMAHN (2006): Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins – Rote Liste. 4. Fassung. Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein (Hrsg.), Kiel.
- MLUR - MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME S-H (2010): Schleswig-Holstein: Agrar- und Umweltbericht; Standarddatenbögen FFH-Gebiete. www.natura2000-sh.de
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D. & G. HOFMANN (2007): Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos (Stand Oktober 2007). Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), München. www.lfu.bayern.de/lwasser/forschung_und_projekte/Phylib_deutsch/Verfahrensanleitung/doc/Verfahrensanleitung_seen.pdf.
- SCHULZ, F. & AL. (2002): Die Moose Schleswig-Holsteins – Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- STUHR, J. (1999): Die Ufer- und Unterwasservegetation des Garrensees, des Holzsees, des Kleinen Pönitzer Sees, des Schierensees, des Trammer Sees und des Wielener Sees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- STUHR, J. (2005): Die Ufer- und Unterwasservegetation des Brahmsees, des Dobersdorfer Sees, des Großen Plöner Sees und des Wardersees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- SUCCOW, M. & KOPP, D. (1985): Seen als Naturraumtypen. Petermanns Geogr. Mitt. 3, 161-170, Gotha.
- VAN DE WEYER, K., NIENHAUS, I., TIGGES, P., HUSSNER, A., BECKER, E. (2006): Entwicklung einer Methode zur Kartierung der Unterwasservegetation an Seen am Beispiel des Schaalsees und seiner angrenzenden Nebengewässer zur Erfüllung des operativen EG-WRRL-Monitorings und FFH-Monitorings. Endbericht 13.03.2006. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Nettetal.
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Stuttgart.
- WÖRLEIN, F. (1992): Pflanzen für Garten, Stadt und Landschaft. Taschenkatalog, Wörlein Baumschulen, Dießen.

Anhang

Fotoverzeichnis

Daten Übersichtskartierung Behlendorfer See, Blankensee, Lankauer See, Schluensee

Videoverzeichnis Behlendorfer See

Bewertungsergebnisse aller 2010 untersuchter Messstellen

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung
1	Behlendorfer See	1 BehlendorferSee	4	22.06.2010	4412372	5953258	W
2	Behlendorfer See	2 BehlendorferSee	3	22.06.2010	4412102	5953337	NO
3	Behlendorfer See	3 BehlendorferSee	3	22.06.2010	4412028	5953446	W
4	Behlendorfer See	4 BehlendorferSee	3	22.06.2010	4412045	5953692	NW
5	Behlendorfer See	5 BehlendorferSee	3	22.06.2010	4412005	5953725	N
6	Behlendorfer See	6 BehlendorferSee	3	22.06.2010	4412002	5953749	N
7	Behlendorfer See	7 BehlendorferSee	3	22.06.2010	4412070	5953748	NW
8	Behlendorfer See	8 BehlendorferSee	2	22.06.2010	4412655	5953396	NW
9	Behlendorfer See	9 BehlendorferSee	2	22.06.2010	4413099	5952974	W
10	Behlendorfer See	10 BehlendorferSee	2	22.06.2010	4413168	5952955	O
11	Behlendorfer See	11 BehlendorferSee	1	22.06.2010	4413687	5952645	SO
12	Behlendorfer See	12 BehlendorferSee	1	22.06.2010	4413455	5952681	W
13	Behlendorfer See	13 BehlendorferSee	1	22.06.2010	4413115	5952479	SO
14	Behlendorfer See	14 BehlendorferSee	1	22.06.2010	4412978	5952526	SO
15	Behlendorfer See	15 BehlendorferSee	4	22.06.2010	4412661	5953073	S
16	Behlendorfer See	16 BehlendorferSee_T1	1	19.07.2010	4413658	5952629	NO
17	Behlendorfer See	17 BehlendorferSee_T2	2	14.07.2010	4412240	5953641	N
18	Behlendorfer See	18 BehlendorferSee_T3	3	14.07.2010	4412082	5953378	SW
19	Behlendorfer See	19 BehlendorferSee_T4	4	14.07.2010	4412629	5952930	SW
20	Behlendorfer See	20 BehlendorferSee_T5	2	14.07.2010	4412551	5953547	O
21	Behlendorfer See	21 BehlendorferSee_T6	2	14.07.2010	4413230	5952939	N
22	Behlendorfer See	22 BehlendorferSee_T7	1	14.07.2010	4413156	5952577	O
23	Behlendorfer See	23 BehlendorferSee_T8	1	19.07.2010	4412800	5952490	S
24	Blankensee	24 Blankensee	1	24.06.2010	4416343	5963810	S
25	Blankensee	25 Blankensee	5	24.06.2010	4416296	5963747	N
26	Blankensee	26 Blankensee	5	24.06.2010	4416095	5963582	NW
27	Blankensee	27 Blankensee	4	24.06.2010	4416097	5963585	SW
28	Blankensee	28 Blankensee	5	24.06.2010	4416097	5963585	NO
29	Blankensee	29 Blankensee	4	24.06.2010	4415957	5963495	NO
30	Blankensee	30 Blankensee	4	24.06.2010	4415957	5963495	SW
31	Blankensee	31 Blankensee	4	24.06.2010	4415869	5963480	W
32	Blankensee	32 Blankensee	3	24.06.2010	4415869	5963480	NW
33	Blankensee	33 Blankensee	3	24.06.2010	4415786	5963574	NW
34	Blankensee	34 Blankensee	2	24.06.2010	4415927	5963903	NO
35	Blankensee	35 Blankensee	2	24.06.2010	4415927	5963903	SW
36	Blankensee	36 Blankensee	2	24.06.2010	4416065	5963953	-
37	Blankensee	37 Blankensee	2	24.06.2010	4416065	5963953	-
38	Blankensee	38 Blankensee	2	24.06.2010	4416065	5963953	W
39	Blankensee	39 Blankensee	1	24.06.2010	4416303	5964019	O
40	Blankensee	40 Blankensee	1	24.06.2010	4416303	5964019	W
41	Blankensee	41 Blankensee	1	24.06.2010	4416303	5964019	-
42	Blankensee	42 Blankensee	1	24.06.2010	4416195	5964013	NNW
43	Blankensee	43 Blankensee	4	24.06.2010	4415897	5963548	S
44	Großer Plöner See	44 GroßerPlönerSee_T1_1	-	05.07.2010	3590784	6002625	N
45	Großer Plöner See	45 GroßerPlönerSee_T1_2	-	05.07.2010	3590772	6002957	O
46	Großer Plöner See	46 GroßerPlönerSee_T2_1	-	05.07.2010	3592217	6002342	SW
47	Großer Plöner See	47 GroßerPlönerSee_T2_2	-	05.07.2010	-	-	-
48	Großer Plöner See	48 GroßerPlönerSee_T2_3	-	05.07.2010	-	-	-
49	Großer Plöner See	49 GroßerPlönerSee_T3_1	-	05.07.2010	3587459	6001798	NW
50	Großer Plöner See	50 GroßerPlönerSee_T3_2	-	05.07.2010	-	-	-
51	Großer Plöner See	51 GroßerPlönerSee_T4_1	-	06.07.2010	3593398	5997010	O

