

Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2011

Vegetation des Ahrensees, des Behlendorfer Sees, des Behler Sees, des
Blankensees, des Dieksees, des Kellersees und des Westensees



Foto 215: Dichte Bestände von blühendem Hahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) vor dem Südufer des Westensees

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
Volker Krautkrämer
Sebastian Meis BSc & MSc in Biologie
Dipl.-Ing. Patrick Tigges

Gutachten: bibliografische Schlagwörter

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

Stuhr, J., van de Weyer, K. et. al. (2012): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen. Vegetation des Ahrensees, des Behlendorfer Sees, des Behler Sees, des Blankensees, des Dieksees, des Kellersees und des Westensees im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume. Kiel. P171 + 1 CD

Namen der Bearbeiter

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

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

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

Dipl.-Ing. Patrick Tigges (Büro lanaplan – Landschafts- und Gewässerökologie, Analyse und Planung, Nettetal)

Untersuchungsjahr(e)

2011

Qualitätskomponenten

Makrophyten; Hydromorphologie

Ziele

Operatives Monitoring; WRRL-Bewertung; FFH-Bewertung;

Gewässerkategorie

Seen

Flussgebietseinheiten

Eider, Schlei/Trave

Bearbeitungsgebiete

Wasserkörper

0003, 0019, 0020, 0026, 0061, 0178, 0443

Gewässernamen

Ahrensee, Behlendorfer See, Behler See, Blankensee, Dieksee, Kellersee, Westensee

FFH-Gebietsnummern

1725-392, 1828-392, 2130-391

1	Einleitung.....	1
2	Methoden.....	2
2.1	Vegetationskundliche Untersuchungen.....	2
2.2	Bewertungsmethodik	4
2.3	Bericht	5
3	Ergebnisse.....	6
3.1	Ahrensee	6
3.1.1	Zusammenfassung	6
3.1.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	6
3.1.3	Bewertung und Empfehlungen.....	10
3.1.4	Transektkartierung Makrophyten	14
	Anhang Ahrensee: Artenliste	22
3.2	Behlendorfer See.....	23
3.2.1	Zusammenfassung	23
3.2.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	23
3.2.3	Bewertung und Empfehlungen.....	28
3.2.4	Transektkartierung Makrophyten	31
	Anhang Behlendorfer See: Artenliste	47
3.3	Behler See	48
3.3.1	Zusammenfassung	48
3.3.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	48
3.3.3	Bewertung und Empfehlungen.....	52
3.3.4	Transektkartierung Makrophyten	57
	Anhang Behler See: Artenliste.....	73
3.4	Blankensee	74
3.4.1	Zusammenfassung	74
3.4.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	74
3.4.3	Bewertung und Empfehlungen.....	77
3.2.4	Transektkartierung Makrophyten	80
	Anhang Blankensee: Artenliste.....	84
3.5	Dieksee.....	85
3.5.1	Zusammenfassung	85
3.5.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	85
3.5.3	Bewertung und Empfehlungen.....	89
3.5.4	Transektkartierung Makrophyten	93
	Anhang Dieksee: Artenliste	109
3.6	Kellersee.....	110
3.6.1	Zusammenfassung	110
3.6.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	110
3.6.3	Bewertung und Empfehlungen.....	114
3.6.4	Transektkartierung Makrophyten	118
	Anhang Kellersee: Artenliste	136
3.7	Westensee.....	137
3.7.1	Zusammenfassung	137
3.7.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	137
3.7.3	Bewertung und Empfehlungen.....	141
3.7.4	Transektkartierung Makrophyten	145
	Anhang Westensee: Artenliste	165
4	Vergleichende Bewertung.....	166
5	Zusammenfassung	169
6	Literaturverzeichnis	170
	Anhang	

1 Einleitung

Die vorliegende Untersuchung der Vegetation des Ahrensees, des Behlendorfer Sees, des Behler Sees, des Blankensees, des Dieksees, des Kellersees und des Westensees wurde vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein - Abteilung Gewässer - im Rahmen des WRRL-Programms 2011 in Auftrag gegeben.

Die Untersuchungen umfassten an allen genannten Seen die Auswahl und Kartierung von insgesamt 49 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 sieben 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 2011. Sie umfassten an allen sieben untersuchten Seen die Auswahl und Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten. Insgesamt wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit 49 Transektprobestellen untersucht. Ihre Zahl variierte je nach Gewässer zwischen zwei (Blankensee) und zehn (Westensee).

Vorgegangen wurde nach der von SCHAUMBURG et al. (2011) für die Kartierung der aquatischen Makrophyten beschriebenen Methodik. Die Untersuchung der Transekte erfolgte in der Zeit zwischen 21. Juni und 28. Juli 2011. Die Auswahl der mittels Transektkartierung zu untersuchenden Monitoringstellen wurde in Absprache mit der Auftraggeberin festgelegt. Bei 46 Probestellen existierten bereits Altdaten, so dass hier eine aktuelle Nachkartierung erfolgen konnte, daneben wurden drei Probestellen am Westensee 2011 erstmalig kartiert. Die nachfolgende Aufstellung gibt einen Überblick über die Verteilung der aufgrund vorliegender Altdaten schon vor Untersuchungsbeginn festgelegten sowie der 2011 neu ausgewählten Probestellen.

Gewässer	Transektnr.	Altdaten
Ahrensee	1-4	2006 (STUHR 2006)
Behlendorfer See	1-8	2010 (STUHR & VAN DE WEYER 2010)
Behler See	1-8	2008 (STUHR & VAN DE WEYER 2008)
Blankensee	1-2	2010 (STUHR & VAN DE WEYER 2010)
Dieksee	1-8	2008 (STUHR & VAN DE WEYER 2008)
Kellersee	1-9	2008 (STUHR & VAN DE WEYER 2008)
Westensee	1-7	2006 (STUHR 2006)
Westensee	8-10	-

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 in der ersten Tiefenstufe im seeseitigen Randbereich des Röhrichts.

Es wurden je nach Gewässer bis zu 5 Tiefenstufen getrennt erfasst: 0-1 m, 1-2 m, 2-4 m, 4-6 m, 6-8 m. Die Positionen des Anfangs- und Endpunktes der Untersuchungsfläche sowie die Vegetationstiefengrenze bzw. die Untere Makrophytengrenze („UMG“) und die Grenzen der einzelnen Tiefenstufen 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 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	Einzelspresse
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 Häufigkeitswert 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 am häufigsten beobachtete Wert angegeben.

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 Ahrensee (4 Transekte), Blankensee (2 Transekte) sowie am Westensee (10 Transekte) wurde mittels Rechenbeprobung (vgl. SCHAUMBURG et al. 2007:9ff.) durchgeführt, zur Beprobung des Substrats wurde für einige Bereiche ein Bodengreifer (EKMAN-BIRGE) eingesetzt.

Die verbleibenden 33 Monitoringstellen wurden ausschließlich mittels Tauchgängen mit Pressluftgerät kartiert, wobei am Behlendorfer See, Behler See und Dieksee jeweils 8 sowie am Kellersee 9 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 wurden dann ausschließlich mit Tauchgerät kartiert. 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 i.d.R. 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. Bei sehr langer Transektstrecke wurde die Videodokumentation auf mehrere Sequenzen in einzelnen Tiefenstufen verteilt. Bei sehr dicht ausgeprägter Tauchblattvegetation konnte vereinzelt kein durchgehender Tauchgang entlang des Gewässergrundes durchgeführt werden, so dass die Kamera oberflächennah geführt werden musste. Der Bildwinkel der Kamera betrug etwa 50°, die Länge der aufgenommenen Bildsequenzen lag in Abhängigkeit von der Transektstrecke zwischen knapp 1 und 3 ½ Minuten. Einen Überblick über das aufgenommene Filmmaterial gibt das „Videoverzeichnis“ im Anhang.

An jedem Gewässer wurde im Rahmen der Untersuchungen eine Fotodokumentation erstellt, wobei je Transekt mindestens 2 Aufnahmen gemacht wurden, zusätzlich wurden vereinzelte weitere Aufnahmen außerhalb der Probestellen gefertigt. 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 LLUR (2011) 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 (Breite) 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 mit <1% Deckung

** = entsprechend regelmäßig auftretender bzw. zahlreicher Exemplare mit <1% Deckung

Unterschieden wurde neben der Gesamtdeckung Makrophyten („Gesamtdeckung Vegetation“) die Deckung der emersen Arten („Deckung Emerse“ - i.d.R. Ufervegetation mit Röhrichten) und der Schwimmblattvegetation („Deckung Schwimmblattarten“). Zusätzlich wurde die Deckung der Submersen insgesamt („Deckung Submerse gesamt“ – inkl. Characeen) sowie der Deckungsanteil der Armleuchteralgen („davon Deckungsanteil Characeen“) geschätzt.

2.2 Bewertungsmethodik

Die einzelnen Monitoringstellen wurden nach SCHAUMBURG et al. (2011) bewertet, die Ergebnisse wurden mit dem für diesen Zweck entwickelten PHYLIB 4.0-b30-DV-Tool weiterentwSEEN (Stand: Oktober 2011) errechnet

[www.lfu.bayern.de/wasser/forschung_und_projekte/phylib_deutsch/software/index.htm].

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 auch alle Arten, bei denen die Bestimmung nicht vollständig gesichert war („cf.-Arten“), als die entsprechende Art berechnet. Die u.a. für das Bewertungsergebnis ausschlaggebende Gewichtung bzw. Einstufung der einzelnen Makrophytenarten in Abhängigkeit vom Gewässertyp als so genannte „A-“, „B-“ oder „C-Arten“ findet sich bei SCHAUMBURG et al. (2011:35-46).

Die Bewertungsergebnisse aller 2011 untersuchten Transekte sowie der entsprechenden Alttransekte finden sich in tabellarischer Übersicht im Anhang am Ende des Berichts.

2.3 Bericht

Die Ergebnisse der 2011 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 – 3.7). Vorangestellt sind jeweils einige Daten zum Gewässer, darunter Schutzstatus (v.a. Meldung als FFH-Gebiet bzw. der gemeldete FFH-Lebensraumtyp, Untersuchungsdatum, Sichttiefenwerte 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 - 3.7.1);
- 2) ein Kapitel zur Vegetationsentwicklung im jeweiligen untersuchten Gewässer unter Berücksichtigung von Altdaten (vgl. 3.1.2 - 3.7.2);
- 3) eine Bewertung des Gewässers mit daraus abgeleiteten Empfehlungen zur Verbesserung des Gewässerzustandes (vgl. 3.1.3 - 3.7.3). Im Zuge der Bewertung erfolgt die Zuordnung zu einer Trophiestufe (nach SUCCOW & KOPP 1985), die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse (nach SCHAUMBURG et al. 2011) und je nach Gewässer ggf. eine Bewertung des FFH-Lebensraumtyps (nach VAN DE WEYER 2006, KIFL 2002 bzw. BFN 2005). Abschließend wird noch eine Einschätzung zur Erreichbarkeit des Guten ökologischen Zustands für das Gewässer gegeben.
- 4) eine protokollartige Beschreibung der Transektkartierung der einzelnen Monitoringstellen für Makrophyten (vgl. 3.1.4 - 3.7.4);
- 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) Zusammenfassung, Literaturverzeichnis
- 8) ein Foto- bzw. 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 Ahrensee

FFH-Gebiet: Nr. 1725-392 „Gebiet der Oberen Eider incl. Seen“
FFH-Lebensraumtyp nach Meldung: 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“)
Transektkartierung Makrophyten: 21.06.2011
Sichttiefen 2011: 3,0 m (Messung 21.06.2011)
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 3,3 m (Ø-Wert von 4 Transekten, Werte von 2,8 – 3,6 m)

3.1.1 Zusammenfassung

Der Ahrensee liegt im Kreis Rendsburg-Eckernförde etwa 10 km westlich von Kiel (TK25–1625). Er besitzt eine Größe von 0,6 km² und eine maximale Tiefe von 10 m, die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 4,3 km (LLUR 2011).

Das Bild des Sees wird von im Norden angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie im Süden angrenzenden Wäldern geprägt. Der See besitzt mehrere kleine Zuflüsse aus der nahen Umgebung, er entwässert über einen Graben im Südwesten in den Westensee. Der Ahrensee ist Naturschutzgebiet und Teil des gemeldeten FFH-Gebiets 1725-392.

Im Rahmen der Untersuchung 2010 wurden am Ahrensee vier Monitoringstellen für Makrophyten mittels Rechenbeprobung kartiert. 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.

3.1.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Ahrensees liegt eine Arbeit von STUHR (2006) vor, die u.a. die Anlage und Kartierung von vier Monitoringstellen für Makrophyten mittels Rechenbeprobung beinhaltet.

Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2011 die vier oben genannten „Alt“-Monitoringstellen erneut mittels Rechenbeprobung kartiert.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Ahrensees mit den Ergebnissen der Untersuchung von 2006 zeigt Tabelle 1:

Tabelle 1: Vergleich des im Zuge zweier Untersuchungen 2011 und 2006 ermittelten Tauchblattarteninventars des Ahrensees.

Angaben 2011 bzw. 2006: Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an den vier im Gewässer untersuchten 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 4 Monitoringstellen an.

Arten	2011 (n=4)	2006 (n=4)
<i>Amblystegium riparium</i>	1 (25)	-
<i>Butomus umbellatus</i> (submers)	-	1 (25)
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1 (25)	-
<i>Chara aspera</i>	2 (50)	1 (25)
<i>Chara contraria</i>	3 (75)	3 (75)
<i>Chara virgata</i> (= <i>C. delicatula</i>)	-	3 (75)
<i>Chara globularis</i>	2 (50)	-
Σ <i>Chara virgata</i> + <i>Ch.globularis</i>	1 (25)	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	1 (25)	1 (25)
<i>Elodea canadensis</i>	3 (75)	4 (100)
<i>Elodea nuttallii</i>	4 (100)	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	3 (75)	3 (75)
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2 (50)	3 (75)
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	-	1 (25)
<i>Potamogeton friesii</i> (inkl. <i>P. cf. friesii</i>)	2 (50)	3 (75)
<i>Potamogeton lucens</i>	4 (100)	3 (75)
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3 (75)	3 (75)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3 (75)	3 (75)
<i>Potamogeton pusillus</i>	3 (75)	3 (75)
<i>Potamogeton cf. rutilus</i>	1 (25)	-
<i>Potamogeton trichoides</i>	1 (25)	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3 (75)	4 (100)
<i>Zannichellia palustris</i>	-	1 (25)
Gesamtartenzahl	19	16

Tabelle 1 deutet für den Ahrensee bei einem Vergleich der untersuchten Probestellen über den betrachteten Zeitraum von 2006 bis 2011 trotz einer geringfügigen Zunahme der Gesamtartenzahl eine gewisse Konstanz hinsichtlich des Arteninventars der Submersvegetation an. Sehr auffällig war jedoch das Neuauftreten von *Elodea nuttallii*, die im Untersuchungsjahr 2011 im gesamten Gewässer verbreitet war und entsprechend an allen vier untersuchten Probestellen neu beobachtet wurde. Das Neuauftreten von *Chara globularis* an zwei Probestellen 2011 sollte hingegen nicht überbewertet werden, da sich diese Art mit der taxonomisch sehr nahe stehenden *Chara virgata* insgesamt hinsichtlich der Häufigkeit ihrer Vorkommen an den untersuchten Probestellen in etwa die Waage hielt.

Weitere Arten wie *Amblystegium riparium*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton cf. rutilus* und *Potamogeton trichoides* waren 2011 an je einer Probestelle neu erfasst worden, während zugleich *Butomus umbellatus* (Submersform), *Potamogeton berchtoldii* und *Zannichellia palustris* an je einem Standort ausfielen. Unter den am Ahrensee im Vergleich der Jahre 2011 und 2006 mehrfach beobachteten geringfügigen Veränderungen der Stetigkeit einzelner Arten fallen als positiv zu wertende Beobachtungen die leichten Zunahmen von *Chara aspera* und *Potamogeton lucens* auf. Leichte Rückgänge waren hingegen bei *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton friesii* und *Ranunculus circinatus* zu verzeichnen.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Ahrensee sowie einen direkten Vergleich der vier 2011 und 2006 kartierten Monitoringstellen findet sich in Tabelle 2:

Tabelle 2: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2011), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Ahrensee von 2011 und 2006. In den Spalten 1-8 sind für 4 identische Probestellen (Transekte 1-4) die Ergebnisse von 2011 (Spalten 1,3,5,7) denen von 2006 (Spalten 2,4,6,8) gegenübergestellt.

Der bei den einzelnen Arten angegebene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert (KOHLER 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
Transekt-Nr.	1	1	2	2	3	3	4	4
Untersuchungsdatum	21.06.	29.06.	21.06.	29.06.	21.06.	29.06.	21.06.	29.06.
Untersuchungsjahr	2011	2006	2011	2006	2011	2006	2011	2006
ÖZK (WRRL-Seentyp TKp 10)	3	3	3	3	4	3	3	3
ÖZK (dezimal)	3,47	3,11	3,49	2,93	4,19	3,48	2,8	2,64
M_{MP}	0,268	0,36	0,262	0,40	0,086	0,27	0,435	0,48
Artenzahl Submerse	13	14	13	12	4	4	14	10
Vegetationsgrenze (m Wt)	3,6	2,4	3,4	2,6	3,3	2,8	2,8	2,3
Arten								
<i>Chara aspera</i>	3	-	-	4	-	-	1	-
<i>Chara contraria</i>	3	3	4	4	-	-	3	3
<i>Chara globularis</i>	-	-	1	-	-	-	3	-
<i>Chara virgata</i>	-	3	-	3	-	-	-	3
Σ <i>Chara virgata</i> + <i>Ch.globularis</i>	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amblystegium riparium</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Butomus umbellatus</i> (submers)	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	2	2	-	-	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	1	3	2	3	2	4	-	2
<i>Elodea nuttallii</i>	4	-	5	-	5	-	3	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	1	2	2	3	2	2	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	1	2	2	-	-	2	3
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	-	3	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	-	1	2	3	-	-	2	3
<i>Potamogeton lucens</i>	2	3	2	2	2	-	2	3
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	2	4	4	-	-	3	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2	3	2	3	-	-	4	4
<i>Potamogeton pusillus</i>	1	3	3	3	-	-	3	3
<i>Potamogeton cf. rutilus</i>	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Potamogeton trichoides</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	3	2	3	-	1	2	3
<i>Zannichellia palustris</i>	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> *	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Lemna minor</i> *	1	2	2	2	1	-	-	-
<i>Nuphar lutea</i> *	-	-	-	-	3	4	1	-
<i>Spirodela polyrrhiza</i> *	-	-	2	-	-	-	-	-

* = Schwimmblattart (natant)

Ein weiterer direkter Vergleich der vier 2011 und 2006 kartierten Probestellen (Transekte 1-4) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in **Tabelle 3**:

Tabelle 3: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2011 und 2006 erfolgten Kartierungen von 4 Monitoringstellen für Makrophyten im Ahrensee (Transekte 1-4).

Ahrensee: Vergleich Transekt 1-4	2011 (n=4)	2006 (n=4)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	11	10
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	3,6	2,8
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	3,3	2,5
Ø-Wert M_{MP}	0,26	0,38
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.0)	3,3	3
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.0, Dezimalwert)	3,49	3,04
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	3,3	-

Werte gerundet, nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt

Die in den Tabellen 1-3 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Ahrensees zu:

Aktuelle Vegetation: Mit insgesamt 19 nachgewiesenen Submersarten, darunter je 7 landes- als auch bundesweit gefährdete, ist der Ahrensee als artenreiches Gewässer einzustufen. Charakteristisch ist eine durchgehend ausgebildete, allerdings nur bis in Wassertiefen um 3 m hinabreichende Tauchblattzone. Mit Abstand am häufigsten ist hier die neophythische *Elodea nuttallii*, die an vielen Stellen vorzugsweise in Wassertiefen zwischen 1,5 und 3 m in hohen Abundanzen auftrat und z.T. sogar großflächige Massenbestände entwickelte. Weitere bezeichnende Makrophytenarten waren *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus*, *Elodea canadensis* und *Ranunculus circinatus*.

Zudem traten an vielen Uferbereichen Armleuchteralgenbestände in Erscheinung, die aber nur vereinzelt großflächiger und rasig ausgebildet waren und i.d.R. nur bis in Wassertiefen um 1 m siedelten. Häufigste Art war *Chara contraria*, daneben fanden sich aber auch *Chara aspera*, *Chara globularis* bzw. *Chara virgata*.

Schwimmblattvegetation war nur punktuell, v.a. in geschützten Buchten entwickelt, vorherrschende Art war *Nuphar lutea*.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Die vier 2011 und 2006 kartierten Monitoringstellen (vgl. Tabellen 1-3, Transekte 1-4) lassen im Vergleich v.a. bezüglich des erfassten Artenspektrums der Gewässervegetation deutliche Unterschiede erkennen. Einschneidendste Veränderung für die Tauchblattvegetation des Ahrensees war das Neuauftreten bzw. Vordringen von *Elodea nuttallii* nach 2006, die mittlerweile überall im See zu finden ist und 2011 vielerorts auch Massenbestände in eher größeren Wassertiefen zwischen 1,5 und 3 m aufbaute. Dies mag letztlich auch der Hauptgrund dafür sein, das bei einem Großteil der anderen Tauchblattarten Rückgangstendenzen gegenüber 2006 zu beobachten waren, was sich vielfach in häufig auftretenden Abnahmen der Abundanz äußert: so zeigt etwa ein Vergleich der gemeinsam 2006 und 2011 an den 4 untersuchten Probestellen auftretenden Tauchblattarten, dass in 18 von 26 Fällen (entspr. 69 %) Abundanzrückgänge zu verzeichnen waren, in den übrigen 8 Fällen gab es dagegen keine Veränderung, Bestandszunahmen waren nicht zu verzeichnen (vgl. Tab. 3). Beispielhaft dafür stehen etwa die Bestandsrückgänge bei Arten wie *Elodea canadensis*, *Fontinalis antipyretica*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton friesii*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton perfoliatus* und *Ranunculus circinatus*.

Bemerkenswert sind weiterhin die Neufunde von *Potamogeton trichoides* und *Potamogeton cf. rutilus* an einer Probestelle (Transekt 4), wobei insbesondere für die letztgenannte und schwer determinierbare Art die Wahrscheinlichkeit hoch ist, dass sie bislang im Ahrensee übersehen wurde.

Bezüglich der Armleuchteralgenbestände haben sich unter dem Strich geringfügige Verbesserungen ergeben, da eine Art wie *Chara aspera* 2011 an zwei Probestellen (Transekt 1 und 4) gegenüber einer 2006 (Transekt 2) neu auftrat, wobei allerdings das Verschwinden der zuvor in höherer Abundanz beobachteten Art im Bereich von Transekt 2 keine schlüssige Erklärung vorliegt. Weitere Auffälligkeiten wie etwa der vermeintliche Rückgang der 2006 noch an 3 Probestellen erfassten *Chara virgata* (= *C. delicatula*) lassen sich vermutlich auf eine taxonomisch unterschiedliche Zuordnung der Pflanzen aufgrund der engen Verwandtschaft der Art zu *Chara globularis* zurückführen.

Die Untere Makrophytengrenze hat sich im Ahrensee in den vergangenen Jahren im Mittel deutlich von 2,5 m (2006) auf 3,3 m (2011) verbessert. Diese Tatsache liegt wahrscheinlich in der massiven Zunahme von *Elodea nuttallii* begründet, die im Ahrensee 2011 bevorzugt das tiefere Wasser besiedelte und an allen vier Probestellen auch an der Tiefengrenze der Vegetation angetroffen wurde.

Im Bezug auf die Bewertung der einzelnen Probestellen nach SCHAUMBURG et al. (2011:31ff.) schlägt sich die 2011 beobachtete einschneidende Veränderung der Makrophytenvegetation infolge der massiven Zunahme von *Elodea nuttallii* deutlich nieder: bei allen Probestellen ist eine Verringerung des Indexwertes (M_{MF}) zu beobachten, was in einem Fall (Transekt 3) in der Konsequenz sogar zu einer Verschlechterung des Wertes der Ökologischen Zustandsklasse von 3 (mäßig) auf 4 (unbefriedigend) führte.

Die 2011 beobachtete Verschlechterung in der Bewertung zeigt sich zudem anschaulich am Beispiel der Durchschnittswerte für die Ökologische Zustandsklasse der vier untersuchten Probestellen im Ahrensee. So ergab sich gerade auch für die etwas genaueren Dezimalwerte in Schnitt ein Absinken um fast eine halbe Klassenstufe von 3,04 (dezimaler Durchschnittswert 2006) auf 3,49 (dezimaler Durchschnittswert 2011, vgl. Tab. 3).