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung
52	Großer Plöner See	52 GroßerPlönerSee_T4_2	-	06.07.2010	-	-	-
53	Großer Plöner See	53 GroßerPlönerSee_T5_1	-	05.07.2010	3594409	6002105	SO
54	Großer Plöner See	54 GroßerPlönerSee_T5_2	-	05.07.2010	-	-	-
55	Großer Plöner See	55 GroßerPlönerSee_T5_3	-	05.07.2010	-	-	-
56	Großer Plöner See	56 GroßerPlönerSee_T6_1	-	05.07.2010	3593592	6003520	SW
57	Großer Plöner See	57 GroßerPlönerSee_T6_2	-	05.07.2010	-	-	-
58	Großer Plöner See	58 GroßerPlönerSee_T7_1	-	05.07.2010	3589252	6000542	S
59	Großer Plöner See	59 GroßerPlönerSee_T7_2	-	05.07.2010	3589274	6000163	O
60	Großer Plöner See	60 GroßerPlönerSee_T8_1	-	06.07.2010	3591411	6000227	WSW
61	Großer Plöner See	61 GroßerPlönerSee_T8_2	-	06.07.2010	-	-	-
62	Großer Plöner See	62 GroßerPlönerSee_T8_3	-	06.07.2010	-	-	-
63	Großer Plöner See	63 GroßerPlönerSee_T8_4	-	06.07.2010	3591285	6000192	S
64	Großer Plöner See	64 GroßerPlönerSee_T8_5	-	06.07.2010	3591278	6000192	N
65	Großer Plöner See	65 GroßerPlönerSee_T9_1	-	05.07.2010	3592936	6004094	NW
66	Großer Plöner See	66 GroßerPlönerSee_T9_2	-	05.07.2010	-	-	-
67	Großer Plöner See	67 GroßerPlönerSee_T10_1	-	06.07.2010	3593326	5999248	NO
68	Großer Plöner See	68 GroßerPlönerSee_T10_2	-	06.07.2010	-	-	-
69	Großer Plöner See	69 GroßerPlönerSee_T11_1	-	06.07.2010	3591945	5995857	O
70	Großer Plöner See	70 GroßerPlönerSee_T11_2	-	06.07.2010	-	-	-
71	Großer Plöner See	71 GroßerPlönerSee_T12_1	-	05.07.2010	3587968	5999871	SW
72	Großer Plöner See	72 GroßerPlönerSee_T12_2	-	05.07.2010	3587771	5999535	O
73	Großer Plöner See	73 GroßerPlönerSee_T13_1	-	06.07.2010	3591673	5997404	W
74	Großer Plöner See	74 GroßerPlönerSee_T13_2	-	06.07.2010	-	-	-
75	Großer Plöner See	75 GroßerPlönerSee_T14_1	-	05.07.2010	3591853	6001701	SW
76	Großer Plöner See	76 GroßerPlönerSee_T14_2	-	05.07.2010	3591882	6001631	W
77	Großer Plöner See	77 GroßerPlönerSee_T15_1	-	05.07.2010	3588895	6003214	NW
78	Großer Plöner See	78 GroßerPlönerSee_T15_2	-	05.07.2010	-	-	-
79	Gr. Pönitzer See	79 Großer Pönitzer See	2	05.07.2010	4414541	5990427	N
80	Gr. Pönitzer See	80 Großer Pönitzer See	1	05.07.2010	4414513	5990414	SW
81	Gr. Pönitzer See	81 Großer Pönitzer See	1	07.07.2010	4414161	5989750	NW
82	Gr. Pönitzer See	82 Großer Pönitzer See	1	07.07.2010	4414170	5989776	N
83	Gr. Pönitzer See	83 Großer Pönitzer See_T1_1	1	07.07.2010	4414030	5989477	SO
84	Gr. Pönitzer See	84 Großer Pönitzer See_T1_2	1	07.07.2010	4414030	5989477	N
85	Gr. Pönitzer See	85 Großer Pönitzer See_T1_3	1	07.07.2010	4414074	5989512	SW
86	Gr. Pönitzer See	86 Großer Pönitzer See_T1_4	1	07.07.2010	4414074	5989512	SW
87	Gr. Pönitzer See	87 Großer Pönitzer See_T2_1	2	05.07.2010	4414844	5990409	NO
88	Gr. Pönitzer See	88 Großer Pönitzer See_T2_2	2	05.07.2010	4414876	5990437	O
89	Gr. Pönitzer See	89 Großer Pönitzer See_T2_3	2	05.07.2010	4414876	5990437	W
90	Gr. Pönitzer See	90 Großer Pönitzer See_T3_1	3	07.07.2010	4414789	5989215	SO
91	Gr. Pönitzer See	91 Großer Pönitzer See_T3_2	3	07.07.2010	4414789	5989215	SO
92	Gr. Pönitzer See	92 Großer Pönitzer See_T4_1	1	05.07.2010	4414273	5990000	W
93	Gr. Pönitzer See	93 Großer Pönitzer See_T4_2	1	05.07.2010	4414245	5990015	N
94	Gr. Pönitzer See	94 Großer Pönitzer See_T4_3	1	05.07.2010	4414243	5990016	SW
95	Gr. Pönitzer See	95 Großer Pönitzer See_T5_1	1	05.07.2010	4414491	5990340	NW
96	Gr. Pönitzer See	96 Großer Pönitzer See_T5_2	1	05.07.2010	4414468	5990342	N
97	Gr. Pönitzer See	97 Großer Pönitzer See_T5_3	1	05.07.2010	4414468	5990342	SW
98	Gr. Pönitzer See	98 Großer Pönitzer See_T6_1	2	07.07.2010	4414985	5989930	NO
99	Gr. Pönitzer See	99 Großer Pönitzer See_T6_2	2	07.07.2010	4414985	5989930	SO
100	Gr. Pönitzer See	100 Großer Pönitzer See_T6_3	2	07.07.2010	4414985	5989930	N
101	Lankauer See	101 LankauerSee	-	28.06.2010	4411602	5948740	NO
102	Lankauer See	102 LankauerSee	-	28.06.2010	4411694	5948592	SW