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass sich für den Ahrensee im Bezug auf die Artenzusammensetzung, Abundanzen und Tiefenausdehnung der Submersvegetation eine Reihe von Veränderungen im Vergleich zur letzten Untersuchung von 2006 ergeben haben. Hierzu zählen Verbesserungen bezüglich Artenzahl und Tiefenausdehnung der Submersvegetation, aber auch negative Effekte infolge des massiven Neuauftretens von *Elodea nuttallii*, das vermutlich in der Folge einen Abundanzrückgang bei anderen Arten verursachte.

3.1.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Ahrensee auf der Grundlage der für vier Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten ($\emptyset$ -Wert 3,3 m) hinsichtlich seiner Trophie als **eutroph** einordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Ahrensee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2011:31ff.) folgende Einzelwerte für die vier 2011 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 10):

WRRL-Seentyp TKg 10 (nach SCHAUMBURG et al. 2011:28)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB4.0)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	129725	-46,444	-46,444	0,268	3,47	3	3
Transekt 2	129726	-47,664	-47,664	0,262	3,49	3	3
Transekt 3	129727	-85,124	-85,124	0,086	4,24	4	4
Transekt 4	129728	-13,055	-13,055	0,435	2,8	3	3
Mittelwert (gerundet)				0,263	3,5	3,3	3,3

Gemittelt erreicht der Ahrensee insgesamt die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig), wobei der gemittelte Dezimalwert der ÖZK (3,5) sowie der für 4 Probestellen gemittelte Indexwert (M_{MP}) von 0,263 eine deutliche Tendenz in Richtung des unbefriedigenden Zustandes aufweist.

Der im Rahmen des PHYLIB-Verfahrens nach SCHAUMBURG et al. (2011) für den Ahrensee für 2008 ermittelte mäßige Zustand (ÖZK 3) erscheint trotz der 2011 beobachteten Defizite noch ± plausibel aufgrund des aktuellen Arteninventars und der vergleichsweise großen Vegetationstiefenausdehnung.

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:47) unter Annahme eines mesotrophen Referenzzustandes ergibt folgende Ergebnisse:

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

* = *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Chara virgata*, *Potamogeton filiformis* (akt. Vorkommen außerhalb der Probestellen bekannt); (in Klammern gesetzte Werte werden erreicht bei zusätzlicher Berücksichtigung der Vorkommen von *Potamogeton cf. rutilus* und *Potamogeton trichoides* nach ZIMMERMANN 2011) ;

** = gerundeter Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben der 4 Transekte (vgl. 3.1.4)

*** = gerundeter Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG der 4 Transekte (vgl. 3.1.4)

Der Ahrensee verfehlt nach diesem Bewertungsverfahren den mäßigen Zustand knapp und erreicht nur den unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4). Das Ergebnis würde sich bei Berücksichtigung der beiden im Gewässer auftretenden *Potamogeton cf. rutilus* und *P. trichoides*, die nach ZIMMERMANN (2011) als typisch für den FFH-LRT 3140 anzusehen sind, für den ersten Teilparameter (Anzahl lebensraumtypischer Arten) um eine Stufe verbessern, was im Gesamtergebnis für den Ahrensee das Erreichen des mäßigen Gewässerzustandes zur Konsequenz hätte.

Aus fachgutachterlicher Sicht wird dem Gewässer daher sowie aufgrund seines aktuell immer noch vorhandenen Artenreichtums in der Submersvegetation die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig) zugeordnet.

Im Vergleich zur Bewertung 2006 haben sich damit für den Ahrensee keine signifikanten Veränderungen ergeben.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Ahrensee ist Bestandteil des FFH-Gebiets Nr. 1725-392 („Gebiet der Oberen Eider incl. Seen“). Er ist als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige

Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie mit dem Erhaltungszustand C gemeldet (LLUR 2011). Als Referenztrophie wird für die Bewertung der mesotrophe Zustand vorausgesetzt.

Nach VAN DE WEYER (2006:47) ergibt sich die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 für den Ahrensee gemäß den folgenden Parametern:

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

* = *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Chara virgata*, *Potamogeton filiformis* (akt. Vorkommen außerhalb der Probestellen bekannt); (in Klammern gesetzte Werte werden bei zusätzlicher Berücksichtigung der Vorkommen von *Potamogeton cf. rutilus* und *Potamogeton trichoides* nach ZIMMERMANN (2011) erreicht) ;

** = gerundeter Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben der 4 Transekte (vgl. 3.1.4)

*** = gerundeter Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG der 4 Transekte (vgl. 3.1.4)

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

Aus fachgutachterlicher Sicht ist die aktuelle Einstufung in den Erhaltungszustand „C“ gerechtfertigt, da das Gewässer bei zwei der drei Bewertungsparameter (Deckungsgrad Armleuchteralgen, Untere Makrophytengrenze) immer noch deutliche Defizite aufweist. Positiv anzumerken bleibt hingegen, dass der Ahrensee bei der Zahl der lebensraumtypischen Arten in Richtung des guten Erhaltungszustandes tendiert („B“).

In der Bewertung von 2006 (STUHR 2006) erreichte der Ahrensee in der Bewertung des Erhaltungszustandes des FFH-LRT 3140 ebenfalls nur den Erhaltungszustand C („mittel-schlecht“).

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK			Erh.zust. FFH
			PHYLIB 4.0	FAG	VAN DE WEYER	
Ahrensee	TKg 10	2004	3 (3,0)	3	-	-
		2006	3 (3,0)	3	4 (+)	C
		2011	3 (3,3)	3 (3,3)	4 (+)	C

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Ahrensee ist aktuell ein eutropher See mit einer recht vielfältigen Submersvegetation, die einen vergleichsweise hohen Anteil gefährdeter Arten aufweist. Von den im Zuge der aktuellen Untersuchung insgesamt 19 nachgewiesenen Submersarten sind 7 sowohl landes- als auch bundesweit als gefährdet eingestuft. Hierzu zählt neben Arten der Armleuchteralgenzone, darunter die etwas anspruchsvollere *Chara aspera*, als große floristische Besonderheit v.a. der Fund des 2011 nachgewiesenen und bundesweit vom Aussterben bedrohten Rötlichen Laichkrauts (*Potamogeton cf. rutilus*).

Dem gegenüber stehen allerdings deutlich Indizien für aktuell immer noch vorliegende Störungen der Gewässerökologie, die sich u.a. in eine vergleichsweise geringen

Tiefenausdehnung sowohl der Armleuchteralgenzone als auch der Submersvegetation insgesamt sowie in der häufig beobachteten Ausbildung von Massenbeständen des Neophyten *Elodea nuttallii* zeigen. Insgesamt kommt dem Ahrensee aufgrund seiner Ausnahmestellung bezüglich seines Tauchblattarteninventars damit aus vegetationskundlicher Sicht bundesweite Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Um den ökologischen Zustand des Ahrensees 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: Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher bzw. zum See hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen ohne Düngereinsatz, z.B. Grünlandnutzung.
2. Beseitigung ggf. noch existierender Abwassereinleitungen (z.B. häusliche Abwässer)
3. Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Oberflächenwasser von Straßen, aus dem Siedlungsbereich und aus landwirtschaftlichen Flächen), auch über Vorfluter.
4. weitgehende Vermeidung von flächigen Offenbodenbereichen (z.B. Ackernutzung) im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden. Dies gilt besonders für ufernahe oder zum See hin geneigte Hanglagen
5. Das fischereiliche Management sollte auf seine Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL überprüft bzw. daraufhin angepasst werden; dies gilt insbesondere für Besatzmaßnahmen.
6. Es bleibt zu prüfen, inwiefern interne Maßnahmen, z.B. Phosphatfällung, zu einer Verbesserung des Gewässerzustandes beitragen können.

Aktuell sind keine nachhaltigen Maßnahmen bekannt, die einer weiteren Ausbreitung von *Elodea nuttallii* im Ahrensee entgegenwirken können (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2012). Ein konkreter Maßnahmenvorschlag für den Ahrensee betrifft Punkt 4 aus der obigen Liste. Am mittleren Nordufer schließt sich landseitig eine etwa 30 ha große Ackerfläche an den Ahrensee an. Ein großer Teil dieser Fläche befindet sich in zum See geneigter Hanglage und wurde zudem Nord-Süd-Richtung gepflügt, so dass infolge von Auswaschung und Erosion insbesondere nach Niederschlägen sehr wahrscheinlich nährstoffreiches Oberflächenwasser den Ahrensees direkt belastet. Die dem Acker hier seewärtig vorgelagerte verbuschende Brachfläche besitzt teilweise nur eine Breite um 20 m und ist damit als Pufferzone aus fachgutachterlicher Sicht völlig unzureichend. Eine Umwandlung der Flächennutzung des betreffenden Ackers in eine extensivere Nutzungsform mit geschlossener Vegetationsdecke ohne Düngieranwendung (z.B. Grünland, Aufforstung) ist dringend anzuraten. Weiterhin empfehlenswert ist die Anlage eines uferparallelen Knicks, wie er schon vor einiger Zeit weiter westlich am Nordufer des Ahrensees angelegt wurde, um direkte Nährstoffeinwaschung aus landwirtschaftlich genutzten angrenzenden Hanglagen abzupuffern.

Prognose: Der ökologische Zustand des Ahrensees hat sich zwischen 2006 und 2011 nur vergleichsweise geringfügig verändert. Aktuell ist das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2015 vermutlich nicht mehr realisierbar. Eine baldige konsequente Umsetzung der oben genannten Maßnahmen zur Nährstoffminimierung wäre aus fachgutachterlicher Sicht angesichts des Potenzials des Gewässers im Hinblick auf sein Arteninventar sehr lohnenswert und mit Sicherheit mittelfristig als flankierende Maßnahmen zum Erreichen des guten Gewässerzustandes äußerst wirksam.

3.1.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-46,444	korr. Referenzindex: -46,444	M _{MP} : 0,268



Foto 2: Der Untersuchungsbereich von Transekt 1 am waldbestandenen Südufer des Ahrensees (Abschnitt 1).

Transekt 1 wurde am waldbestandenen Südufer des Ahrensees aufgenommen. Das hinter einen kleinen Kante zur Landseite flach ansteigende Ufer besitzt nahe der Wasserlinie einen schmalen Sumpfwaldsaum mit Erlen, Eschen, Weide und Eichen, der nach kurzer Strecke weiter landseits in Buchenwald mit dichter Strauchschicht aus Hasel, Ulme, Esche u.a. übergeht. Die Feldschicht ist in Ufernähe von Feuchtezeigern wie *Eupatorium cannabinum*, *Lysimachia vulgaris*, *Calamagrostis canescens*, *Lycopus europaeus*, *Carex paniculata* geprägt. Das Litoral fällt zwischen 1 und 2 m Wassertiefe sehr steil ab, ansonsten mäßig steil.

Der Gewässerboden ist überwiegend sandig mit sehr hohem Stein- und Kiesanteil.

Seeseits ist dem Wald ein gut 5 m breites und z.T. lockeres Schilf-Röhricht vorgelagert, das bis in 0,7 m Wassertiefe siedelt. Im flacheren Wasser innerhalb des Röhrichts treten vereinzelte kleine Vorkommen von *Eleocharis acicularis* auf, am seeseitigen Röhrichtstrand bis in etwa 1 m Wassertiefe prägen lockere Armleuchteralgenbestände von *Chara contraria* und *Chara aspera* das Bild. Seeseits dieser schmalen Zone beginnt in Wassertiefen zwischen 1 und 1,5 m die Dominanz von *Elodea nuttallii*, die mit mäßig dichten Beständen bis zur Tiefengrenze der Vegetation in 3,6 m Wassertiefe als herrschende Art auftritt. Als weitere nennenswerte Arten treten lediglich vereinzelte Großlaichkrautvorkommen von *Potamogeton lucens* und *Potamogeton perfoliatus* in der zweiten Tiefenstufe auf. Die Vegetationsdeckung der Submersarten erreicht v.a. aufgrund der Wasserpestbestände in der Transektfläche einen Wert von 20%.

Seenummer, -name: 0003 Ahrensee	Transektnummer: 1			
Wasserkörpernummer, -name: 0003 Ahrensee	Transekt-Bezeichnung: Ahrensee, Südufer			
Messstellennummer (MS_NR): 129725				
Datum	21.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	30 %	
Ufer	S	Deckung Emerse	10 %	
Uferexposition	N	Deckung Schwimmblattarten	<<1 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	20 %	
Methodik	Rechenbeprobung	davon Deckungsanteil Characeen	1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	3563541	6019419	0	0
1 m Wassertiefe	3563532	6019430	1	10
2 m Wassertiefe	3563533	6019433	2	13
Vegetationsgrenze (UMG)	3563540	6019443	3,6	28
Transektende	3563542	6019447	4	30
Fotopunkt	3563522	6019446	Fotorichtung:	S
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		4	2	1
Sediment*				
Sand		xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)		xx	xx	xx
Grobkies (2-6cm)		xx	xx	xx
Steine (6-20cm)		xx	xxx	xxx
Blöcke (<20cm)			x	x
Röhrichstoppeln		x		
Holz		x		
Laub		x	x	
Grünalgenüberzüge		x		
Schill		x	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Carex acutiformis</i>	0,1	2,1	-	-
<i>Carex elata</i>	0,1	1,2	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,7	4,4	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,1	1,1	-	-
<i>Chara aspera</i>	1,2	3,3	1,1	-
<i>Chara contraria</i>	1,2	3,3	1,1	-
Σ <i>Chara virgata</i> + <i>Ch. globularis</i>	1,3	2,1	2,1	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	0,2	2,2	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	0,5	1,1	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	3,6	1,1	4,3	4,3
<i>Fontinalis antipyretica</i>	2,9	-	-	1,1
<i>Lemna minor</i> **	-	1,1	-	-
<i>Potamogeton lucens</i>	1,8	-	2,2	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	0,5	1,1	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,5	1,1	2,2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	0,5	1,1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	0,8	2,1	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-47,664	korr. Referenzindex: -47,664	M _{MP} : 0,262



Foto 5: Transekt 2 wurde im Bereich einer Röhrichtlücke (ehemalige Viehtränke) am Südwestufer des Ahrensees aufgenommen (Abschnitt 2).

Transekt 2 wurde am Südwestufer vor der Landbrücke zwischen Ahrensee und Westensee aufgenommen. Die Probestelle findet sich im Bereich einer ehemaligen Viehtränke, die durch eine gut 10 m breite Lücke in dem sonst weitgehend geschlossenen Röhrichtgürtel gekennzeichnet ist. Landseits verläuft auf dem relativ flach ansteigenden Ufer ein Wanderweg, dahinter finden sich Weideflächen. Das Röhricht im Randbereich der Transektfläche siedelt bis in Wassertiefe um 0,5 m, vorherrschend sind *Phragmites australis* und *Typha angustifolia*.

Der Gewässerboden des flach abfallenden Litorals ist überwiegend sandig mit Stein- und Kiesanteilen und weist ab etwa 1,5m Wassertiefe Muddeauflagen in seewärts zunehmender Dicke auf.

Im Flachwasserbereich im Zentrum der Untersuchungsfläche bestimmen bis gut 1 m Wassertiefe rasige Armleuchteralgenbestände von *Chara contraria* das Bild. In der seewärts anschließenden Tauchblattzone ist der Bereich bis in gut 1,5 m Wassertiefe noch recht artenreich. Neben von *Potamogeton pectinatus* beherrschten Kleinlaichkrautbeständen mit *Potamogeton friesii* und *Potamogeton pusillus* treten hier noch vereinzelt weitere Arten wie *Potamogeton lucens*, *Potamogeton perfoliatus*, *Myriophyllum spicatum* u.a. auf. Parallel dazu dominiert ab etwa 1,5 m Wassertiefe zunehmend *Elodea nuttallii*, sie bildete zwischen 2 und 3 m Wassertiefe ziemlich dichte Bestände aus und erreichte die Vegetationstiefengrenze in 3,4 m.

Vor allem aufgrund der dichten Wasserpestbestände erreichte die Vegetationsdeckung der Submersarten in der Untersuchungsfläche einen Wert von 40%.

Seenummer, -name: 0003 Ahrensee		Transektnummer: 2			
Wasserkörpernummer, -name: 0003 Ahrensee		Transekt-Bezeichnung: Ahrensee, Südwestufer			
Messstellennummer (MS_NR): 129726					
Datum	21.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation		50 %	
Ufer	SW	Deckung Emerse		10 %	
Uferexposition	NE	Deckung Schwimmblattarten		<<1 %	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse gesamt		40 %	
Methodik	Rechenbeprobung	davon Deckungsanteil Characeen		5 %	
Lagepunkte		R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang		3562966	6019531	0	0
1 m Wassertiefe		3562980	6019550	1	20
2 m Wassertiefe		3562992	6019563	2	40
Vegetationsgrenze (UMG)		3563000	6019570	3,4	55
Transektende		3563003	6019573	4	60
Fotopunkt		3563006	6019583	Fotorichtung:	S

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xxx		
Feinkies (0,2-2cm), Grobkies (2-6cm)		x		
Steine (6-20cm)		xx	x	x
Sandmudde			xxx	xxx
Holz, Laub		x		
Grünalgenüberzüge		x		
Schill		x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Berula erecta</i>	0,1	2.1	-	-
<i>Carex rostrata</i>	0,2	3.2	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	0,1	1.1	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,6	4.4	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,5	2.2	-	-
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	0,2	2.1	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,4	4.4	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3,1	-	-	1.1
<i>Chara contraria</i>	1,3	4.3	2.2	-
<i>Chara globularis</i>	0,4	1.1	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	1,6	2.1	2.1	-
<i>Elodea nuttallii</i>	3,4	3.3	4.3	5.5
<i>Fontinalis antipyretica</i>	1,5	2.1	1.1	-
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> **	-	1.2	-	-
<i>Lemna minor</i> **	-	2.1	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,7	2.1	1.1	-
<i>Potamogeton friesii</i>	1,7	-	2.1	-
<i>Potamogeton lucens</i>	2	-	2.2	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,9	3.2	4.3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,8	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	1,9	3.2	3.3	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,7	2.2	2.2	1.1
<i>Spirodela polyrrhiza</i> **	-	2.1	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-82,731	korr. Referenzindex: -82,731	M _{MP} : 0,086



Foto 8: Die Probestelle von Transekt 3 am mittleren Nordufer des Sees (Abschnitt 3).

Transekt 3 wurde am Nordufer im Westteil des Ahrensees aufgenommen. In 10 m Entfernung vom Ufer beginnt landseits eine ältere Grünlandbrache, deren Vegetation von hochwüchsigen Gräsern und Stauden mittlerer Standorte gebildet wird. Die Brache ist zum See hin durch eine Reihe älterer Erlen abgegrenzt.

Der Gewässerboden des relativ steil abfallenden Litorals ist im flacheren Wasser überwiegend sandig mit Stein- und Kiesanteilen sowie Torfdecken im Bereich des Röhrichts, im tieferen Wasser dominieren Mudden.

In einem etwa 5 m breiten Saum an der Wasserlinie beginnt ein v.a. im Flachwasser mit zahlreichen Nässezeigern durchsetztes Schilf-Röhricht, das, zum Teil auf Schwingdecken siedelnd, bis in 0,8 m Wassertiefe entwickelt ist. Im Flachwasser treten u.a. *Mentha aquatica*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Carex rostrata*, *Carex riparia*, *Solanum dulcamara* auf, als weitere Großröhrichtarten neben Schilf finden sich *Typha angustifolia* und *Schoenoplectus lacustris*. Auf der Seeseite ist dem Röhricht ein lockerer Schwimmblattbestand von *Nuphar lutea* bis in 1,6 m Wassertiefe vorgelagert. Die Tauchblattvegetation ist im Bereich der Schwimmblattzone noch relativ schütter entwickelt, neben *Elodea nuttallii* als häufiger Art treten in diesem Bereich nur vereinzelte Vorkommen anderer Arten wie *Elodea canadensis*, *Fontinalis antipyretica* und *Potamogeton lucens* auf. Weiter seewärts trat dann in zunehmend dichteren Beständen nur noch *Elodea nuttallii* massenhaft auf, sie erreichte die Vegetationstiefengrenze in 3,3 m.

Aufgrund der dichten Wasserpestbestände erreichte die Vegetationsdeckung der Submersarten in der Untersuchungsfläche einen Wert von 40%.

Seenummer, -name: 0003 Ahrensee	Transektnummer: 3			
Wasserkörpernummer, -name: 0003 Ahrensee	Transekt-Bezeichnung: Ahrensee, Nordostufer			
Messstellennummer (MS_NR): 129727				
Datum	21.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	3	Gesamtdeckung Vegetation	60 %	
Ufer	NE	Deckung Emerse	15 %	
Uferexposition	SE	Deckung Schwimmblattarten	5 %	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse gesamt	40 %	
Methodik	Rechenbeprobung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	3563438	6019905	0	0
1 m Wassertiefe	3563446	6019900	1	7
2 m Wassertiefe	3563449	6019890	2	15
Vegetationsgrenze (UMG)	3563458	6019880	3,3	30
Transektende	3563463	6019874	4	35
Fotopunkt	3563471	6019861	Fotorichtung:	NW

Wassertiefe (m)	W _{tmax} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xxx		
Feinkies (0,2-2cm)		xx		
Grobkies (2-6cm)		xx		
Steine (6-20cm)		xx	x	
(Fein)Detritusmudde			xxx	xxx
(Grobdetritus-) Torfmudde		xxx		
Röhrichtstoppeln		x		
Holz		x		
Laub		x	x	
Grünalgenüberzüge		xx	x	xx
Schill		x	x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Carex riparia</i>	0,5	3,2	-	-
<i>Carex rostrata</i>	0,4	2,2	-	-
<i>Lycopus europaeus</i>	0,1	1,2	-	-
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	0,5	3,3	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	0,3	2,2	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,8	5,5	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,6	3,3	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	0,4	2,2	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,7	4,4	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	1,4	2,1	2,2	-
<i>Elodea nuttallii</i>	3,3	-	4,4	5,5
<i>Fontinalis antipyretica</i>	0,7	2,1	-	-
<i>Lemna minor**</i>	-	1,1	-	-
<i>Nuphar lutea**</i>	1,6	-	3,3	-
<i>Potamogeton lucens</i>	1,5	-	2,2	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-13,055	korr. Referenzindex: -13,055	M _{MP} : 0,435



Foto 11: Die Probestelle von Transekt 4 am östlichen Nordufer des Sees (Abschnitt 3).

Transekt 4 wurde am südwestexponierten Nordufer im Ostteil des Ahrensees aufgenommen. Das Ufer ist hier durchgehend mit einem Gehölzstreifen aus Weiden, Erlen und Eschen bestanden, landseits treten auch Trauben-Kirsche, Weißdorn, Schlehe und Hainbuche hinzu. Die Feldschicht unter den Gehölzen ist von Arten wie *Glechoma hederacea*, *Rubus idaeus*, *Rubus fruticosus*, *Stachys sylvatica* und *Geum urbanum* geprägt, in Ufernähe treten dann mit *Lysimachia vulgaris*, *Calamagrostis canescens*, *Eupatorium cannabinum*, *Carex elata*, *Epilobium hirsutum*, *Phalaris arundinacea*, *Lysimachia thyrsiflora* u.a. vermehrt Feuchtezeiger auf.

Der Gewässerboden des abgesehen vom Flachwasserbereich recht steil abfallenden Litorals ist überwiegend sandig mit sehr hohem Stein- und Kiesanteil.

Im Wasser ist zunächst ein bis in 0,6 m Wassertiefe siedelndes Schilf-Röhrich entwickelt. Die Tauchblattzone ist relativ artenreich, bezeichnend sind *Potamogeton perfoliatus* sowie Kleinaichkräuter wie *Potamogeton friesii*, *Potamogeton pusillus*, *Potamogeton pectinatus*, etwas seltener fanden sich u.a. Arten wie *Potamogeton lucens*, *Ranunculus circinatus* und *Myriophyllum spicatum*. In der ersten Tiefenstufe existierten zudem Armleuchteralgenbestände von *Chara contraria* und *Chara globularis*, in denen vereinzelt auch *Chara aspera* auftrat. *Elodea nuttallii*, die sonst im See z.T. massenhaft auftrat, erreichte an dieser Probestelle nur vergleichsweise geringe Deckungen, trat aber bis zur Vegetationstiefengrenze in 2,8 m auf. Die Vegetationsdeckung der Submersarten in der Untersuchungsfläche betrug von 30%.