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung
103	Lankauer See	103 LankauerSee	-	28.06.2010	4411659	5948451	W
104	Lankauer See	104 LankauerSee	-	28.06.2010	4411495	5948175	W
105	Lankauer See	105 LankauerSee	-	28.06.2010	4411376	5948373	-
106	Lankauer See	106 LankauerSee	-	28.06.2010	4411376	5948373	N
107	Lankauer See	107 LankauerSee	-	28.06.2010	4411376	5948373	S
108	Lankauer See	108 LankauerSee	-	28.06.2010	4411392	5948518	N
109	Lankauer See	109 LankauerSee	-	28.06.2010	4411392	5948518	NO
110	Lankauer See	110 LankauerSee	-	28.06.2010	4411426	5948716	S
111	Lankauer See	111 LankauerSee	-	28.06.2010	4411345	5948671	O
112	Lankauer See	112 LankauerSee	-	28.06.2010	4411187	5948587	W
113	Lankauer See	113 LankauerSee	-	28.06.2010	4411072	5948894	O
114	Lankauer See	114 LankauerSee	-	28.06.2010	4411072	5948894	W
115	Lankauer See	115 LankauerSee	-	28.06.2010	4411215	5948986	O
116	Lankauer See	116 LankauerSee_T1_1	-	09.07.2010	4411646	5948499	O
117	Lankauer See	117 LankauerSee_T1_2	-	09.07.2010	-	-	-
118	Lankauer See	118 LankauerSee_T1_3	-	09.07.2010	-	-	-
119	Lankauer See	119 LankauerSee_T2_1	-	09.07.2010	4411439	5948204	SO
120	Lankauer See	120 LankauerSee_T2_2	-	09.07.2010	4411439	5948204	NO
121	Lankauer See	121 LankauerSee_T3_1	-	09.07.2010	4411564	5948650	N
122	Lankauer See	122 LankauerSee_T3_2	-	09.07.2010	-	-	-
123	Lankauer See	123 LankauerSee_T3_3	-	09.07.2010	-	-	-
124	Lankauer See	124 LankauerSee_T4_1	-	09.07.2010	4411406	5948801	O
125	Lankauer See	125 LankauerSee_T4_2	-	09.07.2010	4411434	5948792	N
126	Lankauer See	126 LankauerSee_T5_1	-	09.07.2010	4411023	5948552	SO
127	Lankauer See	127 LankauerSee_T5_2	-	09.07.2010	-	-	-
128	Lankauer See	128 LankauerSee_T6_1	-	09.07.2010	4411103	5948899	N
129	Lankauer See	129 LankauerSee_T6_2	-	09.07.2010	4411109	5948914	W
129	Lankauer See	129 LankauerSee_T6_2	-	09.07.2010	4411109	5948914	W
130	Schluensee	130 Schluensee	4	21.06.2010	3595097	6007181	SW
131	Schluensee	131 Schluensee	4	21.06.2010	3595208	6007253	W
132	Schluensee	132 Schluensee	4	21.06.2010	3595297	6007310	W
133	Schluensee	133 Schluensee	4	21.06.2010	3595682	6007737	W
134	Schluensee	134 Schluensee	4	21.06.2010	3595682	6007737	N
135	Schluensee	135 Schluensee	4	21.06.2010	3595823	6008105	-
136	Schluensee	136 Schluensee	4	21.06.2010	3595823	6008105	-
137	Schluensee	137 Schluensee	4	21.06.2010	3596279	6008281	W
138	Schluensee	138 Schluensee	1	21.06.2010	3596093	6007870	SO
139	Schluensee	139 Schluensee	1	21.06.2010	3596296	6007561	N
140	Schluensee	140 Schluensee	2	21.06.2010	3596283	6007344	NO
141	Schluensee	141 Schluensee	2/3	21.06.2010	3595451	6006704	NO
142	Schluensee	142 Schluensee	3	21.06.2010	3595048	6006929	SO
143	Schluensee	143 Schluensee_T1_1	1	07.07.2010	3596115	6007856	SO
144	Schluensee	144 Schluensee_T1_2	1	07.07.2010	-	-	-
145	Schluensee	145 Schluensee_T1_3	1	-	-	-	-
146	Schluensee	146 Schluensee_T2_1	2	07.07.2010	3596044	6007190	SO
147	Schluensee	147 Schluensee_T2_2	2	07.07.2010	-	-	-
148	Schluensee	148 Schluensee_T2_2	2	07.07.2010	-	-	-
149	Schluensee	149 Schluensee_T3_1	3	07.07.2010	3595069	6007152	NNO
150	Schluensee	150 Schluensee_T3_2	3	07.07.2010	-	-	-
151	Schluensee	151 Schluensee_T4_1	4	07.07.2010	3595715	6007797	WNW
152	Schluensee	152 Schluensee_T4_2	4	07.07.2010	-	-	-

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung
153	Schluensee	153 Schluensee_T5_1	3	07.07.2010	3595411	6006725	S
154	Schluensee	154 Schluensee_T5_2	3	07.07.2010	-	-	-
155	Schluensee	155 Schluensee_T5_3	3	07.07.2010	-	-	-
156	Schluensee	156 Schluensee_T6_2	4	07.07.2010	3596243	6008284	NNO
157	Schluensee	157 Schluensee_T6_3	4	07.07.2010	3596243	6008298	O
158	Trammer See	158 TrammerSee_T1_1	1	01.07.2010	3593593	6005459	W
159	Trammer See	159 TrammerSee_T1_2	1	01.07.2010	3593593	6005459	W
160	Trammer See	160 TrammerSee_T1_3	1	01.07.2010	3593656	6005430	N
161	Trammer See	161 TrammerSee_T1_4	1	01.07.2010	3593656	6005430	S
162	Trammer See	162 TrammerSee_T2_1	3	02.07.2010	3592782	6004954	S
163	Trammer See	163 TrammerSee_T2_2	3	02.07.2010	3592800	6004914	O
164	Trammer See	164 TrammerSee_T2_3	3	02.07.2010	3592792	6004918	W
165	Trammer See	165 TrammerSee_T3_1	4	02.07.2010	3591594	6004896	NW
166	Trammer See	166 TrammerSee_T3_2	4	02.07.2010	3591594	6004896	SW
167	Trammer See	167 TrammerSee_T3_3	4	02.07.2010	3591594	6004896	NO
168	Trammer See	168 TrammerSee_T4_1	6	29.06.2010	3593473	6005968	S
169	Trammer See	169 TrammerSee_T4_2	6	29.06.2010	3593484	6005907	W
170	Trammer See	170 TrammerSee_T4_3	6	29.06.2010	3593485	6005903	NO
171	Trammer See	171 TrammerSee_T5_1	5	01.07.2010	3592160	6005748	NW
172	Trammer See	172 TrammerSee_T5_2	5	01.07.2010	3592143	6005775	NO
173	Trammer See	173 TrammerSee_T5_3	5	01.07.2010	3592143	6005775	SW
174	Trammer See	174 TrammerSee	5	01.07.2010	3592160	6005748	NO
175	Trammer See	175 TrammerSee	5	01.07.2010	3592591	6005838	NO
176	Trammer See	176 TrammerSee	5	01.07.2010	3592654	6005859	NO
177	Trammer See	177 TrammerSee	3	01.07.2010	-	-	-
178	Trammer See	178 TrammerSee	4	01.07.2010	-	-	-
179	Wittensee	179 Wittensee_T1_1	1	08.07.2010	3548515	6027119	SW
180	Wittensee	180 Wittensee_T1_2	1	08.07.2010	3548428	6027016	SO
181	Wittensee	181 Wittensee_T2_1	1	08.07.2010	3548031	6027674	SO
182	Wittensee	182 Wittensee_T2_2	1	08.07.2010	-	-	-
183	Wittensee	183 Wittensee_T3_1	2	08.07.2010	3548085	6029199	NW
184	Wittensee	184 Wittensee_T3_2	2	08.07.2010	-	-	-
185	Wittensee	185 Wittensee_T4_1	4	08.07.2010	3551130	6028523	O
186	Wittensee	186 Wittensee_T4_2	4	08.07.2010	3551130	6028523	-
187	Wittensee	187 Wittensee_T5_1	3	08.07.2010	3551201	6029755	NO
188	Wittensee	188 Wittensee_T5_2	3	08.07.2010	3551395	6029872	NW
189	Wittensee	189 Wittensee_T6_1	2	08.07.2010	3549885	6030170	NW
190	Wittensee	190 Wittensee_T6_2	2	08.07.2010	-	-	-
191	Wittensee	191 Wittensee_T7_1	1	08.07.2010	3547858	6028029	SW
192	Wittensee	192 Wittensee_T7_2	1	08.07.2010	3547516	6027872	-
193	Wittensee	193 Wittensee_T8_1	4	08.07.2010	3549796	6027799	SO
194	Wittensee	194 Wittensee_T8_2	4	08.07.2010	3549831	6027737	SW