Seenummer, -name: 0003 Ahrensee		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0003 Ahrensee		Transekt-Bezeichnung: Ahrensee, Ostufer	
Messstellennummer (MS_NR): 129728			
Datum	21.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Abschnitt-Nr.	3	Gesamtdeckung Vegetation	45 %
Ufer	N	Deckung Emerse	15 %
Uferexposition	SW	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse gesamt	30 %
Methodik	Rechenbeprobung	davon Deckungsanteil Characeen	5 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang	3563871	6019869	0
1 m Wassertiefe	3563866	6019865	1
2 m Wassertiefe	3563860	6019859	2
Vegetationsgrenze (UMG)	3563857	6019855	2,8
Transektende	3563853	6019850	4
Fotopunkt	3563845	6019843	Fotorichtung: N

Wassertiefe (m)	W _t max.(m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	xxx	xx
Feinkies (0,2-2cm)		x	xx	
Grobkies (2-6cm)		xx	xx	
Steine (6-20cm)		xx	xxx	xxx
Blöcke (<20cm)		x	x	x
Röhrichtstoppeln		x		
Holz		x		
Laub		x	x	x
Grünalgenüberzüge		xx	xx	xx
Schill		x	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Carex elata</i>	0,1	2.2	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,6	5.5	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,5	3.3	-	-
<i>Amblystegium riparium</i>	1,3	-	1.1	-
<i>Chara aspera</i>	0,3	1.1	-	-
<i>Chara contraria</i>	1,3	3.3	2.1	-
<i>Chara globularis</i>	0,8	3.2	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	2,8	2.2	3.1	3.2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2,4	2.2	2.2	2.1
<i>Nuphar lutea</i> (submers)	0,5	1.1	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	2,4	2.1	2.1	2.2
<i>Potamogeton lucens</i>	2	1.2	2.2	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,6	3.2	2.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2	4.3	3.3	1.1
<i>Potamogeton pusillus</i>	2,3	2.2	3.3	2.2
<i>Potamogeton cf. rutilus</i>	-	2.1	1.1	-
<i>Potamogeton trichoides</i>	2,3	-	1.1	1.1
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,3	1.1	2.2	2.1

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

Anhang Ahrensee: Artenliste

Die Angaben basieren auf der Untersuchung von 4 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 4).

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara aspera</i>	Raue Armleuchteralge	3+	2+	2
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	3
<i>Chara globularis</i> (inkl. <i>C. cf. globularis</i>)	Zerbrechliche Armleuchteralge			2
<i>Chara virgata</i>	Feine Armleuchteralge		3+	1

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Amblystegium riparium</i>	Moos			1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			1
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbinsen	2	3	1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			3
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest			4
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	3
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		2
<i>Potamogeton friesii</i> (inkl. <i>P. cf. friesii</i>)	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	2
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		4
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			3
<i>Potamogeton pusillus</i> s. str.	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			3
<i>Potamogeton cf. rutilus</i>	Rötliches Laichkraut	1	1	1
<i>Potamogeton trichoides</i>	Haar-Laichkraut	3	3	1
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			3

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Froschbiss	V		1
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			3
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			1

3.2 Behlendorfer See

FFH-Gebiet: -
Naturschutzgebiet: -
Transektkartierung Makrophyten: 11.07.2011, 12.07.2011
Sichttiefen 2011: 1,9 m (Messung 11.07.2011)
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 4,2 m (Ø-Wert von 8 Transekten, Werte von 3,4 – 4,9 m)

3.2.1 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 2011).

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 2011 wurden am Behlendorfer See wie schon 2010 acht Monitoringstellen für Makrophyten kartiert, 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.

3.2.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation sowie die acht 2011 kartierten Monitoringstellen des Behlendorfer Sees liegen Angaben aus dem Vorjahr (STUHR, VAN DE WEYER ET AL. 2011) vor, wo erstmalig eine Erfolgskontrolle der 2009 durchgeführten Phosphatfällung durchgeführt wurde. Darüber hinaus existieren Altdaten aus einer Arbeit von MARILIM (2005), im Zuge derer u.a. die Auswahl und Kartierung von vier Monitoringstellen für Makrophyten (Transekte 1,2,3,4) mittels Rechenbeprobung durchgeführt wurde. 2010 wurden 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. 2011 erfolgte mit gleicher Methodik eine weitere Nachkartierung der 8 Probestellen. Bei einem Vergleich der Untersuchungsergebnisse zu berücksichtigen ist, dass 2004 eine Rechenbeprobung, 2010 und 2011 hingegen eine Tauchkartierung der Transekte durchgeführt wurde.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Behlendorfer Sees mit den Ergebnissen der Untersuchung von 2010 und 2004 zeigt Tabelle 4:

Tabelle 4: Vergleich des im Zuge dreier Untersuchungen 2011, 2010 und 2004 ermittelten Tauchblattarteninventars des Behlendorfer Sees.

Angaben 2011 und 2010: Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an acht 2011 und 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 (2011, 2010) bzw. 4 (2004) Monitoringstellen an.

Für 2004 sind zudem einige Arten angegeben, die nur außerhalb der Monitoringstellen erfasst wurden (Angabe „v“= vorhanden).

Art	2011 (n=8)	2010 (n=8)	2004 (n=4)
<i>Butomus umbellatus</i> (Submersform)	1 (13)	1 (13)	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4 (50)	4 (50)	4 (100)
<i>Chara globularis</i>	4 (50)	6 (75)	-
<i>Elodea canadensis</i>	6 (75)	6 (75)	3 (75)
<i>Myriophyllum spicatum</i>	6 (75)	5 (63)	3 (75)
<i>Potamogeton crispus</i>	3 (38)	4 (50)	v
<i>Potamogeton friesii</i>	-	2 (25)	v
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	5 (63)	5 (63)	2 (50)
<i>Potamogeton pusillus</i>	1 (13)	1 (13)	-
<i>Potamogeton trichoides</i>	-	1 (13)	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	8 (100)	5 (63)	v
Gesamtartenzahl (Monitoringstellen)	9	11	4
Gesamtartenzahl (Gewässer)			7

Tabelle 4 zeigt für den Behlendorfer See bei einem Vergleich der drei Untersuchungen zunächst eine deutliche Verbesserung des Arteninventars der Submersvegetation für die beiden vergangenen Untersuchungsjahre im Vergleich mit den Daten von 2004.

Bei den beiden im Bezug auf die untersuchten Monitoringstellen direkt vergleichbaren Daten von 2011 und 2010 (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2011) zeigt sich für die aktuelle Untersuchung wieder ein leichter Artenrückgang durch den Ausfall der beiden Parvopotamiden *Potamogeton friesii* und *P. trichoides*. Zudem waren 2011 im Vergleich zum Vorjahr Rückgangstendenzen bei Arten wie *Chara globularis* und *Potamogeton crispus* zu beobachten, denen aber wiederum z.T. deutliche Zunahmen von Arten wie *Ranunculus circinatus* und *Myriophyllum spicatum* gegenüberstanden.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Behlendorfer See sowie einen direkten Vergleich der 2011, 2010 und 2004 kartierten Monitoringstellen findet sich in **Tabelle 5**:

Tabelle 5: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2011), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Vegetationsbedeckung Submerse (%), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Behlendorfer See von 2011, 2010 und 2004. In den Spalten 1-12 sind für 4 identische Probestellen (Transekte 1-4) die Ergebnisse von 2011 (Spalten 1,4,7,10) und 2010 (Spalten 2,5,8,11) denen von 2004 (Spalten 3,6,9,12) gegenübergestellt. In den Spalten 13-20 werden die Ergebnisse von 4 weiteren Probestellen (Transekte 5-8) einander gegenüber gestellt.

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	13	14	15	16	17	18	19	20
Transekt-Nr.	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8
Untersuchungsdatum	11.07.	19.07.	11.08.	11.07.	14.07.	11.08.	11.07.	14.07.	11.08.	12.07.	14.07.	11.08.	11.07.	14.07.	11.07.	03.08.	12.07.	14.07.	12.07.	19.07.
Untersuchungsjahr	2011	2010	2004	2011	2010	2004	2011	2010	2004	2011	2010	2004	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010
ÖZK (WRRL-Seentyp TKp 13)	3	3	4	4	5**	5**	3	4	5	3	3	4	4	4**	3	4**	4	3	3	3**
ÖZK (dezimal)	2,7	2,8	4,43	4,04	5	5	2,63	3,57	5	2,56	2,69	4,11	3,63	3,51	3,24	3,66	3,75	2,78	3,03	2,54
M_{MP}	0,460	0,44	0,03	0,125	0,0	0,0	0,476	0,24	0,0	0,495	0,46	0,11	0,228	0,26	0,324	0,22	0,199	0,44	0,379	0,5
Artenzahl Submerse	6	8	4	4	1	2	6	7	2	5	7	4	5	4	4	4	4	7	4	2
Vegetationsbedeckung Submerse (%)	50	10	k.A.	15	2	k.A.	30	15	k.A.	40	30	k.A.	25	1	5	1	40	30	10	<1
Vegetationsgrenze (m Wt)	3,9	3,8	3	4,4	3,3	1,5	4,7	4,1	3,5	4,9	3,2	2,5	3,7	3,2	3,4	3,2	4,5	4,4	4,2	3,6
Arten																				
<i>Chara globularis</i>	-	2	-	2	-	-	2	1	-	-	3	-	1	1	-	1	-	2	1	-
<i>Butomus umbellatus</i> (submers)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3	4	3	-	-	2	4	4	5	1	3	2	-	-	-	-	1	1	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	2	3	3	4	3	2	-	-	-	1	3	3	4	2	2	2	-	3	1	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	5	4	3	-	-	-	4	2	2	5	4	3	1	-	-	-	5	5	2	2
<i>Potamogeton crispus</i>	2	1	-	-	-	-	2	1	-	-	2	-	-	-	-	-	1	2	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3	3	3	1	-	-	-	-	-	1	2	2	4	2	3	2	-	2	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton trichoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	3	-	2	-	-	2	1	-	1	2	-	1	-	2	2	1	-	4	2
<i>Lemna minor</i> *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Nuphar lutea</i> *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	4	-	-	-	-	-	-	5	5

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

Ein weiterer direkter Vergleich der 2011, 2010 und 2004 kartierten Probestellen (Transekte 1-8 bzw. 1-4) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 6:

Tabelle 6: Vergleich der durchschnittlichen Artenanzahl sowie des durchschnittlichen Deckungswertes der Submersvegetation, der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2011 und 2010 erfolgten Kartierungen von acht Monitoringstellen für Makrophyten im Behlendorfer See (Transekte 1-8). Mit Angegeben sind die Ergebnisse der Untersuchung von vier Probestellen 2004 (Transekte 1-4).

Behlendorfer See: Vergleich Transekt 1-8 bzw. 1-4	2011 (n=8)	2010 (n=8)	2004 (n=4)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	4,6	5	3
Ø-Deckungswert Submersvegetation (%)	27	11	k.A.
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	4,9	4,4	3,5
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	4,2	3,6	2,6
Ø-Wert M_{MP}	0,34	0,40*	0,05
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.0)	3,4	3,3*	4,3
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.0, Dezimalwert)	3,2	3,0*	4,5
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	3,6	4	4,5

Werte gerundet, * = nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt

Die in den Tabellen 4-6 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 nur neun 2011 im Bereich der untersuchten Monitoringstellen nachgewiesenen, allesamt nicht gefährdeten Tauchblattarten ist der Behlendorfer See als eher artenärmeres Gewässer einzustufen. Die i.d.R. bis in Wassertiefen um 4 m entwickelte Tauchblattvegetation weist bei häufiger Dominanz von *Myriophyllum spicatum* sowie höherer Stetigkeit von *Ranunculus circinatus*, *Elodea canadensis*, *Ceratophyllum demersum* und teilweise auch *Potamogeton perfoliatus* ein für eutrophe Seen typisches, aber auch eingeschränktes Artenspektrum auf.

Eine Armleuchteralgenzone fehlte durchgehend, wenn man von vereinzelten Vorkommen der eher anspruchslosen Art *Chara globularis* absieht.

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

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Bei einem Vergleich der aktuellen Ergebnisse mit den Altdaten von 2010 und 2004 zeigt sich, dass der dort schon sich abzeichnende Trend zur Verbesserung der Tiefenausdehnung und der Abundanzen der Submersvegetation 2011 weiter anhält. Dies zeigt sich deutlich am Beispiel der Unteren Makrophytengrenze, die sich bei allen untersuchten Probestellen seit 2004 kontinuierlich weiter in die Tiefe verschoben hat, so stieg etwa ihr Mittelwert für den Behlendorfer See von 2,6 m Wassertiefe 2004 über 3,6 m 2010 auf 4,2 m 2011.

Einhergehend mit dieser Entwicklung war eine Erhöhung der Abundanzwerte für die Tauchblattarten, so haben sich beispielsweise an allen acht untersuchten Probestellen die Deckungswerte für die Submersvegetation gegenüber 2010 weiter erhöht (vgl. Tab. 5). Besonders deutlich zeigte sich diese Entwicklung an vier Probestellen, die 2010 noch recht geringe Vegetationsdeckungen aufwiesen (vgl. Tab. 5, Transekte 2,5,6,8). Auch die Tatsache, dass 2011 alle acht Probestellen nach SCHAUMBURG et al. (2011)

aufgrund ausreichender Gesamtquantität bewertbar waren (2010: 4 Probestellen), spiegelt die höhere Vegetationsdeckung 2011 wider.

Bei einem Vergleich der Deckungen einzelner Arten zeigt sich, dass vor allem Arten wie *Myriophyllum spicatum* und *Elodea canadensis* hinsichtlich ihrer Deckungen gegenüber 2010 vielfach noch einmal deutlich zugenommen haben. Für *Myriophyllum* trifft diese Aussage für alle sechs Probestellen zu, an denen die Art 2011 erfasst wurde. *Elodea* zeigte v.a. höhere Abundanzen an den Probestellen mit steiler abfallendem Litoral am Nordufer (Transekte Nr. 2,5,6), an denen *Myriophyllum* weitgehend fehlte (vgl. Tab. 5 sowie STUHR, VAN DE WEYER et al. 2010:15ff.), ähnliches gilt auch für *Potamogeton perfoliatus*. Eine weitere Art mit deutlichen Zunahmetendenzen war letztlich noch *Ranunculus circinatus*, der gegenüber 2010 wesentlich höhere Stetigkeiten aufwies (vgl. Tab. 4 und 5), an einer Probestelle, die 2010 nur spärliche Submersvegetation aufwies, aber auch als dominierende Tauchblattart in höheren Abundanzen auftrat (vgl. Tab 5, Transekt 8).

Bezüglich des Arteninventars scheint sich die oben geschilderte Abundanzzunahme der Submersvegetation eher negativ ausgewirkt zu haben. So ging die Zahl der an allen acht Probestellen im Behlendorfer See erfassten Tauchblattarten durch den Ausfall von *Potamogeton friesii* und *P. trichoides* von 11 auf 9 zurück (vgl. Tab. 4), ebenso sank die durchschnittliche Artenanzahl leicht (vgl. Tab. 6). Bei genauer Analyse zeigen sich jedoch zwei unterschiedliche Entwicklungstendenzen für das beobachtete Artenspektrum der Tauchblattvegetation. So weisen lediglich vier Transekte (Nr. 1,3,4,7) Rückgänge in der Artenzahl auf, bei ihnen handelt es sich durchweg um Probestellen, an denen die Tauchblattvegetation ausgesprochen dichte Bestände entwickelte und v.a. infolge der Dominanz von *Myriophyllum spicatum* hohe Deckungsgrade von 30 % und mehr erreichte. Rückgänge wiesen hier v.a. Arten wie *Chara globularis*, *Potamogeton friesii* und *P. trichoides* auf, die schon 2010 in nur geringer Deckung zu finden waren.

An drei anderen Probestellen (Nr. 2,5,8), wo 2010 eher sehr spärliche Submersvegetation auftrat und 2011 trotz deutlicher Deckungszunahme keine übermäßig dichten Bestände ausgebildet waren, zeigten sich bezüglich des Arteninventars durchgehende und zum Teil doch deutliche Verbesserungen infolge von Neuansiedlungen von Arten wie *Chara globularis*, *Potamogeton perfoliatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Ranunculus circinatus* und *Elodea canadensis* (vgl. Tab. 5).

Letztlich muss bei der Bewertung dieser Ergebnisse auch noch berücksichtigt werden, dass insbesondere bei sehr dichter Tauchblattvegetation eine vollständige Erfassung des gesamten Artenspektrums nicht sicher zu gewährleisten ist. Insbesondere trifft dies zu für konkurrenzschwächere und in geringen Abundanzen auftretende Arten, die ihre Entwicklung zum Zeitpunkt des Maximums der Phythomasse der Submersvegetation möglicherweise auch schon abgeschlossen haben.

Im Hinblick auf die Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011:31ff.) wurde oben schon auf die aufgrund höherer Gesamtquantität der Hydrophytenarten höhere Anzahl sicher bewertbarer Probestellen 2011 gegenüber 2010 hingewiesen. Bezüglich der errechneten Werte für die Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) zeigen die geschilderten Veränderungen der Gewässervegetation nur stellenweise Auswirkungen: während der errechnete Wert für die ÖZK 2011 gegenüber 2010 an vier Probestellen gleich blieb, zeigte sich an drei Probestellen (Transekt 2,3,6) eine Verbesserung um eine Klassenstufe. Bei zwei dieser Probestellen am Nordufer (Transekt 2,6) handelte es sich um Flächen, auf denen die Submersvegetation 2010 noch recht schütter entwickelt war (Bewertung 2010 nach PHYLIB nicht gesichert) und im Folgejahr größere Bestandsdichten bzw. eine größere Artenzahl aufwies.

Insgesamt verschlechterte sich 2011 nur eine Probestelle (Transekt 7) gegenüber der Bewertung 2010, wobei in diesem Fall eine weitere Deckungszunahme der hier ausgebildeten Massenbestände von *Myriophyllum spicatum* zu einem vermutlich konkurrenzbedingten Rückgang bei den anderen Submersarten geführt hat und damit eine Verschlechterung der ÖZK von 3 (mäßig) auf 4 (unbefriedigend) erfolgt war.

Zusammenfassend zeigen sich für den Behlendorfer See weiter anhaltende Verbesserungen der Tiefenausdehnung und der Abundanzen der Submersvegetation, wobei sich letzteres zum Teil aber auch negativ auswirkte, da infolge der stellenweisen Entwicklung von Massenbeständen von *Myriophyllum spicatum* andere Arten vermutlich aufgrund des Konkurrenzdrucks rückläufig waren.

3.2.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Behlendorfer See auf der Grundlage der für acht Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten (Ø-Wert 4,2 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. (2011:31ff.) folgende Einzelwerte für die acht 2011 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 13):

WRRL-Seentyp TKg 13 (nach SCHAUMBURG et al. 2011:28)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB4.0)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	129734	-8,039	-8,039	0,460	2,7	3	3
Transekt 2	129735	-75,0	-75,0	0,125	4,04	4	4
Transekt 3	129736	-4,706	-4,706	0,476	2,63	3	4
Transekt 4	129737	-1,007	-1,007	0,495	2,56	3	3
Transekt 5	130654	-54,348	-54,348	0,228	3,63	4	4
Transekt 6	130655	-35,211	-35,211	0,324	3,24	3	4
Transekt 7	130656	-10,278	-60,278	0,199	3,75	4	4
Transekt 8	130657	-24,252	-24,252	0,379	3,03	3	3
Mittelwert (gerundet)**				0,34	3,2	3,4	3,6

Der Behlendorfer See erreicht bei Mittlung der Ergebnisse der 8 bewertbaren Monitoringstellen einen Durchschnittswert von 3,4 (dezimal: 3,2) und hiermit die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig).

Im Vergleich zur Bewertung 2010 ergibt sich damit für die nach SCHAUMBURG et al. (2011) ermittelte ÖZK keine Veränderung. Aufgrund der höheren Zahl der 2011 in die Gesamtbewertung des Behlendorfer Sees einfließenden bewertbaren Probestellen ergibt sich unter dem Strich für 2011 eine leichte Verschlechterung der Durchschnittswerte für M_{MP} und ÖZK, die stärker in Richtung eines unbefriedigenden Gewässerzustandes (ÖZK 4) tendieren.

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:46) unter Annahme eines oligotrophen 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 Einzelkriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL-
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	0*	5
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	<1%**	5
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	4,2***	4
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		5 (+) (schlecht)

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben der 8 Transekte (vgl. 3.2.4)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG der 8 Transekte (vgl. 3.2.4)

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

Insgesamt betrachtet erscheint die für 2011 im Rahmen des PHYLIB-Verfahrens nach SCHAUMBURG et al. (2011) für den Behlendorfer See ermittelte Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig) als zu gut bewertet. Die Gewässervegetation ist zwar bezüglich ihrer Abundanz meist üppig entwickelt, aber doch vergleichsweise artenarm. Zudem zeigt sich die deutliche Störung im Artengefüge durch das fast vollständige Fehlen von Armleuchteralgenbeständen, deren Vorkommen für intakte Gewässer dieses Typs obligatorisch ist. Positiv zu werten ist lediglich die 2011 registrierte weitere Verbesserung der Tiefenausdehnung der Submersvegetation, die derzeit im Bereich um 4 m Wassertiefe liegt. Aus fachgutachterlicher Sicht wird dem Behlendorfer See daher unter Berücksichtigung der genannten Aspekte insgesamt die Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend) zugeordnet.

Im Vergleich zur fachgutachterlichen Bewertung 2010 hat sich damit keine Veränderung ergeben.

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK		
			PHYLIB 4.0	FAG	VAN DE WEYER
Behlendorfer See	TKg 13	2004	4 (4,3)	5 (4,5)	5
		2010	3 (3,3)	4 (4)	5 (+)
		2011	3 (3,4)	4 (3,6)	5 (+)

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Behlendorfer See ist aktuell ein eutropher See ohne floristische Besonderheiten. Mit nur neun im Bereich der 2011 untersuchten Monitoringstellen nachgewiesenen Submersarten ist er bezüglich seiner Artenvielfalt eher als verarmt einzustufen. Ein Indiz für die aktuell noch vorliegende deutliche Störung der Gewässervegetation ist beispielsweise das praktisch vollständige Fehlen von nennenswerten Characeenbeständen, wie sie für ökologisch intakte Seen dieses Typs charakteristisch wären. Während sich im Vergleich zu den vorliegenden Altdaten von 2004 und 2010 die Tiefenausdehnung der Submersvegetation aktuell weiter verbessert hat, hielt die noch 2010 gegenüber 2004 beobachtete Zunahmetendenz bezüglich der Artenvielfalt nicht weiter an: 2011 war die Artenzahl bei gleichzeitiger Zunahme der Bestandsdichte der Tauchblattvegetation wieder leicht rückläufig. Zumindest die positive Entwicklung bei der Tiefenausdehnung der Submersvegetation gibt weiter auch Anlass zur Hoffnung auf eine

künftige Verbesserung hinsichtlich der Tauchblattartenvielfalt. Der Behlendorfer See erreicht in der Bewertung dementsprechend nur den unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4), aus vegetationskundlicher Sicht kommt ihm aktuell weiterhin 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. Für künftige Untersuchungen ist eine der Kartierung bestehender Monitoringstellen zeitlich vorgezogene und an phänologischen Gesichtspunkten orientierte Übersichtskartierung zu empfehlen, die schwerpunktmäßig auf eine vollständige Erfassung des Artenspektrums der Gewässervegetation ausgerichtet ist.

Prognose: Der Zustand des Behlendorfer Sees hat sich 2011 im Vergleich zum Vorjahr geringfügig verbessert, dennoch ist das Gewässer vom guten ökologischen Zustand (ÖZK 2) aktuell immer noch weit entfernt. Die zukünftige Entwicklung der Gewässervegetation vor dem Hintergrund der 2009 zur Nährstoffminimierung durchgeführten Phosphatfällung bleibt weiter abzuwarten und zu beobachten.

Aktuell ist das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2015 unrealistisch, mittel- bis langfristig bestehen aus fachgutachterlicher Sicht bei Berücksichtigung der vorgeschlagenen Maßnahmen dennoch weiterhin Chancen für das Gewässer.