Punkt Nr.	Abschnitt Nr.	R-Wert	H-Wert	Wt(m)	Gesamtbandanz	<i>Butomus umbellatus</i>	<i>Callitriche hermaphroditica</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Potamogeton crispus</i>	<i>Potamogeton friesii</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>	ohne Vegetation	<i>Phragmites australis</i>
1	4	4412372	5953258	1,8	3	1								3							
2	4	4412328	5953327	1,8	-															x	
3	3	4412262	5953405	1,6	-															x	
4	3	4412168	5953394	3,6	-															x	
5	3	4412112	5953325	1,2	-															x	
6	3	4412008	5953382	1,6	3							1	3								
7	3	4411998	5953455	1,1	3					1	2	2	3						3		
8	3	4412081	5953442	0,9	-															x	
9	3	4412138	5953516	0,8	2																2
10	3	4412119	5953653	3,2	-															x	
11	3	4412044	5953692	2,2	5			5				2									
12	3	4411992	5953720	1,9	5			5				3	1		1						
13	3	4412071	5953769	2,1	-															x	
14	3	4412070	5953748	3	4			4				2									
15	2	4412280	5953689	1,4	3	1					2								3		
16	2	4412450	5953663	2,5	-															x	
17	2	4412555	5953605	1,6	2			2													2
18	2	4412564	5953530	1,6	3													3			
19	2	4412657	5953396	2,9	-															x	
20	2	4412740	5953257	1	3																3
21	2	4412853	5953136	2,5	-															x	
22	2	4412934	5953055	1,5	-															x	
23	2	4413092	5952965	1,5	2	1					2							2	1		
24	2	4413240	5952948	1,4	2	1												2			2
25	1	4413422	5952854	1,4	2																2
26	1	4413485	5952788	1,6	3													3			1
27	1	4413364	5952693	1,3	3	1					2							2	3		
28	1	4413687	5952645	1,7	4							1						4	3		
29	1	4413591	5952673	3	3			3				3									
30	1	4413529	5952676	1,9	4	3		1				3							3		
31	1	4413450	5952687	1,4	4			2		2		3	2		3	2			3		
32	1	4413238	5952712	1	-															x	
33	1	4413208	5952695	0,5	2				1								2	1			
34	1	4413145	5952526	2,9	3						1	3							2		
35	1	4413044	5952477	1,7	4			1		1	3	3	3		1				2		
36	1	4412950	5952584	0,8	3														3		
37	1	4412806	5952494	2,5	2							1							2		
38	1	4412887	5952696	1,4	2							2							2		
39	4	4412666	5952827	1,9	4	3				1	2	2	2						3		
40	4	4412613	5952932	1,4	4			2		1		4	3		1						
41	4	4412682	5953093	2,5	3							3									
42	4	4412624	5953161	2	-															x	

			Punkt Nr.	
			Abschnitt Nr.	
			R-Wert	
			H-Wert	
			Wt(m)	
			Gesamtabundanz	
			<i>Butomus umbellatus</i>	
			<i>Callitriche hermaphroditica</i>	
			<i>Ceratophyllum demersum</i>	
			<i>Chara contraria</i>	
			<i>Chara globularis</i>	
			<i>Elodea canadensis</i>	
			<i>Myriophyllum spicatum</i>	
		ω	<i>Nuphar lutea</i>	
			<i>Nymphaea alba</i>	
			<i>Potamogeton crispus</i>	
			<i>Potamogeton friesii</i>	
			<i>Potamogeton pectinatus</i>	
			<i>Potamogeton perfoliatus</i>	
		ω	<i>Ranunculus circinatus</i>	
		x	ohne Vegetation	
		2	<i>Phragmites australis</i>	
43	4	4412571	5953166	1,4
44	4	4412450	5953310	1,5
45	4	4412425	5953283	1,4
46	4	4412385	5953257	1,2

Punkt Nr.	Abschnitt Nr.	R-Wert	H-Wert	Wt(m)	Gesamtabundanz	Chara globularis	Ceratophyllum demersum	Ceratophyllum submersum	Eleocharis acicularis	Elodea canadensis	Lemna trislula	Myriophyllum spicatum	Nitella cf.flexilis	Nuphar lutea	Persicaria amphibia	Potamogeton crispus	Potamogeton pectinatus	Potamogeton pusillus	Ranunculus aquatilis	Zannichellia palustris	Eleocharis palustris	Ranunculus flammula	Phragmites australis	Typha angustifolia
1	5	4416352	5963781	0,5	4		1			4	3													
2	5	4416318	5963792	2	5		1			5	2													
3	5	4416318	5963756	0,7	3					3			3											
4	5	4416244	5963750	2,7	5					5														
5	5	4416234	5963700	1,9	5		1			5	1													
6	5	4416227	5963685	1	2					2	1													
7	5	4416213	5963655	0,6	3		1			3	2		1											
8	5	4416177	5963664	2,6	4					4	2					3								
9	5	4416152	5963679	2,5	4		1	1		4	2													
10	5	4416134	5963585	0,8	3					3	2													
11	4	4416097	5963585	0,5	4					3	3				3						3			
12	4	4416076	5963600	1,3	4					4	2	1	3				1							
13	4	4416065	5963642	2,5	4		3	3		3	2													
14	4	4416034	5963597	1,5	5					5	1					1								
15	4	4416032	5963580	0,6	3		1			2	2		1				3	2						
16	4	4416017	5963553	0,4	3						2	2			3				2		2	2		
17	4	4415968	5963580	1,8	5		2			5	1	1				1		1						
18	4	4415943	5963555	1,6	5		2	2		5	1					3								
19	4	4415957	5963504	0,7	4					2	2		4				2	1						
20	4	4415957	5963495	0,4	3	1				2	2						2	2			3			
21	4	4415886	5963485	0,3	3				3						2		2	2		2	2			
22	3	4415820	5963517	1,1	4					3	2		1	4	1									
23	3	4415854	5963558	1,4	3		3			3	2													
24	3	4415819	5963549	1	2		2			1	1													
25	3	4415786	5963574	1,1	4		1	1		3	2			4										
26	3	4415771	5963602	1,1	2		1			2	2					1		1						
27	3	4415802	5963666	1,3	3					3	2	1				2		3						
28	3	4415750	5963677	1,1	3					3	2			2		1		2						
29	3	4415729	5963710	0,5	2					2	2		2											
30	3	4415768	5963747	0,9	3					3	2					2		3						
31	3	4415807	5963746	1,5	4		1	1		3	3					3		3						
32	2	4415866	5963740	2	2		1			2	2		1											
33	2	4415866	5963780	1,8	4		2			4	3	1	1											
34	2	4415860	5963846	1,4	4		2			4	2					2								1
35	2	4415897	5963859	1,7	3		1			3	2	2												
36	2	4415921	5963900	1,3	4		1			3	3					3		4						
37	2	4415972	5963869	1,9	5		3			5	3		2			2								
38	2	4415991	5963908	1,9	4		2			4	2	1				1								
39	2	4416032	5963955	1	3		1			3	3													
40	2	4416065	5963953	0,5	4					2	3	1	4			1								
41	2	4416129	5963956	0,8	3					3	3	1	3											
42	1	4416178	5963987	1,5	5					5	3	3												