3.2.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-8,039	korr. Referenzindex: -8,039	M _{MP} : 0,460



Foto 20: 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 bis zum 300 m entfernten Transektende fanden sich von *Myriophyllum spicatum* dominierte Tauchblattbestände. Ufernahe Bereiche bis um 2 m Wassertiefe wiesen als weitere Arten *Elodea canadensis* und *Potamogeton perfoliatus* auf, wobei das Laichkraut in 1 bis 2,4 m Wassertiefe einen flächigen Bestand ausbildete. Den Tausendblattbeständen in größeren Wassertiefen um 3 m in meist untergeordneter Deckung beigemischt traten *Ceratophyllum demersum*, *Ranunculus circinatus* und *Potamogeton crispus* auf. Die Vegetationsgrenze wurde in einer Wassertiefe von 3,9 m erreicht, die Vegetationsdeckung der Submersarten betrug in der Transektfläche 50%.

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	11.07.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum spicatum</i>	
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	51 %	
Ufer	E	Deckung Emerse	1 %	
Uferexposition	NW	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse gesamt	50 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	4413699	5952624	0	0
1 m Wassertiefe	4413691	5952629	1	10
2 m Wassertiefe	4413683	5952633	2	20
Vegetationsgrenze (UMG)	4413412	5952765	3,9	250
4 m Wassertiefe	4413414	5952787	4	250
Transektende	4413367	5952809	5	ca. 300
Fotopunkt	4413677	5952637	Fotorichtung:	SE

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		
Grünalgenüberzüge		x	xx	xx	
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	1,3	4.5	2.2	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3,5	-	2.1	3.2	-
<i>Elodea canadensis</i>	1,8	1.1	2.2	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,9	3.2	4.5	5.5	-
<i>Potamogeton crispus</i>	3,1	-	-	2.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,4	-	3.4	2.2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,5	-	-	2.2	-

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

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-75,0	korr. Referenzindex: -75,0	M _{MP} : 0,125



Foto 24: 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 10 m östlich der 20 m 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 über 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.

2011 war ein regelmäßiger lockerer Bewuchs mit Submersvegetation zu verzeichnen, wobei *Elodea canadensis* in allen Tiefenstufen vorherrschte und bis zur Vegetationsgrenze in 4,4 m auftrat. Vereinzelt oder in sehr kleinen Beständen traten zudem in der zweiten und dritten Tiefenstufe *Potamogeton perfoliatus*, *Ranunculus circinatus* und *Chara globularis* auf. Die Gesamtdeckung der Submersvegetation in der Transektfläche erreichte 15 %.

Seenummer, -name: 0019 Behlendorfer See	Transektnummer: 2			
Wasserkörpernummer, -name: 0019 Behlendorfer See	Transekt-Bezeichnung: Behlendorfer See, Ostufer westl. Kulpin			
Messstellennummer (MS_NR): 129735				
Datum	11.07.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation	30 %	
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse	15 %	
Uferexposition	S	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	15 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<<1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	4412236	5953675	0	0
1 m Wassertiefe	4412237	5953669	1	5
2 m Wassertiefe	4412238	5953664	2	10
4 m Wassertiefe	4412239	5953654	4	17
Vegetationsgrenze (UMG)	4412231	5953647	4,4	20
Transektende	4412234	5953634	6	35
Fotopunkt	4412237	5953634	Fotorichtung:	N

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
Röhrichtstoppeln		x			
Holz		x	x	x	
Laub		x	x		
Grünalgenüberzüge		x	x	x	
Schill		x	x	x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Carex acutiformis</i>	0,5	4,4	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	1,5	4,4	2,2	-	-
<i>Chara globularis</i>	3,3	-	-	2,1	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,4	2,2	4,3	3,3	2,2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,1	-	1,2	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,9	-	2,2	2,1	-

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

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-4,706	korr. Referenzindex: -4,706	M _{MP} : 0,476



Foto 27: Transekt 3 wurde in einer Bucht im Osten des Sees kartiert.

Transekt 3 wurde im Westen des Sees in der Bucht nördlich von Behlendorf aufgenommen.

Der Untersuchungsbereich befand sich direkt östlich der Schwimtblattzone. 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.

Während ufernah bis in gut 2 m Wassertiefe nur spärliche Makrophytenbestände ausgebildet sind, finden sich vor allem zwischen 2 und 3,5 m dichtere, von *Myriophyllum spicatum* und *Ceratophyllum demersum* dominierte Tauchblattbestände. Als weitere stellenweise eingestreute Arten traten *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton crispus* und *Chara globularis* auf. An der Vegetationstiefengrenze in 4,7 m Wassertiefe trat nur noch *Myriophyllum spicatum* auf. Die Vegetationsdeckung der Submersarten betrug in der Transektfläche 30 %.

Seenummer, -name: 0019 Behlendorfer See	Transektnummer: 3			
Wasserkörpernummer, -name: 0019 Behlendorfer See	Transekt-Bezeichnung: Behlendorfer See, Westufer nördl. Behlendorf			
Messstellennummer (MS_NR): 129736				
Datum	11.07.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum spicatum</i>	
Abschnitt-Nr.	3	Gesamtdeckung Vegetation	30 %	
Ufer	Südufer	Deckung Emerse	<1 %	
Uferexposition	NE	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse gesamt	30 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<<1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	4412041	5953354	0	0
1 m Wassertiefe	4412045	5953365	1	5
2 m Wassertiefe	4412055	5953373	2	10
4 m Wassertiefe	4412181	5953445	4	150
Vegetationsgrenze (UMG)	4412210	5953464	4,7	180
Transektende	4412217	5953477	5	200
Fotopunkt	4412079	5953368	Fotorichtung:	SW

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		x	x	xx	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Ribes nigrum</i>	0,2	2,2	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,3	2,3	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3,4	-	-	4,4	-
<i>Chara globularis</i>	3	-	-	2,2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4,7	-	1,1	4,4	2,1
<i>Potamogeton crispus</i>	3	-	-	2,3	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	4,2	-	-	-	1,1
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,1	-	2,2	2,3	-

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

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-1,007	korr. Referenzindex: -1,007	M _{MP} : 0,495



Foto 30: 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* tritt hier als weitere bezeichnende Art *Acorus calamus*, im flacheren Wasser auch *Carex acutiformis* 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 1,7 m Wassertiefe ausdehnte.

Die Submersvegetation wird fast ausschließlich von dichten, vielfach mit Grünalgenaufwuchs überzogenen Beständen von *Myriophyllum spicatum* aufgebaut, als weitere Arten traten durchweg vereinzelt in sehr geringer Deckung *Elodea canadensis*, *Potamogeton perfoliatus*, *Ceratophyllum demersum* und *Ranunculus circinatus* auf. Die Verbreitungsgrenze der submersen Makrophyten erreichte *Myriophyllum spicatum* in 4,9 m Wassertiefe, die Vegetationsdeckung der Submersarten beträgt 40 %.

Seenummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transekt-Bezeichnung: Behlendorfer See, Westufer vor Behlendorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129737				
Datum	12.07.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum spicatum</i>	
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation	55 %	
Ufer	Südufer	Deckung Emerse	10 %	
Uferexposition	NE	Deckung Schwimmblattarten	5 %	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse gesamt	40 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	4412611	5952904	0	0
1 m Wassertiefe	4412617	5952910	1	8
2 m Wassertiefe	4412621	5952914	2	15
4 m Wassertiefe	4412639	5952931	4	40
Vegetationsgrenze (UMG)	4412648	5952935	4,9	48
Transektende	4412650	5952937	5	50
Fotopunkt	4412633	5952918	Fotorichtung:	SW

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	xxx	xx	
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Acorus calamus</i>	0,9	3.4	-	-	-
<i>Alnus glutinosa</i>	0,6	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	2.1	-	-
<i>Salix spec.</i>	0,5	1.1	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	0,3	2.2	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,7	2.3	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4,1	-	-	1.1	1.1
<i>Elodea canadensis</i>	1,0	1.2	1.1	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4,9	3.3	4.4	5.5	2.1
<i>Nuphar lutea</i> **	1,7	1.1	4.4	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,8	1.2	1.2	1.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,5	1.1	-	1.1	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-54,348	korr. Referenzindex: -54,348	M _{MP} : 0,228



Foto 33: 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 erreichte im Gegensatz zur vergleichsweise spärlichen Ausbildung im Vorjahr nun eine Deckung von 25 %. Die dichtesten Bestände mit den beiden bezeichnenden Arten *Elodea canadensis* und *Potamogeton perfoliatus* waren in der zweiten Tiefenstufe zwischen 1 und 2 m Wassertiefe entwickelt. Weitere Arten wie *Chara globularis*, *Myriophyllum spicatum* und *Ranunculus circinatus* traten eher vereinzelt auf. *Elodea canadensis* erreichte die Vegetationsgrenze in einer Wassertiefe von 3,7 m.

Seenummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transektnummer: 5			
Wasserkörpernummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transekt-Bezeichnung: Behlendorfer See, Nordostufer, Nordteil			
Messstellennummer (MS_NR): 130654					
Datum	11.07.2011	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation		40 %	
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse		15 %	
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten		0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt		25 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen		<<1 %	
Lagepunkte		R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)		4412580	5953533	0	0
1 m Wassertiefe		4412575	5953537	1	8
2 m Wassertiefe		4412566	5953540	2	15
Vegetationsgrenze (UMG)		4412559	5953544	3,7	23
4 m Wassertiefe		4412556	5953543	4	25
Transektende		4412552	5953546	6	30
Fotopunkt		4412548	5953533	Fotorichtung:	E
Anmerkungen: -					

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
Holz		x		x	
Laub		x	x		
Grünalgenüberzüge		x	x	x	x
Schill		x	x	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Acorus calamus</i>	0,8	4,4	-	-	-
<i>Carex acutiformis</i>	0,5	4,4	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	1,1	2,3	1,1	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,9	3,3	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	0,9	1,2	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	3,7	2,2	4,3	3,2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2,3	1,1	1,1	1,1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,4	2,3	4,4	2,3	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,9	-	1,1	-	-

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

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-35,211	korr. Referenzindex: -35,211	M _{MP} : 0,324



Foto 36: Transekt 6 wurde am östlichen Nordufer kartiert, ein schmaler Gehölzsaum bildet den Übergang zu den ausgedehnten, landseits anschließenden Ackerflächen.



Foto 37: Bis in etwa 2 m Wassertiefe treten seeseits des Röhrichts punktuell lockere Bestände des Durchwachsenen Laichkrauts (*Potamogeton perfoliatus*) auf.

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 mit vereinzelt ins Wasser gestürzten Weiden.

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 z.T. lockeres, im Mittel gut 5 m breites Schilf-Röhricht (*Phragmites australis*) an, das sich bis um 1 m, vereinzelte Pflanzen auch bis 1,5 m Wassertiefe ausdehnt. Die Submersvegetation ist schütter ausgebildet und erreicht nur eine Deckung von 5 %, neben *Elodea canadensis* traten *Potamogeton perfoliatus*, *Ranunculus circinatus* sowie vereinzelt die Submersform von *Butomus umbellatus* auf. Die Vegetationsgrenze war in einer Wassertiefe von 3,4 m ausgebildet (*Elodea canadensis*, *Ranunculus circinatus*).

Seenummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transekt-Bezeichnung: Behlendorfer See, Nordostufer, Südteil		
Messstellennummer (MS_NR): 130655				
Datum	11.07.2011	Arten an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i> , <i>Ranunculus circinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation	25 %	
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse	20 %	
Uferexposition	SSW	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	5 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	4413242	5952959	0	0
1 m Wassertiefe	4413240	5952953	1	10
2 m Wassertiefe	4413237	5952950	2	15
Vegetationsgrenze (UMG)	4413240	5952943	3,4	23
4 m Wassertiefe	4413235	5952944	4	25
Transektende	4413231	5952941	5	29
Fotopunkt	4413234	5952931	Fotorichtung:	N

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		
Laub		x			
Grünalgenüberzüge		x			
Blaualgenüberzüge				xx	
Schill		x			
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Carex acutiformis</i>	0,1	1,2	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	1,5	4,5	2,3	-	-
<i>Salix spec.</i>	0,3	3,4	-	-	-
<i>Butomus umbellatus</i> (submers)	1,2	1,1	1,1	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	3,4	1,2	2,3	2,2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,1	2,3	3,3	1,2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,4	-	2,2	2,3	-

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

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	4	Anteil <i>Myriophyllum spicatum</i> $\geq 80\%$ --> RI=RI-50	
Referenzindex:	-10,278	korr. Referenzindex: -60,278	M _{MP} : 0,199



Foto 40: Der Untersuchungsbereich von Transekt 7 im Südwesten des Behlendorfer Sees.



Foto 43: Bis in etwa 2 m Wassertiefe treten seeseits des Röhrichts sehr dichte, vielfach mit Grünalgen überwachsene Bestände des Ährigen Tausendblatts (*Myriophyllum spicatum*) auf.

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 war 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 fanden sich sehr dichte Bestände von *Myriophyllum spicatum* bis in gut 3 m Wassertiefe, die in der zweiten Tiefenstufe durchgehend bis zur Wasseroberfläche hochwuchsen. Die dicht ausgebildete Submersvegetation erreichte im Transektbereich eine Deckung von 40 %. Weitere Arten traten nur zerstreut bis vereinzelt auf, so etwa *Potamogeton crispus*, *Ceratophyllum demersum* und *Ranunculus circinatus*, lediglich im Übergangsbereich zwischen Röhricht- und Tauchblattzone war *Elodea canadensis* etwas häufiger zu beobachten. Die Vegetationsgrenze wurde in einer Wassertiefe von 4,5 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	12.07.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum spicatum</i>	
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	50 %	
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	10 %	
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	40 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	4413151	5952559	0	0
1 m Wassertiefe	4413178	5952564	1	12
2 m Wassertiefe	4413168	5952571	2	25
4 m Wassertiefe	4413146	5952583	4	50
Vegetationsgrenze (UMG)	4413111	5952587	4,5	80
Transektende	4413105	5952604	5	100
Fotopunkt	4413149	5952575	Fotorichtung:	E

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	x	x	x
Grünalgenüberzüge		xx	xx	x	
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>	0,8	4.5	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2,3	-	-	1.1	-
<i>Elodea canadensis</i>	-	3.2	2.2	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4,5	5.5	5.5	4.5	2.1
<i>Potamogeton crispus</i>	3	-	-	1.2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	0,7	1.1	-	-	-

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

Transekt 8

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-24,252	korr. Referenzindex: -24,252	M _{MP} : 0,379



Foto 45: 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 mit stellenweiser Laubaufgabe gebildet.

Den Gehölzen seewärts im flacheren Wasser vorgelagert traten besonders in der Westhälfte der Transektfläche lockere Röhrichtbestände mit *Phragmites australis* und *Typha angustifolia* in Breiten von 2-5 m auf. Seeseits folgte dann eine etwa 15 m breite, von *Nuphar lutea* gebildete Schwimmblattzone, die sich bis in 1,8 m Wassertiefe ausdehnte. Häufigste Tauchblattart war *Ranunculus circinatus*, dessen Bestände innerhalb der Schwimmblattzone am dichtesten entwickelt waren und der bis in 3,4 m Wassertiefe beobachtet wurde. Weitere Arten wie *Myriophyllum spicatum*, das bis zur Vegetationsgrenze in 4,2 m Wassertiefe siedelte, sowie *Elodea canadensis* und *Chara globularis* wurden eher vereinzelt beobachtet. Die Vegetationsdeckung der Submersarten erreichte in der Transektfläche 10 %.

Seenummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transektnummer: 8		
Wasserkörpernummer, -name: 0019 Behlendorfer See		Transekt-Bezeichnung: Behlendorfer See, Südbucht östl. Behlendorf		
Messstellennummer (MS_NR): 130657				
Datum	12.07.2011	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Myriophyllum spicatum</i>
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation		20 %
Ufer	Südufer	Deckung Emerse		5 %
Uferexposition	NNE	Deckung Schwimmblattarten		5 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt		10 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen		<<1 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	4412781	5952455	0,6	7
1 m Wassertiefe	4412789	5952458	1	15
2 m Wassertiefe	4412800	5952490	2	40
4 m Wassertiefe	4412826	5952582	4	120
Vegetationsgrenze (UMG)	4412826	5952581	4,2	125
Transektende	4412842	5952628	4,5	160
Fotopunkt	4412800	5952493	Fotorichtung:	S
Anmerkungen: Transektanfangspunkt in 0,6m Wassertiefe				

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	x
Schill				x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Alnus glutinosa</i>	0,3	1.1	-	-	-
<i>Carex acutiformis</i>	0,6	2.3	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,7	3.3	-	-	-
<i>Salix cinerea</i>	0,3	2.1	-	-	-
<i>Salix spec.</i>	0,5	1.1	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	1,1	3.4	2.1	-	-
<i>Chara globularis</i>	3,8	-	-	1.1	-
<i>Elodea canadensis</i>	1,3	-	1.2	-	-
<i>Lemna minor</i> **	-	2.1	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4,2	-	1.1	2.2	1.1
<i>Nuphar lutea</i> **	1,8	4.4	5.5	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,4	1.1	4.3	3.2	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Anhang Behlendorfer See: Artenliste

Die Angaben basieren auf der Untersuchung von 8 Monitoringstellen, 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 globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			4

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			4
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			6
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		6
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsendes Laichkraut			5
<i>Potamogeton pusillus</i> s. str.	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			1
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			8

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			1
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			2

3.3 Behler See

FFH-Gebiet: Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinesystems und Umgebung“
FFH-Lebensraumtyp nach Meldung: 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armeleuchteralgen-Vegetation“)
Transektkartierung Makrophyten: 28.06.2011, 29.06.2011
Sichttiefen 2011: 1,8 m (Messung 28.06.2011)
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 5 m [Ø-Wert von 6 Transekten (Nr. 2-7, vgl. 3.3.4) mit submersem Bewuchs, Werte von 4,3 – 5,6 m]

3.3.1 Zusammenfassung

Der Behler See liegt am nördlichen Stadtrand von Plön (TK25 - 1828). Er besitzt eine Größe von 3,3 km² und eine max. Tiefe von 43 m. Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 13,4 km (LLUR 2011). Zum Wasserkörper werden auch der kleine Höftsee im Süden sowie der als östliche Bucht des Behler Sees zu betrachtende Langensee gerechnet.

Die Ufer im Süden des Sees sind von Wald mit z.T. ufernah verlaufenden Wanderwegen geprägt, während sonst überwiegend landwirtschaftliche genutzte Flächen angrenzen. Am Nordostufer liegt der Ort Timmdorf, am Nordufer zieht sich die Bahnstrecke Kiel-Lübeck entlang.

Der Behler See ist Teil des FFH-Gebiets Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinegebiets und Umgebung“, er wird von der Schwentine durchflossen, die im Nordosten vom Dieksee her kommend in den Langensee einmündet und den Behler See im Südwesten über den Höftsee wieder verlässt.

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung wurden am Behler See fünf, am Langensee zwei und am Höftsee eine Monitoringstelle für Makrophyten kartiert. Die Ergebnisse dieser 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 Behler Sees liegen die aktuellsten Angaben aus einer Arbeit von STUHR, VAN DE WEYER et al. (2008) vor, im Zuge derer u.a. die Auswahl und Kartierung von acht Monitoringstellen für Makrophyten (Transekte 1-8) mittels Tauchuntersuchung durchgeführt wurde. Zudem existiert aus dem Jahr 2002 eine Untersuchung (STUHR 2002), die neben der Anlage und Kartierung von drei Monitoringstellen für Makrophyten mittels Tauchuntersuchung (Transekte 3, 5, 6) auch die Ermittlung des Arteninventars der Gewässervegetation im Zuge einer Übersichtskartierung beinhaltete.

Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2011 die schon 2008 kartierten acht Monitoringstellen (Transekte 1-8) erneut mittels Tauchkartierung beprobt.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Behler Sees mit den Ergebnissen der Untersuchungen von 2008 und 2002 zeigt Tabelle 7:

Tabelle 7: Vergleich des im Zuge dreier Untersuchungen 2011, 2008 und 2002 ermittelten Tauchblattarteninventars des Behler Sees.

Angaben 2011 (= vorliegende Untersuchung) und 2008 (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2008): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an acht 2011 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Transekte 1-8, insgesamt 8 Messstellen, Maximalwert daher = 8). Angaben 2002 (vgl. STUHR 2002): Angegeben sind die ermittelten Häufigkeiten des Auftretens der Arten an drei 2002 untersuchten Monitoringstellen (Transekte 3, 5, 6).

Der in Klammern aufgeführte Wert gibt die Stetigkeit der Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 3 Monitoringstellen an.

Art	2011 (n=8)	2008 (n=8)	2002 (n=3)
<i>Alisma gramineum</i>	4 (50)	5 (63)	2 (67)
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5 (63)	4 (50)	3 (100)
<i>Chara contraria</i>	5 (63)	5 (63)	3 (100)
<i>Chara globularis</i>	1 (13)	4 (50)	3 (100)
<i>Elodea canadensis</i>	5 (63)	3 (38)	1 (33)
<i>Elodea nuttallii</i>	5 (63)	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4 (50)	5 (63)	3 (100)
<i>Nitellopsis obtusa</i>	1 (13)	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	-	1 (13)	-
<i>Potamogeton friesii</i>	3 (38)	3 (38)	1 (33)
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4 (50)	5 (63)	3 (100)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	5 (63)	5 (63)	3 (100)
<i>Potamogeton pusillus</i> agg.	3 (38)	4 (50)	2 (66)
<i>Ranunculus circinatus</i>	6 (75)	6 (75)	3 (100)
<i>Sparganium erectum</i> (submers)	1 (13)	1 (13)	-
<i>Zannichellia palustris</i>	3 (38)	3 (38)	3 (100)
Gesamtartenzahl	15	14	12

Tabelle 7 zeigt für den Behler See bei einem Vergleich der Untersuchungen von 2002 und 2008 sowohl hinsichtlich des Gesamtarteninventars als auch in Bezug auf die Häufigkeiten des Auftretens der Arten weitgehende Übereinstimmungen, gerade auch unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Zahl zu Grunde liegender Probestellen.

Ein Vergleich der Untersuchungsjahre 2008 und 2011 zeigt für den Behler See als wesentlichen Unterschied das massive Neuauftreten von *Elodea nuttallii* im gesamten Gewässer. Mit *Elodea canadensis* zeigte eine weitere Art eine Stetigkeitszunahme, während bei *Chara globularis* deutliche Bestandsrückgänge zu verzeichnen waren. Positiv zu vermerken ist letztlich aber noch das Neuauftreten von *Nitellopsis obtusa* an einer Probestelle.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Behler See sowie einen direkten Vergleich der 2011, 2008 und 2002 kartierten Monitoringstellen findet sich in **Tabelle 8**:

Tabelle 8: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2011), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Behler See von 2011, 2008 und 2002. Dargestellt sind für 8 Probestellen (Transekte 1-8) die Ergebnisse von 2011 (Spalten 1,3,5,8,10,13,16,18) und von 2008 (Spalten 2,4,6,9,11,14,17,19). Die Spalten 7, 12 und 15 dokumentieren zusätzlich die drei 2002 untersuchten Probestellen (Transekte 3, 5, 6).

Der bei den einzelnen Arten angegebene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert (KOHLER 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	13	14	15	16	17	18	19
Transekt-Nr. (Transekt-Nr. 2002)	1	1	2	2	3	3	3 (2)	4	4	5	5	5 (1)	6	6	6 (3)	7	7	8	8
Untersuchungsdatum	29.06.	22.06.	28.06.	25.06.	28.06.	25.06.	29.07.	29.06.	25.06.	29.06.	01.07.	29.07.	28.06.	01.07.	29.07.	28.06.	01.07.	28.06.	01.07.
Untersuchungsjahr	2011	2008	2011	2008	2011	2008	2002	2011	2008	2011	2008	2002	2011	2008	2002	2011	2008	2011	2008
ÖZK (WRRL-Seentyp TKp 10)	4**	3**	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	4**	4**	5	5
ÖZK (dezimal)	3,54	2,54	2,64	2,45	2,85	2,92	2,09	2,75	2,63	2,69	2,56	2,49	2,57	2,63	2,65	3,73	4,32	5	5
M_{MP}	0,25	0,5	0,476	0,52	0,421	0,41	0,58	0,438	0,48	0,462	0,50	0,51	0,493	0,48	0,47	0,20	0,06	0,0	0,0
Vegetationsgrenze (m Wt)	1,3	1,3	4,7	4,1	5,5	3,8	4,6	5,6	5,1	4,3	4,3	4,3	5,3	4,7	6,7	4,4	3,1	-	-
Artenzahl Submerse	1	1	8	7	11	13	10	11	10	11	12	10	12	10	11	3	2	0	0
Arten																			
<i>Chara contraria</i>	-	-	4	5	2	4	5	4	4	3	3	3	4	5	3	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	-	-	-	-	-	3	5	-	3	-	3	3	2	3	3	-	-	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	-	-	2	1	2	2	-	3	3	2	2	1	-	1	1	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	2	-	3	2	3	4	3	2	3	3	3	3	3	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	-	-	1	2	3	1	-	2	3	2	1	-	-	3	2	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	-	-	1	-	4	-	-	2	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	-	2	4	4	3	4	3	3	3	1	3	3	1	-	-	-	-
<i>Potamogeton cf. berchtoldii</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	1	-	2	1	3	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	-	4	4	-	2	4	3	4	1	2	3	3	3	4	-	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	-	2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	-	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	-	-	-	3	4	3	3	3	-	3	-	3	4	3	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	-	3	2	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	2	2	1	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i> (submers)	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	3	3	-	-	3	3	4	-	2	1	2	-	4	-	-	-	-
<i>Lemna minor</i> *	1	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	1
<i>Spirodela polyrrhiza</i> *	-	-	2	-	-	-	-	3	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-

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

Ein weiterer direkter Vergleich der 2011, 2008 und 2002 kartierten Probestellen (Transekte 1-8 bzw. 3,5,6) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 9:

Tabelle 9: Vergleich der durchschnittlichen Artenanzahl der Submersvegetation, der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2011 und 2008 erfolgten Kartierungen von acht Monitoringstellen für Makrophyten im Behler See (Transekte 1-8).