[illegible]

Punkt Nr.	Abschnitt*	R-Wert	H-Wert	Wt(m)	Gesamt abundanz	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Chara aspera</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Chara rudis</i>	<i>Chara virgata</i> (= <i>C. delicatula</i>)	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Hippuris vulgaris</i>	<i>Najas marina ssp. intermedia</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Potamogeton crispus</i>	<i>Potamogeton lucens</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton x salicifolius</i>	<i>Utricularia vulgaris</i> agg.	ohne Vegetation	<i>Carex acuta</i>	<i>Cladium mariscus</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Typha angustifolia</i>
1	o	4411602	5948740	2,3	3										3	3				2						
2	o	4411636	5948745	1,9	2																				2	
3	o	4411683	5948735	3,4	-																	x				
4	o	4411712	5948713	2,9	2											2										
5	o	4411733	5948622	1,0	3															3						
6	o	4411694	5948592	2,6	3										3	3										
7	o	4411661	5948709	6,1	-																	x				
8	o	4411642	5948591	2,3	3										3	2										
9	o	4411643	5948532	2,3	1				1																1	
10	o	4411653	5948517	2	4							4			3	1		1		2					1	
11	o	4411659	5948451	1,8	3							2			3	2									1	
12	o	4411642	5948416	2,5	4				4																	
13	o	4411635	5948395	4,1	-																	x				
14	o	4411649	5948322	2,6	2											2										
15	o	4411624	5948269	2,1	3					3					2		2		2							
16	o	4411622	5948272	2,7	3															3						
17	o	4411600	5948236	4	-																	x				
18	o	4411605	5948200	2,9	3									2					3							
19	o	4411544	5948197	2,4	3									1			3									
20	o	4411486	5948177	1	2										1	2									2	
21	o	4411474	5948203	3,1	2														2							
22	o	4411429	5948222	1,4	5				5					1	2	1										
23	o	4411453	5948245	2,8	5				5										2							
24	o	4411501	5948303	2	2											2										
25	o	4411407	5948345	3	2				1							2										
26	o	4411438	5948347	3,2	2										2											
27	o	4411389	5948345	2,4	3									2	3											
28	o	4411369	5948369	2	4										4			1	2	3						
29	o	4411365	5948399	2,9	3									1				1	2	3						
30	o	4411371	5948459	1,3	5				5							2									2	
31	o	4411392	5948518	2,5	3				3																	
32	o	4411401	5948617	2,4	3				3					1												
33	o	4411437	5948652	3,5	-																	x				
34	o	4411574	5948666	2,4	4				4																	
35	o	4411599	5948700	2	-																	x				
36	w	4411397	5948727	2,2	4				4																	
37	w	4411363	5948688	4,1	4			4				1									2					
38	w	4411328	5948658	2,6	3			3	3																	
39	w	4411316	5948654	4,6	4			3	4																	
40	w	4411283	5948618	2,8	4			2	4																	
41	w	4411237	5948669	5,5	2			2																		
42	w	4411187	5948587	0,9	2	1				2											2				2	2

Punkt Nr.	Abschnitt*	R-Wert	H-Wert	Wt(m)	Gesamt abundanz	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Chara aspera</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Chara rudis</i>	<i>Chara virgata</i> (= <i>C. delicatula</i>)	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Hippuris vulgaris</i>	<i>Najas marina ssp. intermedia</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Potamogeton crispus</i>	<i>Potamogeton lucens</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton x salicifolius</i>	<i>Utricularia vulgaris</i> agg.	ohne Vegetation	<i>Carex acuta</i>	<i>Cladium mariscus</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Typha angustifolia</i>
43	w	4411131	5948594	1	3					3																
44	w	4411112	5948603	4,3	4			4	3																	
45	w	4411077	5948533	0,4	3		2					2									2		3		2	2
46	w	4411055	5948544	2,8	1	1				1						1										
47	w	4411055	5948558	5,8	1	1																				
48	w	4411001	5948611	2,4	4				4												1					
49	w	4410999	5948643	3,9	2			2																		
50	w	4410966	5948703	2	4				4							2										
51	w	4410985	5948763	4,8	1			1	1																	
52	w	4410940	5948812	2,6	4				4																	
53	w	4410912	5948844	1,9	4											4										
54	w	4410970	5948862	2	5				5																	
55	w	4410999	5948863	4,5	3			1	3																	
56	w	4411067	5948900	2,9	5				5																	
57	w	4411141	5948906	6	1					1																
58	w	4411164	5948972	0,7	4																		4			
59	w	4411215	5948986	2,4	5			2	5																	
60	w	4411309	5948669	4,5	3				3																	
61	w	4411343	5948971	0,4	3					3															3	
62	w	4411384	5948918	3,2	5				5																	
63	w	4411397	5948880	1	2		2	2				1							2							
64	w	4411424	5948839	1,6	5				5																	
65	w	4411424	5948796	0,4	5		5																		1	
66	w	4411412	5948774	4,7	2				2																	
67	o	4411657	5948482	2,1	3								3					2		2						
68	o	4411673	5948380	3	1			1	1					1												
69	o	4411617	5948207	2	2									2			2		2							