Mit Angegeben sind die Ergebnisse der Untersuchung von drei Probestellen 2002 (Transekte 3,5,6).

Behler See: Vergleich Transekt 1-8 (bzw. für 2002 Transektnr. 3,5,6)	2011 (n=8)	2008 (n=8)	2002 (n=3)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	15	14	12
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	5,6	5,1	6,7
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	5*	4,2*	5,5
Ø-Wert M_{MP} **	0,38	0,40	0,52
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.0)**	3,3	3,2	2,3
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.0, Dezimalwert)**	3,1	3,0	2,4
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)**	3,4	3,3	-

Werte gerundet; * = Ø-Wert aus 6 Transekten mit Vorkommen von Submersarten (Nr. 2-7) berechnet,
 ** = nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt

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

Aktuelle Vegetation: Charakteristisch für das Gewässer sind ± durchgehend entwickelte, überwiegend dichte und relativ artenreiche Makrophytenbestände, die ein für eutrophe Seen typisches Arteninventar aufweisen. Insgesamt wurden 2011 im Bereich der untersuchten Monitoringstellen 15 Arten, darunter 3 gefährdete, nachgewiesen. Die Submersvegetation ist i.d.R. bis in Wassertiefen zwischen 4 und 6 m entwickelt, bezeichnend sind Arten wie *Myriophyllum spicatum*, *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus*, *Elodea canadensis* und *Alisma gramineum* (RL 2) sowie in größeren Wassertiefen vermehrt *Ceratophyllum demersum* und *Elodea nuttallii*. Eine Armleuchteralgenzone mit rasigen Beständen von *Chara contraria* (RL 3) fand sich 2011 an allen Probestellen des Behler Sees, sie war aber vielfach durch Massenbestände von Grünalgen stark überwachsen und dementsprechend beeinträchtigt. Als weitere gefährdete Art trat *Nitellopsis obtusa* (RL 3) in einer kleinen Population im Bereich einer Probestelle auf. Die zum Wasserkörper zugerechneten Gewässer Höftsee und Langensee wiesen im Gegensatz zum Behler See einen deutlich verringerten Bewuchs mit Submersvegetation auf, was aber in erster Linie vermutlich auf steilen Litoralabfall, Gehölzbeschattung u.ä. zurückzuführen ist.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Ein Vergleich der aktuellen Ergebnisse mit den Altdaten von 2008 und 2002 zeigt für den Großteil der erfassten Arten keine signifikanten Veränderungen. Eine Ausnahme bilden hierbei jedoch die Characeenarten, deren Bestände, zum Teil vermutlich aufgrund des schon erwähnten 2011 beobachteten Massenaufkommens von benthischen Grünalgen, deutliche Abundanzrückgänge aufwiesen. So wurde *Chara globularis* 2011 nur noch einmalig erfasst, während sie 2008 noch im Bereich von 4 Probestellen angetroffen werden konnte (vgl. Tab. 7 und 8). Bei *Chara contraria* waren 2011 für die Mehrzahl der „Altstandorte“ Abundanzrückgänge zu verzeichnen (vgl. Tab. 8), ein Vergleich mit Daten der Untersuchung von 2008 weist jedoch auch auf Rückgangstendenzen in der Tiefenausdehnung für diese Art hin (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2008:18ff.). So erreichte *Chara contraria* 2011 im Bereich der Transekte Nr. 2, 3 und 4 nur maximale Siedlungstiefen zwischen 1,3 und 1,4 m, während

ihre untere Siedlungsgrenze 2008 an diesen Probestellen noch im Bereich der dritten und vierten Tiefenstufe zwischen 2 und 4,2 m Wassertiefe lag.

Positiv anzumerken bleibt für die Armleuchteralgenpopulation im Behler See lediglich die schon erwähnte Neubeobachtung von *Nitellopsis obtusa* an einer Probestelle (Transekt 3).

Eine einschneidende negativ zu bewertende Veränderung der Submersvegetation im Behler See ist hingegen das massive Neuauftreten des Neophyten *Elodea nuttallii*, der 2008 noch nicht im Gewässer beobachtet worden war, 2011 aber schon weite Teile des Hauptbeckens des Behler Sees besiedelte und stellenweise im tieferen Wasser schon größere Bestände ausbildete.

Die Untere Makrophytengrenze hat sich gegenüber 2008 zwar im Mittel von 4,2 auf 5 m leicht verbessert, unter Berücksichtigung der für 2002 vorliegenden Werte (Ø-Wert 5,5 m) sollte dies aber nicht überbewertet werden.

Im Hinblick auf die Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011:31ff.) zeigen sich für die untersuchten Probestellen für 2011 gegenüber 2008 geringfügige und uneinheitliche Veränderungen des Indexwertes (M_{MP}), die aber nur im Falle einer Probestelle (Transekt 2) eine Verschlechterung der ÖZK um eine Stufe von 2 (gut) auf 3 (mäßig) bewirkten.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass sich für den Behler See im Bezug auf die Artenzusammensetzung, Abundanzen und Tiefenausdehnung seiner Submersvegetation zwar einzelne Veränderungen im Vergleich zur letzten Untersuchung von 2008 ergeben haben, diese aber letztlich in der Summe zu uneinheitlich sind bzw. keine derartige Signifikanz besitzen, als dass sich daraus eindeutige Aussagen oder Entwicklungstendenzen ableiten lassen. Bei der 2011 beobachteten Abundanzabnahme bei den Characeenbeständen aufgrund des Massenauftretens von Grünalgen bleibt abzuwarten, ob sich diese Entwicklung fortsetzt oder ob es sich um Bestandsschwankungen zwischen verschiedenen Jahren handelt.

3.3.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Behler See auf der Grundlage der für sechs Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten (Ø-Wert 5 m) hinsichtlich seiner Trophie als noch **eutroph** einordnen. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass der 2011 erreichte Wert von 5 m Wassertiefe für die Untere Makrophytengrenze sich schon an der Grenze zum mesotrophen Zustand befindet.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Behler See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2011:31ff.) folgende Einzelwerte für die acht 2011 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 10):

WRRL-Seentyp TKg 10 (nach SCHAUMBURG et al. 2011:28)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB4.0)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	130292	-50,0	-50,0	0,25	3,54*	4*	-
Transekt 2	130293	-4,789	-4,789	0,476	2,64	3	3
Transekt 3	129739	-15,745	-15,745	0,421	2,85	3	3
Transekt 4	130294	-12,483	-12,483	0,438	2,75	3	3
Transekt 5	129738	-7,627	-7,627	0,462	2,69	3	3
Transekt 6	129740	-1,471	-1,471	0,493	2,57	3	3
Transekt 7	130295	-59,574	-59,574	0,20	3,73*	4*	4
Transekt 8	130296	-100	-	0,0	5	5	5
Mittelwert (gerundet)**				0,38	3,1	3,3	3,4

* = Bewertung nicht gesichert, ** = nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt

Gemittelt erreicht der Behler See insgesamt noch die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig). Die zum Wasserkörper gehörigen Gewässer Höftsee und Langensee schneiden in der Bewertung deutlich schlechter ab: während für eine Probestelle am Langensee (Transekt 8) Makrophytenverödung angenommen und diese somit in die ÖZK 5 (schlecht) eingestuft wurde, war die Bewertung bei zwei Probestellen (Transekte 1 und 7: ÖZK 4) nach SCHAUMBURG et al. (2011) nicht gesichert.

Der im Rahmen des PHYLIB-Verfahrens nach SCHAUMBURG et al. (2011) für den Behler See für 2011 ermittelte mäßige Zustand (ÖZK 3) erscheint aufgrund des aktuellen Arteninventars und der vergleichsweise großen Vegetationstiefenausdehnung trotz der 2011 beobachteten Defizite, darunter eine durch massenhafte Grünalgenentwicklung beeinträchtigte Armleuchteralgenzone, noch ± plausibel.

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

Behler 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	2*	4
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	3%**	5
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	5***	2-3
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		4 (unbefriedigend)

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

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 6 Transekten (vgl. 3.3.4, Nr. 2-7)
(Werte <1% aufgerundet)

*** = ger. Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 6 Transekten (vgl. 3.3.4, Nr. 2-7)

Der Behler See erreicht nach diesem Bewertungsverfahren nur den unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4).

Aus fachgutachterlicher Sicht wird dem Behler See aufgrund seiner ± artenreichen Submersvegetation mit vergleichsweise großer Tiefenausdehnung trotz der 2011 beobachteten Defizite, darunter einer durch Massenentwicklung von Grünalgen beeinträchtigten Characeenzone, noch die Ökologische Zustandsklasse 3(-) (mäßig) zugeordnet.

Im Vergleich zur letzten vorliegenden Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse (STUHR, VAN DE WEYER et al. 2008) haben sich damit keine nennenswerten Veränderungen ergeben.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps: Der Behler See ist Bestandteil des FFH-Gebiets Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinesystems und Umgebung“.

Er ist als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armelechteralgen-Vegetation“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie mit dem Erhaltungszustand C gemeldet (LLUR 2011). Als Referenztrophie wird für die Bewertung der mesotrophe Zustand vorausgesetzt.

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

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

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

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 6 Transekten (vgl. 3.3.4, Nr. 2-7)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 6 Transekten (vgl. 3.3.4, Nr. 2-7)

Der Behler 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 2008 (STUHR, VAN DE WEYER et al. 2008) hat sich damit im Bezug auf die Bewertung des Erhaltungszustandes des Lebensraumtyps 3140 für den Behler See keine Veränderung ergeben. Im Vergleich der einzelnen Teilparameter fällt auf, dass sich die Zahl der lebensraumtypischen Arten aufgrund des Neufundes von *Nitellopsis obtusa* von „1“ auf „2“ und der Durchschnittswert der unteren Makrophytengrenze von 4,2 m auf 5 m Wassertiefe verbessert hat (vgl. Tab. 9). Bei dem Teilparameter „Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen“ hat sich hingegen der Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armelechteralgen vermindert, was auch im Einklang mit den 2011 beobachteten teilweisen Rückgängen der Characeenrasen aufgrund verstärkten Grünalgenwachstums steht.

Aus fachgutachterlicher Sicht ist die aktuelle Einstufung des Gewässers in den Erhaltungszustand „C“ gerechtfertigt, da der Behler See insbesondere bei den der Bewertung zugrunde liegenden Teilparametern „Anzahl der lebensraumtypischen Arten“ und bei dem Bedeckungsgrad mit Armelechteralgen 2011 noch deutliche Defizite aufweist.

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK			Erh.zust. FFH
			PHYLIP 4.0	FAG	VAN DE WEYER	
Behler See	TKg 10	2002	2 (2,3)	-	-	-
		2008	3 (3,2)	3 (3,3)	4 (+)	C
		2011	3 (3,3)	3 (3,4)	4	C

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Behler See ist ein eutropher See mit flächenhaft und typisch entwickelter Hydrophytenvegetation, darunter regelmäßig auftretende, flächige und von *Chara contraria* aufgebaute Armleuchteralgenrasen und die von verschiedenen Laichkrautarten aufgebaute Tauchblattzone. Trotz der vergleichsweise großen Tiefenausdehnung der Vegetation meist in Bereiche bis um 5 m Wassertiefe weist das Gewässer immer noch deutliche Defizite auf. Hierzu zählen u.a. der 2011 beobachtete Rückgang der Characeenrasen infolge des Massenaufkommens von benthischen Grünalgen sowie ein trotz der Neuansiedlung von *Nitellopsis obtusa* immer noch bestehendes Artendefizit bezüglich anspruchsvollerer bzw. lebensraumtypischer Arten, darunter etwa *Chara aspera*, *Potamogeton gramineus* oder *P. x nitens*. Bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps erreicht der Behler See dementsprechend den Erhaltungszustand „C“ (mäßig bis schlecht), als Ökologische Zustandsklasse wurde dem Gewässer insgesamt noch der mäßige Zustand (ÖZK 3(-)) zuerkannt. Aus vegetationskundlicher Sicht besitzt der Behler See insgesamt mittlere bis landesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

Um den ökologischen Zustand des Behler 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: Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher bzw. zum See hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen ohne Düngereinsatz, z.B. Grünlandnutzung.
2. Beseitigung ggf. noch existierender Abwassereinleitungen (z.B. häusliche Abwässer)
3. Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Oberflächenwasser von Straßen, aus dem Siedlungsbereich und aus landwirtschaftlichen Flächen), auch über Vorfluter.
4. weitgehende Vermeidung von flächigen Offenbodenbereichen (z.B. Ackernutzung) im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden. Dies gilt besonders für ufernahe oder zum See hin geneigte Hanglagen
5. Das fischereiliche Management sollte auf seine Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL überprüft bzw. daraufhin angepasst werden; dies gilt insbesondere für Besatzmaßnahmen.
6. Es bleibt zu prüfen, inwiefern interne Maßnahmen, z.B. Phosphatfällung, zu einer Verbesserung des Gewässerzustandes beitragen können.

Aktuell sind keine nachhaltigen Maßnahmen bekannt, die einer weiteren Ausbreitung von *Elodea nuttallii* im Behler See entgegenwirken können (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2012). Weitere konkrete Maßnahmen ergeben sich für den Behler See derzeit nicht:

Prognose: Der Zustand des Behler Sees hat sich seit 2002 nur geringfügig verändert. Das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2015 erscheint derzeit noch nicht wahrscheinlich. Vereinzelte Anzeichen einer ökologischen Verbesserung, so etwa die 2011 beobachtete Neuansiedlung einer weiteren lebensraumtypischen Characeenart zeigen jedoch, dass möglicherweise mittelfristig doch realistische Chance zum Erreichen des guten ökologischen Zustandes bestehen, vor allem, wenn weiterhin flankierende Maßnahmen zur Verringerung von Nährstoffeinträgen umgesetzt würden.

3.3.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4*		
Referenzindex:	-50,0	korr. Referenzindex: -50,0	M _{MP} : 0,25

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



Foto 51: Transekt 1 dokumentiert die Vegetation am Nordufer des Höftsees, seewärts des Röhrichts treten praktisch keine Tauchblattarten auf.

Transekt 1 wurde am Nordufer des Höftsees aufgenommen. Das Ufer ist in diesem Bereich durchgehend mit Wald bestanden, entlang der Wasserlinie siedelt ein etwa 3 m breiter Erlensaum mit vereinzelt Grau-Weiden und Eschen, in dessen Unterwuchs Feuchtezeiger wie *Carex acutiformis*, *Iris pseudacorus*, *Eupatorium cannabinum*, *Valeriana officinalis*, *Filipendula vulgaris*, *Lysimachia vulgaris*, *Scutellaria galericulata* u.a. auftreten. Weiter landseits schließt sich auf mittleren Standorten Buchenwald an. Von dem in 6 bis 8 m Uferentfernung vom Seeufer vorbeiführenden Waldweg zweigt ein Trampelpfad zu einer im östlichen Randbereich der Untersuchungsfläche gelegenen Uferzugangsstelle ab (kleinflächiger Vertritt).

Das seewärts des Röhrichts sehr steil abfallende, sandig-kiesige Litoral weist im tieferen Wasser hohe Schluff- bzw. Tonanteile auf, zum Ufer hin finden sich zunehmend Grobdetritusauflagen.

Der Röhrichtgürtel dehnte sich bis knapp über 1 m Wassertiefe aus, es erreicht durchschnittlich etwa 5 m Breite und wurde von *Phragmites australis* dominiert. Weiter seewärts trat mit Ausnahme einer in 1,3 m Wassertiefe submers wachsenden Einzelpflanze von *Sparganium erectum* keine Tauchblattvegetation auf.

Seenummer, -name: 0149 Höftsee		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0020 Behler See		Transekt-Bezeichnung: Höftsee, Nordufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130292				
Datum	29.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Sparganium erectum</i> (submers) <i>Phragmites australis</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	15 %	
Ufer	N	Deckung Emerse	15 %	
Uferexposition	S	Deckung Schwimmblattarten	<<1 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	<<1 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3595310	6004108	0	0
1 m Wassertiefe	3595307	6004099	1	11
Vegetationsgrenze (UMG)	3595302	6004101	1,3	12
2 m Wassertiefe	3595305	6004097	2	14
Transektende	3595302	6004094	4	20
Fotopunkt	3595306	6004087	Fotorichtung:	NE
Anmerkungen: S				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		3	2	1
Sediment*				
Sand		xxx	xxx	
Feinkies (0,2-2cm)		xx	x	
Grobkies (2-6cm)		xx	x	
Steine (6-20cm)		x	x	
(Grobdetritus-) Torfmudde		xxx	x	x
Schluff/Ton			x	xxx
Holz		xx	x	
Laub		xx	x	
Grünalgenüberzüge		x		
Schill		x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i>	1,3	5,5	2,1	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,7	2,3	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	1,2	3,4	2,1	-
<i>Lemna minor</i> **	-	1,1	-	-
<i>Sparganium erectum</i> (submers)	1,3	-	1,1	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-4,789	korr. Referenzindex: -4,789	M _{MP} : 0,476



Foto 54: Transekt 2 wurde am Nordostufer des Behler Sees zwischen zwei Stegen vor Timmdorf aufgenommen.

Die Untersuchungsfläche von Transekt 2 befindet sich im Nordosten des Behler Sees vor der Ortschaft Timmdorf. Das Ufer wird hier vom Siedlungsbereich mit Grundstücken mit Wohnbebauung geprägt, die Transektfläche wird randlich von zwei Stegen begrenzt. Am Ufer findet sich ein Weidengebüsch sowie kleinere offene Vertrittbereiche (Landliegeplätze für Boote), die sonst überwiegend rasige Vegetation weist ufernah einige Feuchtezeiger auf, darunter auch Flutrasenarten wie *Juncus articulatus*, *Potentilla anserina*, *Lotus pedunculatus* und Uferstauden wie *Epilobium hirsutum*, *Eupatorium cannabinum*, *Stachys palustris* und *Calystegia sepium*. Ein Röhricht fehlt.

Das Litoral fällt seewärts zunächst sehr flach, in etwa 70 m Uferentfernung zwischen 1 und 2 m Wassertiefe dann aber deutlich steil ab, der Gewässerboden ist überwiegend sandig. Der submerse Bewuchs der ersten beiden Tiefenstufen ist von stark mit fädigen Grünalgen bedeckten und mäßig dichten Makrophytenbeständen geprägt, die von *Chara contraria* dominiert werden. Im Flachwasser bis etwa 1 m Wassertiefe waren zudem *Potamogeton pectinatus* und kleinflächig auch *Zannichellia palustris* aspektbestimmend, in der zweiten und dritten Tiefenstufe erreichte *Ranunculus circinatus* ähnliche Abundanzen wie die sonst dominierende *Chara contraria*, die bis in 4,2 m Wassertiefe beobachtet wurde. Weitere zerstreut und in meist kleineren Beständen auftretende Arten waren *Potamogeton perfoliatus*, *Alisma gramineum*, *Elodea nuttallii* und das etwas häufiger im Bereich der Tiefengrenze der Vegetation in 4,7 m auftretende *Ceratophyllum demersum*. Die Vegetationsdeckung in der Transektfläche erreichte 15 %, wovon der überwiegende Teil auf Characeen entfiel.

Seenummer, -name: 0020 Behler See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0020 Behler See		Transekt-Bezeichnung: Behler See, Nordostufer vor Timmdorf		
Messstellennummer (MS_NR): 130293				
Datum	28.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>	
Abschnitt-Nr.	3	Gesamtdeckung Vegetation	15 %	
Ufer	E	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	SW	Deckung Schwimmblattarten	<<1 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	15 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	10 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3597202	6005562	0	0
1 m Wassertiefe	3597171	6005539	1	65
2 m Wassertiefe	3597166	6005537	2	70
4 m Wassertiefe	3597162	6005534	4	75
Vegetationsgrenze (UMG)	3597159	6005534	4,7	77
Transektende	3597157	6005531	6	80
Fotopunkt	3597151	6005530	Fotorichtung:	NE
Anmerkungen: Massenhaft fädige Grünalgen in Tiefenstufe 1 und 2				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)		x	x	x	x
Grobkies (2-6cm)		x			
Steine (6-20cm)		x			
(Fein)Detritusmudde				x	x
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xx	x
Schill				x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Alisma gramineum</i>	3,6	1.1	-	2.1	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4,7	-	1.1	1.1	2.1
<i>Chara contraria</i>	4,2	4.2	4.3	3.2	1.2
<i>Elodea nuttallii</i>	4,1	-	1.1	-	1.1
<i>Lemna minor</i> **	-	2.1	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,1	4.3	1.1	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,3	2.2	2.3	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,9	-	3.2	3.1	-
<i>Spirodela polyrhiza</i> **	-	2.1	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	0,8	3.3	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-15,745	korr. Referenzindex: -15,745	M _{MP} : 0,421



Foto 57: Transekt 3 wurde vor einen vermutlich ehemals beweideten und aktuell immer noch weitgehend röhrichtfreien Nordufer des Behler Sees kartiert (Blickrichtung Nordost).



Foto 60: Ufernah traten Massenbestände fädiger Grünalgen auf, die nur noch in geringem Maße ein Makrophytenwachstum zuließen, so etwa von Durchwachsenen Laichkrauts (*Potamogeton perfoliatus*).

Transekt 3 wurde am westexponierten Ufer einer kleinen Halbinsel im Norden des Behler Sees kartiert. Der untersuchte Bereich befindet sich etwa 20m bis 45m nördlich der Spitze der Halbinsel, die von Grünland eingenommen wird. Ein etwa 5 m breiter ufernaher Streifen wird von einem artenreichen Saum mit Hochstauden und Großseggen mit eingestreutem bzw. z.T. auf den Stock gesetzten Erlenaufwuchs eingenommen. Bezeichnende Arten der ufernahen Feldschicht waren u.a. *Carex acutiformis*, *Carex pseudocyperus*, *Carex disticha*, *Juncus inflexus*, *Mentha aquatica*, *Lysimachia vulgaris*, *Stachys palustris*, *Hypericum tetrapterum*, *Galium palustre*, *Calystegia sepium*, *Eupatorium cannabinum*. Ein echtes Wasserröhricht fehlte, im Flachwasser bis etwa 0,1 m Wassertiefe traten lediglich schmale Säume von *Eleocharis palustris*, *Carex acutiformis* und *Juncus inflexus* auf.

Das Litoral fällt überwiegend recht flach ab, der Gewässerboden ist überwiegend sandig mit Kies- und Steinanteilen, in größeren Wassertiefen dominiert Seekreide. Zum Zeitpunkt der Probenahme waren vor allem in den ersten beiden Tiefenstufen Massenbestände fädiger Grünalgen zu beobachten, die Vegetation war im gesamten Transektbereich von großwüchsigen höheren Makrophytenarten in wechselnden Dominanzen geprägt. Bis in Wassertiefen um gut 3 m waren zunächst Arten wie *Potamogeton perfoliatus* und *Myriophyllum spicatum* in z.T. gut entwickelten Beständen vorherrschend. Zwischen 3 und 4 m Wassertiefe gelangten dann zunehmend *Elodea nuttallii* und, in untergeordneter Deckung, auch *Ceratophyllum demersum*, zur Dominanz.

Abgesehen von *Potamogeton pusillus* und *Ranunculus circinatus* traten weitere Submersarten nur noch in geringen Deckungen bzw. kleineren Beständen auf, nennenswert ist jedoch ein kleiner Bestand von *Nitellopsis obtusa* in 2,6 m Wassertiefe, der für den Behler See einen Neufund darstellt. An der Vegetationstiefengrenze in 5,5 m Wassertiefe fand sich nur noch *Elodea nuttallii*, die Vegetationsdeckung der Submersarten betrug in der Transektfläche 50 %.

Seenummer, -name: 0020 Behler See	Transektnummer: 3			
Wasserkörpernummer, -name: 0020 Behler See	Transekt-Bezeichnung: Behler See, 2 Nordufer Mitte			
Messstellennummer (MS_NR): 129739				
Datum	28.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation	50 %	
Ufer	N	Deckung Emerse	<1 %	
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	<<1 %	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse gesamt	50 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3596538	6005697	0	0
1 m Wassertiefe	3596517	6005694	1	20
2 m Wassertiefe	3596489	6005687	2	40
4 m Wassertiefe	3596378	6005658	4	130
Vegetationsgrenze (UMG)	3596376	6005656	5,5	145
Transektende	3596371	6005656	6	150
Fotopunkt	3596499	6005684	Fotorichtung:	E
Anmerkungen: Massenhaft fädige Grünalgen in Tiefenstufe 1 und 2				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx	xxx	
Feinkies (0,2-2cm)		x	x		
Grobkies (2-6cm)		xx	x		
Steine (6-20cm)		xx	x		
Blöcke (<20cm)			x		
Sandmudde					xx
Gyttja				xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xx	
Schill		xx	xx	xx	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Carex acutiformis</i>	0,1	3,3	-	-	-
<i>Eleocharis palustris</i>	0,1	2,3	-	-	-
<i>Juncus inflexus</i>	0,1	1,2	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	1,5	1,1	2,1	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4,9	-	3,1	3,2	2,1
<i>Chara contraria</i>	1,3	2,1	2,1	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	2,8	-	-	1,2	-
<i>Elodea nuttallii</i>	5,5	1,1	2,1	4,4	3,3
<i>Lemna minor</i> **	-	1,1	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,4	2,1	4,3	4,3	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2,6	-	-	2,2	-
<i>Potamogeton friesii</i>	3,2	-	-	1,1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,6	3,3	4,3	4,4	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	3	-	3,1	3,2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,2	-	3,2	3,3	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-12,483	korr. Referenzindex: -12,483	M _{MP} : 0,438



Foto 61: Die Untersuchungsfläche von Transekt 4 befindet westlichen Nordufer des Behler Sees vor einer Feuchtgrünlandbrache.



Foto 62: Auch an diesem Uferbereich waren Massenbestände fädiger Grünalgen im flacheren Wasser zu beobachten.

Transekt 4 wurde am westlichen Nordufer des Behler Sees aufgenommen. Landseits schließt sich eine von Hochstauden und Sauergräsern dominierte Feuchtgrünlandbrache an, bezeichnende Arten sind hier u.a. *Carex acutiformis*, *Valeriana officinalis*, *Filipendula ulmaria*, *Calystegia sepium*, *Eupatorium cannabinum*, *Rumex hydrolapathum*, *Angelica sylvestris*. Ufernah bis ins Flachwasser um 0,3 m Wassertiefe existierte ein etwa 3 m breiter, von *Carex acutiformis* durchdrungener Röhrichsaum mit *Phragmites australis* und *Typha angustifolia*.

Das Litoral fällt seewärts zunächst recht flach, unterhalb von 2 m Wassertiefe dann aber steiler ab. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig, in größeren Wassertiefen nimmt der Muddeanteil zu.

Im Flachwasser bis in etwa 1 m Wassertiefe war die Vegetation von schütterten Characeenbeständen mit *Chara contraria* und eingestreuten Parvopotamidenbeständen mit *Potamogeton pectinatus* und *Zannichellia palustris* geprägt, die sich noch zwischen den dominierenden Grünalgenwatten halten konnten. Unterhalb von etwa 1 m Wassertiefe dominierten dann zunehmend hochwüchsige Makrophytenbestände mit Arten wie *Potamogeton perfoliatus*, *Ranunculus circinatus* und *Myriophyllum spicatum*, stellenweise war auch *Alisma gramineum* sehr häufig. Unterhalb von etwa 2,5 m Wassertiefe wurde dann *Ceratophyllum demersum* allmählich zur vorherrschenden Art, die letztlich noch, zusammen mit *Elodea nuttallii*, im Bereich der Unteren Makrophytengrenze bei 5,6 m Wassertiefe auftrat. Die Vegetationsdeckung der Submersarten betrug 20 %.

Seenummer, -name: 0020 Behler See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0020 Behler See		Transekt-Bezeichnung: Behler See, westliches Nordufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130294				
Datum	29.06.2011	Arten an der Vegetationsgrenze		<i>Elodea nuttallii</i> , <i>Ceratophyllum demersum</i>
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation		21 %
Ufer	N	Deckung Emerse		1 %
Uferexposition	S	Deckung Schwimmblattarten		<<1 %
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse gesamt		20 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen		5 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3595745	6006073	0	0
1 m Wassertiefe	3595751	6006026	1	40
2 m Wassertiefe	3595752	6006009	2	60
4 m Wassertiefe	3595753	6005997	4	70
Vegetationsgrenze (UMG)	3595752	6005994	5,6	75
Transektende	3595752	6005989	6	80
Fotopunkt	3595746	6006003	Fotorichtung:	N
Anmerkungen: Massenhaft fädige Grünalgen in Tiefenstufe 1 bis 3				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx		
Feinkies (0,2-2cm)		x			
Blöcke (<20cm)				x	
Sandmudde				xxx	xxx
Schluffmudde				x	x
Röhrichtstoppeln		x			
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xxx	xx
Schill		x	x	xx	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Alnus glutinosa</i>	0,2	2.1	-	-	-
<i>Carex acutiformis</i>	0,2	3.2	-	-	-
<i>Juncus inflexus</i>	0,2	2.2	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,3	3.4	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,2	1.1	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,3	2.2	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	3,5	2.3	3.3	3.2	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5,6	-	3.1	4.2	3.1
<i>Chara contraria</i>	1,3	4.2	2.2	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,4	-	-	-	1.1
<i>Elodea nuttallii</i>	5,6	-	-	1.1	2.1
<i>Lemna minor**</i>	-	3.1	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,6	1.1	4.2	3.2	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,3	3.2	2.1	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,1	1.2	4.3	3.3	1.1
<i>Potamogeton pusillus</i>	4,4	2.1	2.2	3.1	2.1
<i>Ranunculus circinatus</i>	4,6	2.1	4.3	3.2	2.1
<i>Spirodela polyrhiza**</i>	-	3.1	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	0,5	3.3	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-7,627	korr. Referenzindex: -7,627	M _{MP} : 0,462



Foto 64: Transekt 5 wurde am mittleren Westufer des Behler Sees aufgenommen.

Mit Transekt 5 wurde eine schon 2002 angelegte Monitoringstelle am mittleren Westufer des Behler Sees vor einer kleinen Badestelle nachkartiert. Am Ufer existiert ein schmaler, fast vegetationsfreier Streifen von 1-3 m Breite, dahinter befindet sich die rasige Liegewiese der Badestelle mit einer kleinen Gruppe hoher Erlen. Die Vegetation der Fläche ist von Tritt- und Flutrasenarten geprägt, bezeichnend sind *Potentilla anserina*, *Agrostis stolonifera*, *Bellis perennis*, *Ranunculus repens*, *Carex hirta*, *Holcus lanatus*, u.a. . Landseits schließt sich dann Grünland an.

Das Litoral fällt zunächst bis etwa 1 m Wassertiefe recht flach, dann aber deutlich steiler ab. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig, unterhalb von 4 m Wassertiefe machen sich deutlich Mudden bemerkbar. Die Gewässervegetation ist im Flachwasser möglicherweise aufgrund des Vertritts noch recht lückig und weist mit Vorkommen von *Phragmites australis* und *Schoenoplectus lacustris* spärliche Reste von Röhrichten auf, auffällig sind gerade in der ersten Tiefenstufe Watten fädiger Grünalgen, die die Makrophytenbestände vielfach überziehen. In Wassertiefen zwischen 0,5 und etwas über 1 m ist die Submersvegetation von zerstreuten Polstern von *Chara contraria* geprägt, mit kleineren Vorkommen von *Potamogeton perfoliatus* durchsetzt sind. In der zweiten und dritten Tiefenstufe dominieren i.d.R. Bestände von *Potamogeton perfoliatus*, als weitere häufigere Arten fanden sich *Ranunculus circinatus* und *Myriophyllum spicatum*, etwas seltener Traten zudem beide Wasserpestarten, *Potamogeton friesii* und *Ceratophyllum demersum* auf. Die letztgenannte Art erreicht dann auch die Tiefengrenze der Vegetation in 4,3 m Wassertiefe. Die Vegetationsdeckung der Submersarten lag bei 15 %.

Seenummer, -name: 0020 Behler See		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0020 Behler See		Transekt-Bezeichnung: Behler See, 1 Westufer Mitte		
Messstellennummer (MS_NR): 129738				
Datum	29.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>	
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	15 %	
Ufer	W	Deckung Emerse	<1 %	
Uferexposition	E	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	15 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3595454	6004943	0	0
1 m Wassertiefe	3595473	6004949	1	18
2 m Wassertiefe	3595480	6004947	2	25
4 m Wassertiefe	3595485	6004953	4	32
Vegetationsgrenze (UMG)	3595488	6004955	4,3	35
Transektende	3595492	6004957	6	40
Fotopunkt	3595491	6004954	Fotorichtung:	W
Anmerkungen: Massenhaft fädige Grünalgen in Tiefenstufe 1				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx	xxx	
Feinkies (0,2-2cm)		x	x		
Grobkies (2-6cm)		xx	x		
Steine (6-20cm)		x	x		
Sandmudde					xxx
Schluffmudde				x	xxx
Holz		x	x	x	x
Laub		x	x	x	x
Grünalgenüberzüge		xxx	xx	xx	
Schill		x	x	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,3	2.2	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,4	3.3	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	1,3	2.2	2.3	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4,3	-	2.1	2.1	1.1
<i>Chara contraria</i>	1,4	3.2	2.2	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	3,5	-	1.1	2.1	-
<i>Elodea nuttallii</i>	4,1	-	1.1	2.1	1.1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3	2.1	3.2	2.1	-
<i>Potamogeton friesii</i>	3,4	-	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	0,4	1.1	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4	3.3	4.3	3.3	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,4	2.1	3.3	3.2	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	0,6	3.3	-	-	-

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

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-1,365	korr. Referenzindex: -1,365	M _{MP} : 0,493



Foto 67: Transekt 6 wurde am waldgesäumten Südostufer des Behler Sees aufgenommen.

Transekt 6 wurde am Südostufer des Behler Sees gute 100 m südlich des Campingplatzes Adlerhorst untersucht. Entlang des mit Buchenwald bestandenen Ufers verläuft seenah ein kleiner Waldweg, am Ufer existiert ein Gehölzsaum mit höherem Erlen- und Eschenanteil sowie vereinzelt Grau-Weiden. Im Unterwuchs findet sich hier auf etwa 5 m Breite eine Feldschicht mit höherem Anteil von Feuchtheizern, darunter *Carex acutiformis*, *Calamagrostis canescens*, *Phragmites australis*, *Lysimachia vulgaris*, *Eupatorium cannabinum*, *Phalaris arundinacea*, u.a. . Abgesehen von kleinen Restbeständen von *Phragmites australis* im Flachwasser fehlt ein Röhricht.

Das Litoral fällt relativ flach ab, ab 4 m Wassertiefe dann etwas steiler. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig, unterhalb von 4 m Wassertiefe findet sich vermehrt Seekreide sowie eine Zone mit hohem Anteil lebender Dreikantmuscheln.

Zum Zeitpunkt der Kartierung waren Massenbestände fädiger Grünalgen entwickelt, die sich vom Ufer bis in die dritte Tiefenstufe ausdehnten. Die Gewässervegetation war nur in der ersten Tiefenstufe von Armleuchteralgen geprägt, hier traten noch regelmäßig kleinere Polster von *Chara contraria* unter den Grünalgen auf, daneben fanden sich zudem zerstreut bis vereinzelt Vorkommen von *Potamogeton pectinatus* und *Zannichellia palustris*. In Wassertiefen zwischen 1 und etwa 3,5 m dominierten dann meist höherwüchsige Makrophytenarten wie *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton perfoliatus* und *Myriophyllum spicatum*. Am unteren Rand dieser Zone wurde dann auch *Ceratophyllum demersum* häufiger, das als am tiefsten siedelnde Art in 5,3 m Wassertiefe dann die Vegetationsgrenze erreichte. Die Submersvegetation erreichte in der Transektfläche eine Deckung von 20 %.

Seenummer, -name: 0020 Behler See		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0020 Behler See		Transekt-Bezeichnung: Behler See, 3 Südufer Mitte		
Messstellennummer (MS_NR): 129740				
Datum	28.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>	
Abschnitt-Nr.	6	Gesamtdeckung Vegetation	20 %	
Ufer	SE	Deckung Emerse	<1 %	
Uferexposition	WNW	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	20 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3596383	6004287	0	0
1 m Wassertiefe	3596384	6004313	1	15
2 m Wassertiefe	3596373	6004320	2	25
4 m Wassertiefe	3596367	6004337	4	45
Vegetationsgrenze (UMG)	3596359	6004350	5,3	60
Transektende	3596355	6004349	6	65
Fotopunkt	3596362	6004330	Fotorichtung:	SE
Anmerkungen: Massenhaft fädige Grünalgen in Tiefenstufe 1-3				

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)		x	x	x	
Grobkies (2-6cm)		x	x	x	
Steine (6-20cm)		x	x	x	
Gyttja					xx
Röhrichtstoppeln		xx			
Holz		x			
Laub		x			
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xxx	
Dreikantmuscheln					xxx
Schill		x	x	xx	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,2	2,3	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5,3	-	1,1	3,2	2,1
<i>Chara contraria</i>	3,4	4,2	2,1	1,1	
<i>Chara globularis</i>	3,8	-	-	2,2	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,3	-	-	-	1,1
<i>Elodea nuttallii</i>	5,1	-	-	-	1,1
<i>Lemna minor</i> **	-	2,1	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,8	2,1	3,2	3,2	-
<i>Potamogeton friesii</i>	4	-	-	2,2	1,1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,4	3,1	1,1	1,1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,2	-	2,3	4,4	2,2
<i>Potamogeton pusillus</i>	4,5	-	3,1	3,1	2,1
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,7	-	4,4	4,4	-
<i>Spirodela polyrhiza</i> **	-	2,2	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	0,3	2,2	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4*		
Referenzindex:	-59,574	korr. Referenzindex: -59,574	M _{MP} : 0,20

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



Foto 70: Die Probestelle von Transekt 7 befand sich im Süden des Langensees, der den buchtartigen Ostteil des Behler Sees bildet

Transekt 7 wurde im Langensee im Osten des Behler Sees aufgenommen, die Aufnahme­fläche selbst befindet sich im Süden des Langensees vor einem kleinen Bruchwald mit vorgelagertem Röhricht. Dominierende Gehölzarten sind Schwarz-Erle und Grau-Weide, eingestreut sind zudem Moor-Birken. Die Feldschicht ist von Nässezeigern geprägt, die z.T. auch in das seewärts vorgelagerte Röhricht ausstrahlen, insbesondere in die am Ostrand der Fläche ausgebildeten Schwingdeckenbereiche. Bezeichnende Arten sind *Carex acutiformis*, *Eupatorium cannabinum*, *Solanum dulcamara*, *Calystegia sepium*, *Lycopus europaeus*, *Epilobium hirsutum*, *Mentha aquatica*, *Iris pseudacorus*, *Galium palustre*, *Thelypteris palustris* u.a. .

Das zur Seeseite hin vorgelagerte, von *Phragmites australis* und einem geringen Anteil von *Typha angustifolia* aufgebaute Röhricht siedelt überwiegend auf einer Torfbank, vor der in etwa 0,3 m Wassertiefe der Gewässergrund steil bis auf über 1 m Tiefe abfällt. Weiter seewärts fällt das Litoral flacher ab und ist weiterhin von Torfen bzw. Torfmudden geprägt.

Tauchblattvegetation war erst seeseits der steilen Torfkante vor dem Röhricht in Wassertiefen unterhalb von 1,4 m entwickelt, sie erreichte eine Deckung von nur 1 %. Ihre schütterten Vorkommen setzten sich lediglich aus wechselnden Beständen der zwei Arten *Elodea canadensis* und *Ranunculus circinatus* zusammen. Die Tiefengrenze der Vegetation erreichte *Elodea canadensis* dann in 4,4 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0020 Behler See	Transektnummer: 7			
Wasserkörpernummer, -name: 0020 Behler See	Transekt-Bezeichnung: Langensee, Südteil			
Messstellennummer (MS_NR): 130295				
Datum	28.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation	6 %	
Ufer	E	Deckung Emerse	5 %	
Uferexposition	SW	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse gesamt	1 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3596809	6004083	0,3	4
1 m Wassertiefe	3596809	6004082	1	5
2 m Wassertiefe	3596805	6004081	2	10
4 m Wassertiefe	3596791	6004076	4	20
Vegetationsgrenze (UMG)	3596787	6004076	4,4	25
Transektende	3596779	6004069	5	30
Fotopunkt	3596795	6004078	Fotorichtung:	NE
Anmerkungen: Transektanfang in 0,3 m Wassertiefe an der seeseitigen Schwingdeckenkante; Arten der Schwingdecke nicht aufgenommen.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
(Fein)Detritusmudde			xx	xx	xxx
(Grobdetritus-) Torfmudde			xx	xx	xx
Gyttja			xx	xx	
Torf		xxx	xxx		
Laub			x		
Grünalgenüberzüge			xx	xx	
Schill			x	x	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,4	4.5	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,4	3.2	-	-	-
<i>Typha latifolia</i>	0,3	1.2	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,4	-	1.1	3.2	1.1
<i>Ranunculus circinatus</i>	4,3	-	2.1	2.2	1.1
<i>Sparganium erectum</i> (submers)	1,3	-	1.1	-	-

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

Transekt 8

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	5*		
Referenzindex:	-100	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : 0,0

* = Makrophytenverödung durch Bootsbetrieb



Foto 73: Transekt 8 wurde im Nordteil des Langensees am Ostufer südlich von Timmdorf aufgenommen.

Transekt 8 wurde am Ostufer im Norden des Langensees vor einer eher extensiv bewirtschafteten Grünlandfläche kartiert. Das beweidete Ufer ist mit einem einreihigen Erlensaum bestanden, wobei die Äste der Gehölze recht weit über die Wasseroberfläche hinausreichen. Ein Röhricht fehlt, die ufernahe Vegetation ist von Hochstauden, Flutrasenarten und Nitrophyten geprägt, bezeichnend sind u.a. *Eupatorium cannabinum*, *Epilobium hirsutum*, *Mentha aquatica*, *Potentilla anserina*, *Myosotis scorpioides*, *Urtica dioica*, *Glechoma hederacea*, *Cirsium arvense* u.a. .

Das Litoral fällt auf kurzer Strecke relativ steil bis 4 m Wassertiefe ab, der Gewässerboden ist von Sandmudde mit merklichen Auflagen von Grobdetritus, Laub und Holz geprägt. Submerse Vegetation war nicht ausgebildet.

Seenummer, -name: 0020 Behler See		Transektnummer: 8		
Wasserkörpernummer, -name: 0020 Behler See		Transekt-Bezeichnung: Langensee, Nordteil		
Messstellennummer (MS_NR): 130296				
Datum	28.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze		-
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation		<<1 %
Ufer	W	Deckung Emerse		<<1 %
Uferexposition	SE	Deckung Schwimmblattarten		<<1 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt		0 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen		0 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3597390	6005046	0	0
1 m Wassertiefe	3597401	6005042	1	5
2 m Wassertiefe	3597404	6005039	2	10
4 m Wassertiefe	3597410	6005033	4	20
Transektende	3597428	6005019	6	40
Fotopunkt	3597411	6005018	Fotorichtung:	NW
Anmerkungen: ohne Submersvegetation, verm. aufgrund regelmäßigen Bootsbetriebes, da im Bereich der Fahrrinne der 5-Seen-Schifffahrt				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		4	2	1	1
Sediment*					
Sandmudde		xxx	xxx	xxx	xxx
(Grobdetritus-) Torfmudde		x	x	x	
Holz		xx	x		
Laub		xx	x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Lysimachia nummularia</i>	0,1	1.2	-	-	-
<i>Lemna minor</i> **	-	1.1	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Anhang Behler See: Artenliste

Die Angaben basieren auf der Untersuchung von 8 Monitoringstellen, 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+	5
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			1
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3	3+	1

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Alisma gramineum</i>	Gras-Froschlöffel	2		4
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			5
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			5
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest			5
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		4
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	3
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			4
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			5
<i>Potamogeton pusillus s. str.</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			3
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			6
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	Seebirse			1
<i>Sparganium erectum</i> (submers)	Ästiger Igelkolben			2
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			3

Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			6
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			3

3.4 Blankensee

FFH-Gebiet: Nr. 2130-391 „Grönauer Heide, Grönauer Moor und Blankensee“
FFH-Lebensraumtyp nach Meldung: 3130 („Nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche Stillgewässer“)
Transektkartierung Makrophyten: 14.07.2011
Sichttiefen 2011: 0,9 m (14.07.2011)
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: - (nicht ausgebildet, da durchgehender Bewuchs)

3.4.1 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 2011). 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. Um die Auswirkungen dieser Maßnahme zu untersuchen, wurde 2010 am Blankensee eine Übersichtskartierung der Gewässervegetation durchgeführt sowie anschließend zwei schon 2006 festgelegte Monitoringstellen für Makrophyten mittels Rechenbeprobung nachkartiert. Im Rahmen der aktuellen Untersuchung erfolgte 2011 dann mit gleicher Methodik eine Wiederholungskartierung an den beiden Monitoringstellen (Transekte 1 und 2). 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, eine tabellarische Auflistung der Ergebnisse der Übersichtskartierung findet sich im Anhang.

3.4.2 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.

2010 erfolgte in der Vegetationsperiode nach der im Dezember 2009 im Gewässer durchgeführten Phosphatfällung eine erneute Übersichtskartierung der Gewässervegetation sowie Untersuchung der beiden Monitoringstellen mittels Rechenbeprobung (STUHR, VAN DE WEYER et al. 2010).

Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2011 die beiden oben genannten Monitoringstellen erneut mittels Rechenbeprobung untersucht.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Blankensees mit den Ergebnissen der Untersuchungen von 2010 und 2006 zeigt Tabelle 10:

Tabelle 10: Vergleich des im Zuge dreier Untersuchungen 2011, 2010 und 2006 ermittelten Tauchblattarteninventars des Blankensees.

Angaben 2011 (= vorliegende Untersuchung), 2010 (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2010), 2006 (vgl. HEINZEL & MARTIN 2006): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an zwei im Gewässer untersuchten 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.

Art	2011 (n=2)	2010 (n=2)	2006 (n=2)
<i>Alisma plantago-aquatica</i> (submers)	1 (50)	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2 (100)	2 (100)	2 (100)
<i>Ceratophyllum submersum</i>	-	1 (50)	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	1 (50)	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	2 (100)	2 (100)	-
<i>Lemna trisulca</i>	2 (100)	2 (100)	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2 (100)	2 (100)	1 (50)
<i>Nitella</i> (cf.) <i>flexilis</i>	1 (50)	2 (100)	2 (100)
<i>Potamogeton crispus</i>	2 (100)	2 (100)	2 (100)
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1 (50)	1 (50)	1 (50)
<i>Potamogeton pusillus</i>	1 (50)	2 (100)	1 (50)
<i>Zannichellia palustris</i>	1 (50)	1 (50)	1 (50)
Gesamtartenzahl (Monitoringstellen)	11	10	7

Tabelle 10 zeigt im Vergleich der Untersuchungsjahre 2011 und 2010 unter dem Strich nur geringfügige Veränderungen sowohl im Bezug auf die Gesamtartenzahl als auch auf die Stetigkeiten der einzelnen Arten. Positiv zu werten ist das Neuauftreten von *Eleocharis acicularis* als lebensraumtypischer Art, was aber durch den Ausfall von *Nitella* cf. *flexilis* als weiterer Art des FFH-Lebensraumtyps 3130 im Bereich einer Probestelle wieder in gewisser Weise relativiert wird.