* = Angaben zum östlichen („o“) und westlichen („w“) Seebecken

[illegible]

Punkt Nr.							
Abschnitt Nr.							
R-Wert							
H-Wert							
Wt(m)							
Gesamtabundanz							
43	3	3595339	6006612	1	3		<i>Alisma gramineum</i>
44	3	3595257	6006650	1,5	3	2	<i>Butomus umbellatus</i> (submers)
45	3	3595252	6006655	0,5	3		<i>Chara aspera</i>
46	3	3595235	6006700	4,8	-		<i>Chara contraria</i>
47	3	3595212	6006793	1	3		<i>Chara globularis</i>
48	3	3595209	6006937	0,7	3		<i>Elodea canadensis</i>
49	3	3595055	6006925	1,5	4		<i>Fontinalis antipyretica</i>
50	3	3595010	6006972	1	3		<i>Lemna trisulca</i>
51	3	3595010	6007004	3,2	3	2	<i>Myriophyllum spicatum</i>
							<i>Najas marina</i> ssp. <i>intermedia</i>
							<i>Nitellopsis obtusa</i>
						3	<i>Nuphar lutea</i>
							<i>Nymphaea alba</i>
							<i>Persicaria amphibia</i>
							<i>Potamogeton crispus</i>
							<i>Potamogeton filiformis</i>
							<i>Potamogeton friesii</i>
							<i>Potamogeton lucens</i>
							<i>Potamogeton pectinatus</i>
						1	<i>Potamogeton perfoliatus</i>
							<i>Potamogeton pusillus</i>
						2	<i>Ranunculus circinatus</i>
							<i>Zannichellia palustris</i>
							ohne Vegetation
							<i>Phragmites australis</i>
							<i>Schoenoplectus lacustris</i>

Behlendorfer See

Transekt Nr.	Datum	Dateiname (.mpeg2)	Dauer (min)	Wassertiefe von/ bis (m)	Tiefengrenze Vegetation (m)	erreichte Wassertiefe (m) nach Filmlaufzeit (min)					Anmerkungen
						8m	6m	4m	2m	1m	
1	19.07.2010	Behlendorfer See_T1_2,8- 1,2m_2010	4:51	2,8-1,2	3,8	-	-	-	2:57	-	-
4	14.07.2010	Behlendorfer See_T4_3,7- 1,2m_2010	3:22	3,7-1,2	3,2	-	-	-	2:05	-	-
5	14.07.2010	Behlendorfer See_T5_3,6- 0,7m_2010	2:46	3,6-0,7	3,2	-	-	-	1:12	2:07	-
6	14.07.2010	Behlendorfer See_T6_2,9- 0,8m_2010	1:57	2,9-0,8	3,2	-	-	-	0:37	1:39	-

Bewertungsergebnisse aller 2010 untersuchter Messstellen

Gewässer	Messstellen-Nr.	Transekt-Nr.	WRRL-Typ	Bewertung ÖZK (Phylib-Verfahren)	Artenzahl Submerse	Artenzahl Emerse	Artenzahl Schwimmblatt / Natante	Gesamtquantität	M _{MIP}	Referenzindex	Referenzindex (korr.)	Ø- Veg. Tiefengrenze(m)	Zusatzkriterien / Anmerkungen *
Behlendorfer See	129734	1	13	3	8	1	-	279	0,39	-22,94	-22,94	3,6	-
Behlendorfer See	129735	2	13	-	1	2	-	36	-	-100,0	-100,0	3,6	3
Behlendorfer See	129736	3	13	3	7	3	-	84	0,44	-11,90	-11,90	3,6	-
Behlendorfer See	129737	4	13	3	8	7	1	320	0,41	-18,44	-18,44	3,6	-
Behlendorfer See	130654	5	13	-	4	4	-	35	-	-48,57	-48,57	3,6	3
Behlendorfer See	130655	6	13	-	4	2	-	41	-	-78,05	-78,05	3,6	3
Behlendorfer See	130656	7	13	3	7	4	-	287	0,43	-14,63	-14,63	3,6	-
Behlendorfer See	130657	8	13	-	2	6	1	205	-	-3,90	-3,90	3,6	4
Blankensee	129744	1	88	4	8	4	2	552	0,01	-97,10	-97,10	-	-
Blankensee	129745	2	88	4	9	7	3	361	0,05	-90,08	-90,08	-	-
Großer Plöner See	129789	1	13	3	8	2	-	362	0,5	-0,28	-0,28	5,47	-
Großer Plöner See	129790	2	13	2	9	-	-	332	0,55	29,52	9,52	5,47	1
Großer Plöner See	129791	3	13	3	8	-	-	164	0,45	-10,37	-10,37	5,47	-
Großer Plöner See	129792	4	13	2	14	-	-	492	0,53	26,02	6,02	5,47	1
Großer Plöner See	129793	5	13	3	10	-	-	304	0,49	17,76	-2,24	5,47	1
Großer Plöner See	129794	6	13	-	3	-	-	12	-	50,0	30,0	5,47	1,3
Großer Plöner See	129795	7	13	3	11	-	-	636	0,46	11,16	-8,84	5,47	1
Großer Plöner See	129796	8	13	3	13	1	-	445	0,42	4,94	-15,06	5,47	1
Großer Plöner See	130518	9	13	-	9	-	-	48	-	0,0	0,0	5,47	3
Großer Plöner See	130658	10	13	3	13	-	-	351	0,33	-33,62	-33,62	5,47	-
Großer Plöner See	130659	11	13	3	10	-	-	364	0,49	-2,75	-2,75	5,47	-
Großer Plöner See	130660	12	13	3	6	1	-	411	0,36	-27,98	-27,98	5,47	-
Großer Plöner See	130661	13	13	3	9	-	-	375	0,47	14,13	-5,87	5,47	1
Großer Plöner See	130662	14	13	3	5	-	-	78	0,45	10,26	-9,74	5,47	1
Großer Plöner See	129784	15	13	3	10	1	-	279	0,51	21,22	1,22	5,47	1,5
Großer Pönitzer See	129801	1	13	3	11	4	4	431	0,37	-26,91	-26,91	4,75	-