Auf die auffälligen Unterschiede der Untersuchungsjahre 2010 und 2006 insbesondere bezüglich des Neuauftretens von *Elodea canadensis* im Blankensee wurde schon von STUHR, VAN DE WEYER et al. (2010) hingewiesen.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Blankensee sowie ein direkter Vergleich der 2011, 2010 und 2006 kartierten Monitoringstellen ist in **Tabelle 11** wiedergegeben:

Tabelle 11: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. 2011, Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser Makrophyten] der Kartierung von zwei Monitoringstellen für Makrophyten im Blankensee in den Jahren 2011, 2010 und 2006. In den Spalten 1-6 sind die Ergebnisse von identischen Probestellen aus dem Jahr 2011 (Spalten 1 und 4) denen von 2010 (Spalten 2 und 5) und 2006 (Spalten 3 und 6) 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	5	6
Transekt-Nr. (Transekt-Nr. 2006)	1	1	1 (2)	2	2	2 (1)
Untersuchungsdatum	14.07.	24.06.	20.07.	14.07.	24.06.	20.07.
Untersuchungsjahr	2011	2010	2006	2011	2010	2006
ÖZK (WRRL-Seentyp MTS 9)	4	4	4	4	4	4
ÖZK (dezimal)	4,49	4,38	4,48	4,31	4,30	4,38
M_{MP}	0,01	0,01	0,02	0,06	0,06	0,04
Artenzahl Submerse	6	8	5	10	9	5
Vegetationsbedeckung Submerse (%)	90	90	k.A.	90	80	k.A.
Vegetationsgrenze (m Wt)	-	-	-	-	-	-
Arten						
<i>Alisma plantago-aquatica</i> (submers)	-	-	-	2	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	2	5	2	3	4
<i>Ceratophyllum submersum</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	-	-	-	3	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	5	5	-	5	5	-
<i>Lemna trisulca</i>	2	4	-	2	3	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	3	1	2	2	-
<i>Nitella cf. flexilis</i>	3	2	2	-	3	2
<i>Potamogeton crispus</i>	1	2	3	2	3	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	-	3	3	3	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	2	-	3	3	2
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	2	2	1
<i>Lemna minor</i> *	2	3	3	3	2	-
<i>Persicaria amphibia</i> *	-	-	-	2	2	-
<i>Potamogeton natans</i> *	1	-	-	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i> *	2	3	2	2	2	1

* = Schwimmblattart bzw. natant

Die in den Tabellen 10 und 11 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Blankensees zu:

Aktuelle Vegetation: Mit insgesamt 11 nachgewiesenen Submersarten ist der Blankensee als mäßig artenreiches Gewässer einzustufen. Bezeichnend für das Gewässer ist eine flächendeckend ausgebildete Tauchblattvegetation mit Massenbeständen von *Elodea canadensis*, deren absolute Dominanz im Gewässer lediglich in Ufernähe oberhalb einer Wassertiefe von 0,5-1 m stellenweise etwas aufgebrochen wird. In diesen Bereichen, insbesondere in dem am Südufer gelegenen Abschnitt 4, treten dann stellenweise im Flachwasser Arten wie *Potamogeton pusillus*, *Potamogeton pectinatus*, *Zannichellia palustris* und die für den FFH-Lebensraumtyps 3130 typische *Eleocharis acicularis* (RL 2) auf. Im tieferen Wasser im Bereich von Transekt 1 fand sich in die Wasserpestbestände regelmäßig eingestreut *Nitella cf. flexilis* (RL 3) als weitere gefährdete Art. Ebenfalls bevorzugt in Wassertiefen unterhalb von 1 m traten zerstreut und in meist geringer Abundanz mit *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton crispus* und *Myriophyllum spicatum* weitere Tauchblattarten auf, die aber wie schon die dominierende *Elodea canadensis* durchweg als Eutrophierungszeiger des im Blankensee vorliegenden FFH-Lebensraumtyps 3130 zu werten sind.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Ein Vergleich der 2011 an den beiden untersuchten Probestellen erhobenen Daten mit denen des Vorjahres zeigt letztlich nur geringfügige Veränderungen.

Während *Eleocharis acicularis* und die Submersform von *Alisma plantago-aquatica* in Transekt 2 neu auftraten, fielen hier *Nitella cf. flexilis* sowie *Ceratophyllum submersum* im Bereich von Transekt 1 jeweils aus. Das Verschwinden der Armleuchteralge an diesem Standort könnte mit Sukzessionsvorgängen zusammenhängen, da ihre Siedlungsflächen im Bereich hier 2011 wesentlich dichter, u.a. auch mit *Elodea canadensis*, bewachsen schienen als im Vorjahr, worauf auch die höheren Deckungswerte der Submersvegetation von 2011 gegenüber 2010 hinweisen (vgl. Tab. 11).

Für die meisten weiteren Arten der Gewässervegetation, die vermehrt Wassertiefen von >1 m besiedeln, darunter *Ceratophyllum demersum*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton crispus*, deuten sich für beide Probestellen bei gleich bleibender Dominanz von *Elodea canadensis* geringfügige Abundanzrückgänge um eine Stufe (KÖHLER 1978) an. Details zu den einschneidenden Veränderungen, die sich bezüglich der Tauchblattvegetation des Blankensees zwischen 2006 und 2010 durch das plötzliche und massive Auftreten von *Elodea canadensis* ergeben haben, sind bei STUHR, VAN DE WEYER et al. (2010) beschrieben.

Dementsprechend ergeben sich für die Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für den Blankensee mit einem für die beiden Probestellen gemittelten Dezimalwert der ÖZK von 4,4 (unbefriedigend) aktuell praktisch keine Veränderungen gegenüber 2010 und 2006, wo nahezu die gleichen Werte erreicht wurden.

3.4.3 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 2011 wie auch 2010 durchgehend mit Tauchblattvegetation bewachsen. Während der Blankensee im Sommer 2010 durchgehend klares Wasser mit Grundsicht aufwies, war die Sichttiefe bei der einmaligen Beprobung im Juli 2011 mit 0,9 m wieder deutlich vermindert. Eine gesicherte Anwendung der beiden Bewertungsparameter „Mittlere sommerliche Sichttiefe“ sowie „Untere Makrophytengrenze“ zur Bewertung der Trophie des Gewässers war nicht möglich, zumal die Autoren ihr Bewertungsverfahren für basische Seen entwickelt haben, was für den als silikatisch eingestuften Blankensee nicht zutrifft. Der 2011 einmalig gemessene Wert für die Sichttiefe von 0,9 m ist wenig aussagekräftig, er würde nach Succow & Kopp (1985) auf einen polytrophen Gewässerzustand deuten, während bei einer der maximalen Seetiefe von 3 m entsprechenden angenommenen Vegetationsgrenze ein eutropher Gewässerzustand zu Grunde zu legen wäre.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Blankensee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2011:31ff.) folgende Einzelwerte für die beiden 2011 untersuchten Monitoringstellen, wobei das Gewässer als WRRL-Seentyp 88 (MTS 11) eingestuft wird:

WRRL-Seentyp MTS 11 (nach SCHAUMBURG et al. 2011:28)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB4.0)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	129744	-97,594	-97,594	0,01	4,49	4	4
Transekt 2	129745	-88,378	-88,378	0,06	4,31	4	4
Mittelwert (gerundet)				0,04	4,4	4	4

Gemittelt ergibt sich daraus für den Blankensee die Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend). Im Vergleich zu den 2012 neu berechneten Altdaten von 2010 und 2006 hat sich somit keine Veränderung ergeben. Aus fachgutachterlicher Sicht erscheint das Ergebnis plausibel.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Blankensee ist Bestandteil des FFH-Gebiets Nr. 2130-391 („Grönauer Heide, Grönauer Moor und Blankensee“). Er ist 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 (LLUR 2011).

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):	2 (Nitella-Grundrasen, Zwergbinsenrasen mit <i>Eleocharis acicularis</i>)	B
wertgebende Hydrophyten- bzw. Strandlingsvegetation (Deckung in % der besiedelbaren Fläche)	fragmentarisch (< 10%)	C
2. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars		
Anzahl der Kennarten	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)

* = aufgrund der nur sehr fragmentarisch auftretenden wertgebenden Hydrophyten- bzw. Strandlingsvegetation wurde der für das 1. Bewertungskriterium ermittelte Erhaltungszustand fachgutachterlich auf „C“ eingestuft

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 2011 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 den Bewertungen 2010 und 2006 erreichte das Gewässer bei allen Teilkriterien und somit auch in der Gesamtbewertung den Erhaltungszustand „C“ (mittel-schlecht).

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK		Erh.zust. FFH
			PHYLIB 4.0	FAG	
Blankensee	MTS 11	2006	4	4	C
		2010	4	4	C
		2011	4	4	C

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Blankensee als Vertreter eines ehemals kalk- und nährstoffarmen Seentyps (FFH-Lebensraumtyps 3130) ist aktuell weiterhin als stärker gestörtes Gewässer einzustufen. Seine mit insgesamt 11 Submersen als mäßig artenreich zu bewertende Gewässervegetation weist aktuell lediglich 2 lebensraumtypische Arten in eher fragmentarischen Beständen auf. Die aktuell beobachtete Dominanz der in Massenbeständen auftretenden Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) rechtfertigt die Zuordnung des Gewässers in den unbefriedigenden Gewässerzustand (ÖZK 4) sowie die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps mit dem Erhaltungszustand „C“ (mittel-schlecht). Der Blankensee besitzt daher weiterhin 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 zwischen 2006 und 2010 infolge der Ausbildung der *Elodea*-Dominanzbestände recht drastisch verändert.

Die 2011 gegenüber 2010 beobachteten geringfügigen Verschiebungen bei Arteninventar und Abundanzen der Submersvegetation lassen keine eindeutige Aussage bezüglich der weiteren Entwicklung der Gewässervegetation zu.

Das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2015 bleibt derzeit äußerst unrealistisch.

3.2.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	MTS 11	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-97,594	korr. Referenzindex: -97,594	M _{MP} : 0,01



Foto 80: 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 dessen Randbereich u.a. eine Einzelpflanze von *Potamogeton natans* in 0,7 m Wassertiefe auftrat. Wasserseitig schloss sich dann in 5-15 m Uferentfernung ein z.T. lockeres Röhricht aus *Phragmites australis* und *Typha angustifolia* an. Dem Röhricht vorgelagert waren dichte Bestände von Submersvegetation, die im Transekt aufgrund der ausgebildeten Massenbestände von *Elodea canadensis* eine Deckung von 90 % erreichte. Weitere Arten traten nur vereinzelt auf, so etwa *Potamogeton crispus*, *Ceratophyllum demersum* und *Myriophyllum spicatum*. Lediglich die Armleuchteralge *Nitella cf. flexilis* fand sich im tieferen Wasser ab bzw. unterhalb von 2 m Wassertiefe etwas häufiger.

Seenummer, -name: 0026 Blankensee	Transektnummer: 1			
Wasserkörpernummer, -name: 0026 Blankensee	Transekt-Bezeichnung: Blankensee, Nordufer			
Messstellennummer (MS_NR): 129744				
Datum	14.07.2011	Art an der Vegetationsgrenze	-	
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	95 %	
Ufer	N	Deckung Emerse	5 %	
Uferexposition	SSE	Deckung Schwimmblattarten	<<1 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	90 %	
Methodik	Rechenbeprobung	davon Deckungsanteil Characeen	<<1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	4416182	5964038	0	0
1 m Wassertiefe	4416191	5964026	1	15
2 m Wassertiefe	4416211	5963978	2	60
Transektende	4416227	5963940	2,4	100
Fotopunkt	4416214	5963986	Fotorichtung:	N
Anmerkungen: durchgehender submerser Bewuchs, keine Vegetationsgrenze ausgebildet				

Wassertiefe (m)	W _{tmax} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		3	1	1
Sediment*				
Sandmudde		xxx	xxx	xxx
Röhrichtstoppeln		x		
Holz		x		
Laub		xx	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i>	1	4.4	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	1,1	4.4	2.3	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2,4	-	1.1	2.1
<i>Elodea canadensis</i>	2,4	4.5	5.5	5.5
<i>Lemna minor</i> **	-	2.1	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	-	2.1	2.2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2,3	-	2.1	2.1
<i>Nitella cf. flexilis</i>	2,4	-	2.1	3.1
<i>Potamogeton crispus</i>	2	-	1.1	1.1
<i>Potamogeton natans</i> **	0,7	1.2	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i> **	-	2.1	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	MTS 11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-88,378	korr. Referenzindex: -88,378	M _{MP} : 0,06



Foto 84: 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 überging. 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.

Am Ufer war im Flachwasser ein schmaler und lückiger Helophytensaum mit Arten wie *Eleocharis palustris*, *Lysimachia thyrsiflora* u.a. entwickelt, hier fanden sich vermehrt kleinere Bestände von *Eleocharis acicularis*. Wasserseitig war die Submersvegetation dann nur noch auf kurzer Strecke lückiger entwickelt, unterhalb von etwa 0,7 m Wassertiefe stieg die Vegetationsbedeckung dann durch die starke Zunahme von *Elodea canadensis* mehr und mehr an, was letztlich zu den im tieferen Wasser vorherrschenden Massenbeständen der Art überleitete. Weitere Tauchblattarten traten i.d.R. nur zerstreut und in kleineren Beständen auf, so etwa *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus* oder auch *Zannichellia palustris* v.a. in der ersten Tiefenstufe sowie *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton crispus* und *Myriophyllum spicatum* im etwas tieferen Wasser. Die Submersvegetation im Transektbereich erreichte eine Deckung von 90 %.

Seenummer, -name: 0026 Blankensee		Transektnummer: 2	
Wasserkörpernummer, -name: 0026 Blankensee		Transekt-Bezeichnung: Blankensee, Südufer	
Messstellennummer (MS_NR): 129745			
Datum	14.07.2011	Art an der Vegetationsgrenze	-
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation	91 %
Ufer	S	Deckung Emerse	1 %
Uferexposition	N	Deckung Schwimmblattarten	<<1 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	90 %
Methodik	Rechenbeprobung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang (m Wt)	4415907	5963482	0
1 m Wassertiefe	4415903	5963502	1
Transektende	4415877	5963592	1,6
Fotopunkt	4415888	5963549	Fotorichtung: SE
Anmerkungen: durchgehender submerser Bewuchs, keine Vegetationsgrenze ausgebildet			

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1
Sediment*			
Sand		xxx	
Feinkies (0,2-2cm), Grobkies (2-6cm)		x	
Steine (6-20cm)		x	
Blöcke (<20cm)		x	
Sandmudde		x	xxx
Holz		x	
Schill		x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,1	3,3	-
<i>Carex disticha</i>	0,1	1,2	-
<i>Eleocharis palustris</i>	0,3	3,4	-
<i>Glyceria maxima</i>	0,1	1,2	-
<i>Juncus articulatus</i>	0,2	2,2	-
<i>Juncus effusus</i>	0,2	2,2	-
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	0,2	2,3	-
<i>Myosotis palustris</i>	0,1	2,1	-
<i>Solanum dulcamara</i>	0,1	1,2	-
<i>Alisma plantago-aquatica</i> (submers)	0,7	2,1	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1,5	-	2,1
<i>Eleocharis acicularis</i>	0,3	3,3	-
<i>Elodea canadensis</i>	1,6	4,3	5,5
<i>Lemna minor</i> **	-	3,1	-
<i>Lemna trisulca</i>	-	2,1	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,6	-	2,1
<i>Persicaria amphibia</i> **	0,3	2,2	-
<i>Potamogeton crispus</i>	1,5	1,1	2,1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	0,9	3,2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	1,1	3,2	2,2
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	-	2,1	-
<i>Zannichellia palustris</i> **	0,5	2,2	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Anhang Blankensee: Artenliste

Die Angaben basieren auf der Untersuchung von 2 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 2).

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Nitella cf. flexilis</i>	Biegsame Glanzleuchteralge	3	3+	1

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel			1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			2
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbinsse	2	3	1
<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			1
<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>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			1
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimm-Laichkraut			1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			2

3.5 Dieksee

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“)
Transektkartierung Makrophyten: 28.07.2011
Sichttiefen 2011: k.A.
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 3,6 m (Ø-Wert von 8 Transekten, Werte von 2,3 – 4,1 m)

3.5.1 Zusammenfassung

Der Dieksee liegt im Kreis Ostholstein etwa auf halber Strecke zwischen Eutin und Plön (TK25 – 1828 / 1829). Er besitzt eine Größe von 3,7 km² und eine max. Tiefe von 38 m. Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 11,5 km (LLUR 2011).

Die Ufer sind, besonders im Süden des Sees, von Wald geprägt, daneben finden sich größere Siedlungsbereiche, so von Malente im Osten, Niederkleveez im Südwesten und Timmdorf im Nordwesten. Am mittleren Nordufer grenzen zudem überwiegend als Grünland genutzte landwirtschaftliche Flächen an. Entlang des gesamten Nordufers verläuft in unterschiedlichem Abstand zum See die Bahnstrecke Kiel-Lübeck.

Der Dieksee ist Teil des FFH-Gebiets Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinegebiets und Umgebung“, er wird von der Schwentine durchflossen, die vom Kellersee kommend im Osten bei Malente einmündet und etwa auf gleicher Höhe am gegenüberliegenden mittleren Westufer südlich von Timmdorf den Dieksee über den Langensee (Ostteil des Behler Sees) wieder verlässt.

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung wurden am Dieksee 2011 acht Monitoringstellen für Makrophyten kartiert. Die Ergebnisse der Untersuchung sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.5.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.5.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.5.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.5.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Dieksees liegt eine Arbeit von STUHR, VAN DE WEYER et al. (2008) vor, die die Anlage und Kartierung von acht Monitoringstellen für Makrophyten mittels Tauchuntersuchung beinhaltete. Zudem existieren für diese Untersuchungsbereiche noch etwas ältere Vegetationsdaten vom 2002 KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2002).

Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2011 die acht oben genannten „Alt“-Monitoringstellen erneut mittels Tauchuntersuchung kartiert.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Dieksees mit den Ergebnissen der Untersuchung von 2008 sowie den älteren Daten von 2002 zeigt Tabelle 12:

Tabelle 12: Vergleich des im Zuge dreier Untersuchungen 2011, 2008 und 2002 ermittelten Tauchblattarteninventars des Dieksees.

Angaben 2011 (= vorliegende Untersuchung) und 2008 (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2008): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an den 2008 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Grundlage: 8 Probestellen, Maximalwert daher = 8).

Angaben 2002 (vgl. KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE 2002a): Der angegebene Wert entspricht der Häufigkeit des Auftretens der betreffenden Art bezogen auf die mit den oben genannten 8 Monitoringstellen vergleichbaren, 2002 im Gewässer untersuchten Uferbereiche (Maximalwert daher = 8).

Art	2011 (n=8)	2008 (n=8)	2002 (n=8)
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	1	2
<i>Chara contraria</i>	1	5	-
<i>Chara globularis</i>	4	4*	7
<i>Chara vulgaris</i>	-	-	1
<i>Eleocharis acicularis</i>	1	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	6	6	5
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4	5	4
<i>Potamogeton crispus</i>	1	-	1
<i>Potamogeton friesii</i>	2	-	7
<i>Potamogeton x nitens</i>	-	3	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	7	7	8
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	7	7	6
<i>Potamogeton pusillus</i>	1	3	8
<i>Ranunculus circinatus</i>	6	8	8
<i>Schoenoplectus lacustris submers</i>	-	1	-
<i>Zannichellia palustris</i>	2	4	7
Gesamtartenzahl	13	12	13

* = (inkl. *ΣChara globularis* + *Chara cf. virgata*)

Tabelle 12 zeigt im Vergleich der Untersuchungsjahre 2011, 2008 und 2002 sowohl im Hinblick auf das Gesamtarteninventar als auch auf die Häufigkeit des Auftretens für den Großteil der typischen Arten der Gewässervegetation des Dieksees Übereinstimmungen. Vorrangig gilt dies für die im gewässertypischen und häufigen Arten, so etwa *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus* und *Ranunculus circinatus*. Daneben sind aber auch schon bei einem Vergleich der oben dargestellten Stetigkeiten einzelne Unterschiede zu erkennen, vor allem, was einen Vergleich der aktuellen Untersuchungsergebnisse mit denen von 2008 angeht:

So ist für 2011 ein deutlicher Rückgang der Vorkommen von *Chara contraria* gegenüber 2008 festzustellen, ähnliches gilt auch für das 2008 in allerdings geringeren Abundanzen an drei Probestellen noch registrierte Laichkraut *Potamogeton x nitens*, das 2011 nicht mehr beobachtet werden konnte. Rückgangstendenzen gegenüber 2008, wenn auch nicht in ganz so deutlicher Form, zeigten auch die beiden Parvopotamiden *Potamogeton pusillus* und *Zannichellia palustris*.

Im Gegensatz dazu wurde *Potamogeton friesii* aktuell wieder etwas häufiger registriert, wobei die Art aber aktuell bei weitem nicht an ihre hohen Stetigkeitswerte von 2002 heranreichen konnte. Ein erfreulicher Neufund ist das Auftreten von *Eleocharis acicularis* im Bereich einer Probestelle 2011.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Dieksee sowie einen direkten Vergleich der acht 2011 und 2008 kartierten Monitoringstellen sowie der 2002 erfassten Uferbereiche findet sich in **Tabelle 13**:

Tabelle 13: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2011), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Dieksee von 2011, 2008 und 2002. In den Spalten 1-24 sind für 8 identische Probestellen (Transekte 1-8) die Ergebnisse von 2011 (Spalten 1,4,7,10,13,16,19,22) und 2010 (Spalten 2,5,8,11,14,17,20,23) denen der 2002 in größerer Breite angelegten Probestellen (Spalten 3,6,9,12,15,18,21,24) gegenübergestellt. Der bei den einzelnen Arten angegebene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert (KOHLER 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	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Transekt-Nr. (Transekt-Nr. 2002)	1	1	1 (1)	2	2	2 (2)	3	3	3 (4)	4	4	4 (6)	5	5	5 (10)	6	6	6 (7)	7	7	7 (9)	8	8	8 (5)
Untersuchungsdatum	28.07.	21.08.	-	28.07.	21.08.	-	28.07.	21.08.	-	28.07.	21.08.	-	28.07.	21.08.	-	28.07.	21.08.	-	28.07.	21.08.	-	28.07.	21.08.	-
Untersuchungsjahr	2011	2008	2002	2011	2008	2002	2011	2008	2002	2011	2008	2002	2011	2008	2002	2011	2008	2002	2011	2008	2002	2011	2008	2002
Transektbreite (m)	20	20	100	20	20	100	20	20	100	20	20	30	20	20	30	20	20	150	20	20	100	20	20	100
ÖZK (WRRL-Seentyp TKp 10)	3	3	3	3	3	3	3*	3	3	3*	3*	3	3	3	3	3	3	3	3*	3	3	3	3	3
ÖZK (dezimal)	2,54	2,69	2,76	2,69	2,54	2,54	3,04	3,47	3,37	3,48	2,54	2,78	3,12	3,29	2,76	2,61	2,93	3,08	3,43	2,93	3,04	3	2,91	2,98
M _{MP}	0,5	0,46	0,45	0,462	0,5	0,5	0,38	0,27	0,29	0,26	0,5	0,44	0,355	0,31	0,45	0,483	0,40	0,37	0,28	0,40	0,38	0,384	0,41	0,39
Artenzahl Submerse	6	7	9	4	6	6	3	5	7	4	4	8	5	7	7	9	7	8	8	9	11	5	9	10
Vegetationsgrenze (m Wt)	3,6	3,6	3,8	4,1	2,7	3,4	3,8	4,2	2,4	2,6	1,5	2,6	4,1	3,7	2,4	4,1	3,4	3,4	2,3	3,8	2,8	4,0	3,9	2,8
Arten																								
<i>Chara contraria</i>	-	3	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	4	-	-	1	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i> (inkl. <i>C. cf. globularis</i>)	3	2	2	-	-	2	-	-	-	2	-	2	-	2	4	2	-	3	2	2	3	-	4	2
<i>Chara vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	1	2	3	-	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	-	2	2	-	1	3	4	2	-	3	3	1	-	-	2	4	2	1	3	2	2	4
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	2	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	1	2	-	4	4	-	1	2	3	-	1	3
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	-	-	2	-	-	2	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	2	1	-	3	2	-	4
<i>Potamogeton x nitens</i>	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2	3	4	2	3	3	1	2	3	1	2	3	3	2	4	1	-	4	-	3	5	1	2	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3	3	4	4	2	-	-	2	3	1	2	2	2	2	-	4	2	4	1	-	4	3	3	4
<i>Potamogeton pusillus</i>	1	-	2	-	-	3	-	-	1	-	-	2	-	-	3	-	1	3	-	2	3	-	2	3
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	2	3	2	3	2	2	2	4	-	2	2	3	3	3	1	3	4	-	2	4	4	3	3
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	3	-	-	2	-	2	-	-	-	2	-	3	4	2	-	4	2	3	3	-	2	3
<i>Nuphar lutea</i> **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Nymphaea alba</i> **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

n.b. = nicht bewertbar; * = Bewertung nicht gesichert; ** = Schwimmblattart

Einen weiteren direkten Vergleich der acht 2011, 2008 und 2002 kartierten Probestellen (Transekte 1-8) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 14:

Tabelle 14: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Artenanzahl Submersvegetation, Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2011, 2008 und 2002 erfolgten Kartierungen von acht Monitoringstellen für Makrophyten im Dieksee (Transekte 1-8).