Gewässer	Messstellen-Nr.	Transekt-Nr.	WRRL-Typ	Bewertung ÖZK (Phylib-Verfahren)	Artenzahl Submerse	Artenzahl Emerse	Artenzahl Schwimmblatt / Natante	Gesamtquantität	M_{MIP}	Referenzindex	Referenzindex (korr.)	Ø- Veg. Tiefengrenze(m)	Zusatzkriterien / Anmerkungen *
Großer Pönitzer See	129802	2	13	3	14	3	3	553	0,40	-19,35	-19,35	4,75	-
Großer Pönitzer See	129803	3	13	3	14	3	-	446	0,40	-20,85	-20,85	4,75	-
Großer Pönitzer See	130663	4	13	3	8	1	2	224	0,42	-16,07	-16,07	4,75	-
Großer Pönitzer See	130664	5	13	3	13	3	2	187	0,37	-26,20	-26,20	4,75	-
Großer Pönitzer See	129797	6	13	3	13	1	-	458	0,47	-5,46	-5,46	4,75	-
Lankauer See	130665	1	13	4	5	3	2	184	0,27	4,35	-45,65	4,6	2,5
Lankauer See	130666	2	13	3	4	4	2	360	0,38	25,28	-24,72	4,6	2
Lankauer See	130667	3	13	2	3	2	-	127	0,64	77,95	27,95	4,6	2
Lankauer See	130668	4	13	2	6	3	-	187	0,69	88,24	38,24	4,6	2
Lankauer See	130669	5	13	3	6	4	2	68	0,50	50,0	0,0	4,6	2
Lankauer See	130670	6	13	2	3	2	-	109	0,74	98,17	48,17	4,6	2
Schluensee	129901	1	13	2	8	2	-	296	0,72	64,19	44,19	6,1	1
Schluensee	129902	2	13	3	11	1	-	514	0,43	6,32	-13,68	6,1	1
Schluensee	129903	3	13	3	7	2	1	86	0,41	-17,44	-17,44	6,1	-
Schluensee	129904	4	13	2	7	5	1	225	0,64	47,77	27,77	6,1	1
Schluensee	130671	5	13	3	8	1	-	229	0,37	-25,76	-25,76	6,1	-
Schluensee	129278	6	13	3	7	1	-	162	0,48	-4,94	-4,94	6,1	-
Trammer See	129492	1	13	4	12	9	2	324	0,26	-47,37	-47,37	5,84	5
Trammer See	129958	2	13	4	8	2	1	173	0,22	-56,40	-56,40	5,84	-
Trammer See	129482	3	13	3	11	2	-	515	0,45	-10,68	-10,68	5,84	-
Trammer See	129965	4	13	3	13	2	-	659	0,49	-1,38	-1,38	5,84	-
Trammer See	130672	5	13	3	13	4	-	441	0,46	12,24	-7,76	5,84	1
Wittensee	130005	1	13	3	8	-	-	580	0,35	-30,86	-30,86	5,29	-
Wittensee	130006	2	13	3	14	-	-	506	0,41	-17,82	-17,82	5,29	-
Wittensee	130007	3	13	3	7	1	-	309	0,43	-14,56	-14,56	5,29	-
Wittensee	130008	4	13	3	10	-	-	274	0,45	-9,47	-9,47	5,29	-
Wittensee	130673	5	13	2	9	-	-	313	0,64	47,28	27,28	5,29	1
Wittensee	130674	6	13	3	7	1	-	211	0,42	3,32	-16,68	5,29	1

Gewässer	Messstellen-Nr.	Transekt-Nr.	WRRL-Typ	Bewertung ÖZK (Phylib-Verfahren)	Artenzahl Submerse	Artenzahl Emerse	Artenzahl Schwimmblatt / Natante	Gesamtquantität	M _{MP}	Referenzindex	Referenzindex (korr.)	Ø-Veg.Tiefengrenze(m)	Zusatzkriterien / Anmerkungen *
Wittensee	130675	7	13	3	14	-	-	424	0,33	-33,91	-33,91	5,29	-
Wittensee	130676	8	13	3	10	1	-	308	0,50	0,0	0,0	5,29	-