Dieksee: Vergleich Transekt 1-8	2011 (n=8)	2008 (n=8)	2002 (n=8)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	5,5	6,8	8,3
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	4,1	4,2	3,8
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	3,6	3,4	3,0
Ø-Wert M_{MP}	0,44*	0,39*	0,41
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.0)	3*	3*	3
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.0, Dezimalwert)	2,8*	2,97*	2,91
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	3,6	3,4	-

Werte gerundet, * = nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt

Die in den Tabellen 12-14 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Dieksees zu:

Aktuelle Vegetation: Bezeichnend für das Gewässer ist eine nicht besonders artenreiche Tauchblattvegetation, die sich aus meist schütterten Beständen häufiger und weit verbreiteter Arten eutropher Seen zusammensetzt, darunter *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus* und *Ranunculus circinatus*. Eine typische Armelechteralgenzone mit rasigen Beständen ist nur stellenweise und dann oft auch nur fragmentarisch entwickelt, die für ± intakte Seen typische *Chara contraria* konnte 2011 nur noch auf einem Sonderstandort im Bereich einer Untiefe erfasst werden. Die zweite im Gewässer siedelnde Armelechteralgenart *Chara globularis* konnte zwar an der Hälfte der untersuchten Probestellen beobachtet werden, sie wies hier jedoch meist nur recht geringe Deckungs- bzw. Abundanzwerte auf. Die Vegetationsgrenze bewegt sich überwiegend zwischen 3 und 4 m Wassertiefe und ist für den eutrophen Bereich charakteristisch. Insgesamt ist der Dieksee von seinem Arteninventar mit 13 Submersen ohne nennenswerte floristische Besonderheiten als eher durchschnittlich, im Hinblick auf die Ausbildung der Characeenbestände sogar schon als veramt anzusehen.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Die acht 2011 und 2008 kartierten Monitoringstellen (vgl. Tabelle 12-14) lassen bezüglich ihrer Vegetation im Vergleich letztlich nur wenige signifikante Unterschiede erkennen, bei der Mehrzahl der gewässertypischen und häufigen Arten wie *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus* und *Ranunculus circinatus* zeigen sich kaum auffällige Bestandsschwankungen.

Am auffälligsten war der schon erwähnte, für 2011 beobachtete deutliche Rückgang der Vorkommen von *Chara contraria* gegenüber 2008 sowie das aktuelle Fehlen des 2008 allerdings nur in geringeren Abundanzen aufgetretenen *Potamogeton x nitens*. Weitere Rückgangstendenzen gegenüber 2008 zeigten zudem in schwächerer Form *Potamogeton pusillus* und *Zannichellia palustris*.

Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang aber noch ein sich andeutender, seit 2002 scheinbar kontinuierlich fortsetzender Rückgang der durchschnittlichen Artenzahl der Submersvegetation an den Probestellen (vgl. Tab. 14), der 2011 mit einem Wert von 5,5 seinen bisherigen Tiefststand erreichte.

Leichte, ebenfalls schon erwähnte Bestandserholungen zeigte *Potamogeton friesii*, das 2002 im Dieksee offensichtlich noch recht häufig war, 2008 dann allerdings an keiner Probestelle mehr registriert wurde. 2011 konnte die Art dann an zwei Probestellen in geringen Abundanzen wieder beobachtet werden. Letztlich erwähnenswert ist noch der Fund von *Eleocharis acicularis*, die aus dem Dieksee vermutlich bisher noch nicht bekannt war, an einer Probestelle 2011.

Im Gegensatz zu den beobachteten Verschlechterungen bei der Submersvegetation scheint sich die Untere Makrophytengrenze bei dem Großteil der Probestellen weiter im Bereich zwischen 3 und 4 m Wassertiefe zu bewegen, im Vergleich der drei Untersuchungsjahre ist zumindest hinsichtlich der Durchschnittswerte sogar eine geringfügige Verbesserung erkennbar (vgl. Tab. 12).

Ein Vergleich der Bewertungen nach SCHAUMBURG et al. (2011) zeigt keine wesentlichen Unterschiede zu den Alt-Untersuchungen von 2008 und 2002, der Großteil der Monitoringstellen sowie der See insgesamt erreicht jeweils den mäßigen Zustand (ÖZK 3). Auffällig ist jedoch die aktuell deutlich angestiegene Zahl der aufgrund zu geringer Gesamtquantität nicht bewertbaren Probestellen von 0 (2002) über 1 (2008) auf 3 (2011).

Zusammenfassend bleibt für den Vergleich der Untersuchungsergebnisse festzuhalten, dass sich für den Dieksee v.a. gegenüber dem Untersuchungsjahr 2008 die Verhältnisse für die Submersvegetation etwas verschlechtert haben. Hierauf deuten u.a. Rückgänge bei den Artenzahlen und Abundanzen an den untersuchten Probestellen, wobei sich letzteres in einer geringeren Zahl bewertbarer Probestellen (verringerte Gesamtquantität) und in der Abnahme der Characeenbestände (*Chara contraria*) widerspiegeln. Demgegenüber bleibt als einziger positiver Aspekt lediglich der gegenüber den Altdaten geringfügig verbesserte Durchschnittswert für die Untere Makrophytengrenze.

3.5.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Dieksee aufgrund einer ermittelten durchschnittlichen Unteren Makrophytengrenze von 3,6 m (vgl. Tab. 14) als **eutroph** einzuordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Dieksee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2011:31ff.) folgende Einzelwerte für die acht 2011 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 10):

WRRL-Seentyp TKg 10 (nach SCHAUMBURG et al. 2011:28)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB4.0)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	130057	-1,587	-1,587	0,5	2,57	3	3
Transekt 2	130058	-7,619	-7,619	0,462	2,69	3	3
Transekt 3	130060	-25,0	-25,0	0,38	3,04*	3*	4
Transekt 4	130067	-61,538	-61,538	0,26	3,77*	4*	4
Transekt 5	130066	-29,032	-29,032	0,355	3,12	3	4
Transekt 6	130062	-3,349	-3,349	0,483	2,61	3	3
Transekt 7	130064	-77,237	-77,237	0,28	4,09*	4*	4
Transekt 8	130061	-23,179	-23,179	0,384	3	3	4
Mittelwert (gerundet)**				0,44	2,8	3	3,6

* = Bewertung nicht gesichert, ** = nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt

Gemittelt ergibt sich damit für den Dieksee die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig). Angesichts der oben beschriebenen Defizite der Submersvegetation erscheint die Einstufung des Dieksees in die ÖZK 3 als nicht plausibel bzw. deutlich zu gut bewertet. Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:47) ergibt unter Voraussetzung eines mesotrophen Referenzzustandes folgende Ergebnisse:

Dieksee: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophy: mesotroph	Wert Einzelkriterium	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**	3
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		4(-) (unbefriedigend)

* = *Chara contraria*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 8 Transekten (vgl. 3.5.4, Nr. 1-8)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 8 Transekten (vgl. 3.5.4, Nr. 1-8)

Der Dieksee erreicht hier lediglich den unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4(-)). Dieses Ergebnis ist deutlich schlechter als die Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011) und wird den aktuellen Vegetationsverhältnissen im Dieksee eher gerecht.

Aus fachgutachterlicher Sicht wird weitgehend der Bewertung von VAN DE WEYER (2006:47) gefolgt und der Dieksee in die Ökologische Zustandsklasse 4 („unbefriedigend“) eingestuft.

Im Vergleich zur Bewertung 2008 haben sich beim PHYLIB-Verfahren (SCHAUMBURG et al. 2011) kaum Änderungen ergeben, der Dieksee insgesamt erreicht in beiden Untersuchungsjahren jeweils die ÖZK 3.

In dem Verfahren nach VAN DE WEYER (2006:47) erreichte der Dieksee 2008 noch die ÖZK 4(+), die oben geschilderte Verschlechterung der Vegetationsverhältnisse 2011 spiegelt sich damit in der aktuellen Bewertung [ÖZK 4 (-)] wider.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Dieksee ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebiets Nr. 1828-392. Er ist mit seiner Gesamtfläche als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie gemeldet. Als Referenztrophy für die Bewertung wird der mesotrophe Zustand vorausgesetzt.

Nach VAN DE WEYER (2006:47) ergibt sich die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 für den Dieksee gemäß den folgenden Parametern:

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

* = *Chara contraria*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 8 Transekten (vgl. 3.5.4, Nr. 1-8) (Werte <1% aufgerundet)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 8 Transekten (vgl. 3.5.4, Nr. 1-8)

Der Dieksee erreicht bei Mittelung der Ergebnisse der Einzelkriterien den Erhaltungszustand „C“. Dieses Ergebnis deckt mit der Einschätzung aus fachgutachterlicher Sicht und ist identisch mit der letzten Bewertung von 2008.

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK			Erh.zust. FFH
			PHYLIB 4.0	FAG	VAN DE WEYER	
Dieksee	TKg 10	2002	3 (3,0)	-	-	-
		2008	3 (3,0)	3 (3,4)	4 (+)	C
		2011	3 (3,0)	4 (3,6)	4 (-)	C

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Dieksee beherbergt das typische Arteninventar eines eutrophen Sees mit eher durchschnittlichem Tauchblattartenreichtum ohne floristische Besonderheiten.

Während die Untere Makrophytengrenze sich meist in Bereichen zwischen 3 und 4 m Wassertiefe bewegt und damit für den eutrophen Bereich noch als typisch anzusehen ist, zeigte die eher dürrtliche Ausprägung der Armleuchteralgenzone mit regelmäßig beobachtetem starken Grünalgenaufwuchs sowie das häufige Auftreten von Blaualgen im etwas tieferen Wasser schon deutlich gestörte ökologische Verhältnisse an. Bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps erreicht das Gewässer dementsprechend auch nur den Erhaltungszustand „C“ (mäßig bis schlecht), als Ökologische Zustandsklasse wurde insgesamt der unbefriedigende Zustand (ÖZK 4) ermittelt.

Aus vegetationskundlicher Sicht besitzt der Dieksee insgesamt mittlere Bedeutung.

Empfehlungen:

Um den ökologischen Zustand des Dieksees 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: Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher bzw. zum See hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen ohne Düngereinsatz, z.B. Grünlandnutzung.
2. Beseitigung ggf. noch existierender Abwassereinleitungen (z.B. häusliche Abwässer)
3. Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Oberflächenwasser von Straßen, aus dem Siedlungsbereich und aus landwirtschaftlichen Flächen), auch über Vorfluter.
4. weitgehende Vermeidung von flächigen Offenbodenbereichen (z.B. Ackernutzung) im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden. Dies gilt besonders für ufernahe oder zum See hin geneigte Hanglagen
5. Das fischereiliche Management sollte auf seine Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL überprüft bzw. daraufhin angepasst werden; dies gilt insbesondere für Besatzmaßnahmen.
6. Es bleibt zu prüfen, inwiefern interne Maßnahmen, z.B. Phosphatfällung, zu einer Verbesserung des Gewässerzustandes beitragen können.

Weitere konkrete Maßnahmen ergeben sich für den Dieksee derzeit nicht:

Prognose:

Der Zustand des Dieksees hat sich seit 2002 nur geringfügig verändert bzw. aktuell sogar leicht verschlechtert. Das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2015 ist nicht realistisch.

Um den guten ökologischen Zustand zumindest mittelfristig zu erreichen, ist eine konsequente Umsetzung umfangreicher Maßnahmen zur Verringerung von Nährstoffeinträgen erforderlich.

3.5.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	0,0	korr. Referenzindex: 0,0	M _{MP} : 0,5



Foto 90: Transekt 1 am Nordostufer des Dieksees bei Gremsmühlen.



Foto 91: Überhängende Ufergehölze im Uferbereich von Transekt 1 (Blickrichtung Südost).

Transekt 1 wurde am Nordostufer des Dieksees, zwischen Badeanstalt und Gremsmühlen aufgenommen. Nach einem etwa 0,2 m hohen Steilabbruch am Ufer schließt sich landwärts, auf flachem Untergrund, ein Saum aus Gebüsch und Hochstauden an. Zur aspektprägenden Schwarz-Erle treten zudem Esche, Bergahorn, *Fallopia japonica*, *Rubus fruticosus* agg., *Eupatorium cannabinum*, *Epilobium parviflorum* sowie *Aegopodium podagraria* auf. Hinter einem schmalen Wanderweg, der direkt an den Ufersaum angrenzt, ist das mäßig steil ansteigende Gelände mit alten Rotbuchen bestanden. In der Krautschicht treten unter anderem *Hedera helix* und *Galium odoratum* auf, während andernorts *Rubus fruticosus* agg. vorherrscht. Etwa 20 m landseitig der Uferlinie befindet sich ein weiterer, breiterer Wanderweg, an den sich ein Rotbuchenwald jüngeren Alters anschließt.

Eine Röhricht- und Schwimmblattzone sind im Transektbereich nicht vorhanden. Die Submersvegetation ist vor allem in der Tiefenstufe von 0 bis 1 m recht schütter ausgebildet. Seewärts schließt sich eine Zone dichteren Bewuchses an, die unterhalb von 3 m Wassertiefe ausdünn. Der von Grünalgen bewachsene Flachwasserbereich (0 – 1 m) ist schütter mit *Myriophyllum spicatum*, *Ranunculus circinatus* und *Chara* cf. *globularis* besiedelt. Auf Grund des schlechten phänotypischen Zustands der Armeleuchteralgenart ist eine weitergehende taxonomische Identifikation nicht mit Sicherheit möglich. In 1,5 – 2 m Tiefe schließt sich ein von Grünalgen überzogener schmaler Characeenrasen (*Chara* cf. *globularis*) an. Unterhalb von 2 m Wassertiefe dominieren Laichkräuter (*Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus*, *Potamogeton perfoliatus*), in denen eingestreut *Ranunculus circinatus* sowie *Myriophyllum spicatum* auftreten. *Potamogeton perfoliatus* bildet stellenweise dichte Bestände aus. *Potamogeton pusillus* wurde mit einem in 3,6 m wachsendem Individuum als am tiefsten siedelnde Art des Transekts kartiert. Unterhalb von 4 m Wassertiefe nimmt die Trübung des Wassers merklich ab und größere Flächen des Sediments sind mit *Dreissena* spp. überzogen. Grünalgenüberzüge treten bis zu Wassertiefen von 2 m auf. Das Litoral ist bis in 1 m Wassertiefe flach und fällt seewärts mäßig steil ab. Der Gewässerboden besteht aus Sand, in flacheren Bereichen mit Anteilen an Kies, Steinen und Blöcken, während in Wassertiefen ab 4 m Schill vermehrt auftritt.

Seenummer, -name: 0061 Dieksee		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Dieksee		Transekt-Bezeichnung: Dieksee 1 Nordostufer Gremsmühlen		
Messstellennummer (MS_NR): 130057				
Datum	28.7.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pusillus</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	30 %	
Ufer	Nordostufer	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	SW	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	30 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	5 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	4404956	6005017	0	0
1 m Wassertiefe	4404951	6005005	1	13
2 m Wassertiefe	4404942	6004989	2	31
Vegetationsgrenze (UMG)	4404936	6004981	3,6	41
4 m Wassertiefe	4404936	6004970	4	50
Transektende	4404925	6004953	6	70
Fotopunkt	4404915	6004975	Fotorichtung:	NE
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)		x		
Steine (6-20cm)		xxx	x	x
Blöcke (>20cm)		x		
Schill				x
Grünalgenüberzüge		xxx	xx	
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Chara cf. globularis</i>	3,6	1.1	3.3	1.1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2,2	2.2	1.1	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,6	-	-	2.1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,5	-	-	3.3
<i>Potamogeton pusillus</i>	3,6	-	-	1.1
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,9	1.1	2.2	2.2

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

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-7,619	korr. Referenzindex: -7,619	M _{MP} : 0,462



Foto 92: Transekt 2 am Südostufer des Dieksees.



Foto 93: Schütterer Röhrichtbestände im Uferbereich von Transekt 2 (Blickrichtung Ost).

Transekt 2 wurde am Südostufer des Dieksees aufgenommen, dessen Ufer zunächst mäßig steil und weiter landwärts steil ansteigt. Im waldbestandenen Uferbereich treten in Seenähe Bergahorn, Schwarzerle, Eiche sowie Eschen auf. Im Unterwuchs prägen *Rubus fruticosus* agg., *Circaea lutetiana*, *Galium odoratum* und *Petasites* sp. das Bild der Vegetation. Landwärts, circa 15 m von der Uferlinie entfernt, verläuft ein Wanderweg, an den sich ein Rotbuchenbestand anschließt.

Der Flachwasserbereich ist stellenweise von einem sehr schütterem Röhricht (*Phragmites australis*) bestanden und teilweise von überhängenden Ästen beschattet. Die Submersvegetation des Flachwasserbereichs (0 – 1 m) ist schütter ausgebildet und besteht aus *Potamogeton perfoliatus* sowie *Potamogeton pectinatus*. Seewärts schließt sich ein stellenweise dichter Gürtel aus *Potamogeton perfoliatus* bis in eine Wassertiefe von 1,9 m an, in dem auch *Potamogeton pectinatus* eingestreut auftritt. Unterhalb von 2 m Wassertiefe wird die aus *Elodea canadensis* und *Ranunculus circinatus* bestehende Submersvegetation zunehmend schütter. Die Makrophytentiefengrenze bildet in 4,1 m Wassertiefe *Elodea canadensis*. Das Litoral fällt durchgehend mäßig steil ab und bis zu 2 m Wassertiefe ist Sand das dominierende Substrat, während weiter seewärts Sandmudde mit einem hohen Anteil an Schill vorherrscht. Grünalgenüberzüge sind auf den Flachwasserbereich beschränkt, in dem auch vermehrt Totholz zu finden ist. Unterhalb von 2 m Wassertiefe nimmt die Besiedlung des Substrats mit *Dreissena* spp. zu.

Seenummer, -name: 0061 Dieksee		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Dieksee		Transekt-Bezeichnung: Dieksee 2 Südostufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130058				
Datum	28.7.2011	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Elodea canadensis</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation		20 %
Ufer	Südostufer	Deckung Emerse		5 %
Uferexposition	N	Deckung Schwimmblattarten		0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt		15 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen		0 %
Lagepunkte		R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m) Uferentfernung (m)
Transektanfang		4404589	6004341	0 0
1 m Wassertiefe		4404591	6004357	1 12
2 m Wassertiefe		4404583	6004361	2 19
4 m Wassertiefe		4404581	6004369	4 28
Vegetationsgrenze (UMG)		4404581	6004369	4,1 29
Transektende		4404580	6004378	6 36
Fotopunkt		4404616	6004439	Fotorichtung: S
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		4	3	2	2
Sediment*					
Sand		xxx	xxx		
Feinkies (0,2-2cm)		xx			
Steine (6-20cm)		xx			
Blöcke (>20cm)		x			
Sandmudde				xx	xx
Totholz		xx	xx	x	x
Schill				xx	xx
Grünalgenüberzüge		xx			
<i>Dreissena</i> spp.				x	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,4	2,2	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,1	-	-	2,2	1,1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,7	2,2	2,2	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,9	2,3	4,4	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,1	-	-	2,2	-

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

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3*		
Referenzindex:	-25,0	korr. Referenzindex: -25,0	M _{MP} : 0,38

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



Foto 94: Transekt 3 am Nordufer des Dieksees, unterhalb des Hofes „Haffkamp“.



Foto 95: Gehölzüberhang im Uferbereich von Transekt 3 (Blickrichtung Ost).



Foto 96: Sediment mit *Dreissena* spp. in 4 m Wassertiefe.

Transekt 3 wurde am flach ansteigenden Nordufer des Dieksees aufgenommen, dessen Uferbereich von einem etwa 15 m breiten Eschengehölzsaum bestanden ist. Im Unterwuchs treten unter anderem *Crataegus*-Gebüsche, *Hedera helix*, *Circaea lutetiana* sowie *Urtica dioica* auf. Die Uferlinie ist von einem Weidensaum bestanden, der die Wasseroberfläche bis zu 5 m überragt. Landwärts steigt das Gelände zunächst mäßig steil, dann zunehmend steil an und es schließen sich Ackerflächen an den Eschengehölzsaum an. Östlich der Untersuchungsfläche befindet sich eine kleine Bootsanlegestelle, die auch als Badestelle genutzt wird.

Im Flachwasserbereich finden sich nur Einzelpflanzen von *Glyceria maxima* und *Phragmites australis*, eine ausgeprägte Röhrichtzone ist daher nicht vorhanden und eine Schwimmblattzone fehlt. Die Submersvegetation ist in allen Tiefenstufen sehr schütter ausgebildet. Im Flachwasser (0 – 1 m) siedeln vereinzelt *Potamogeton pectinatus* und *Ranunculus circinatus*. Zwischen 1 und 1,7 m Wassertiefe bildet *Ranunculus circinatus* sehr kleinflächige Zonen mit dichterem Bewuchs aus, in denen auch *Elodea canadensis* eingestreut auftritt. Seewärts tritt *Elodea canadensis* nur noch als Einzelpflanze auf und bildet in 3,8 m Wassertiefe die untere Vegetationsgrenze. Das Litoral fällt zunächst flach, dann zunehmend steil und unterhalb von 2 m Wassertiefe durchgängig steil ab. Im Flachwasserbereich bilden Steine das dominierende Substrat, während der Sand- sowie Sandmuddanteil mit zunehmender Tiefe ansteigt. Dichte Grünalgenüberzüge finden sich bis 4 m Wassertiefe, während Blaualgenüberzüge nur zwischen 2 und 4 m auftreten. *Dreissena* spp. bildet unterhalb von 2 m Wassertiefe zunehmend dichte Bestände aus.

Seenummer, -name: 0061 Dieksee	Transektnummer: 3			
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Dieksee	Transekt-Bezeichnung: Dieksee 4/3 Nordufer Hof Haffkamp			
Messstellennummer (MS_NR): 130060				
Datum	28.7.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	<1 %	
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse	<1 %	
Uferexposition	S	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	<1 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	4404121	6005313	0	0
1 m Wassertiefe	4404129	6005303	1	18
2 m Wassertiefe	4404134	6005296	2	25
Vegetationsgrenze (UMG)	4404132	6005294	3,8	27
Transektende	4404132	6005294	4	28
Fotopunkt	4404079	6005257	Fotorichtung:	N
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		x	xx	xx
Steine (6-20cm)		xxx	x	x
Blöcke (>20cm)		x	x	x
Sandmudde			x	x
Totholz		x		
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xxx
Blaualgenüberzüge				xx
<i>Dreissena</i> spp.			xx	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Glyceria maxima</i>	0,3	1.1	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,3	1.1	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	3,8	-	1.1	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	0,9	1.1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,7	1.1	2.2	-

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

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3*		
Referenzindex:	-47,059	korr. Referenzindex: -47,059	M _{MP} : 0,26

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



Foto 97: Röhricht am Südufer des Dieksees im Bereich von Transekt 4 (Blickrichtung Süd).



Foto 98: Schütterer Schwimmblattbestände im Röhricht (Blickrichtung Südost).

Transekt 4 wurde am Südufer des Dieksees, östlich einer schmalen, bewaldeten Landzunge aufgenommen. Dem Ufer ist ein circa 10 bis 15 m breites Schilfröhricht (*Phragmites australis* und *Typha angustifolia*) vorgelagert, daher wurde aus Naturschutzgründen auf eine Begehung des Ufers verzichtet. Der Uferbereich ist an der Uferlinie von Schwarzerlen gesäumt, während landwärts Eschen- und Rotbuchenwald dominiert.

Die Röhrichtzone wird landwärts von *Phragmites australis* und seewärts von *Typha angustifolia* dominiert. Innerhalb der lockereren *Typha angustifolia* Bestände findet sich eine aus *Nuphar lutea* bestehende Schwimmblattzone. Die Submersvegetation ist artenarm und in allen Tiefenstufen schütter ausgebildet. Im Flachwasserbereich (0 – 1 m) finden sich teilweise zwischen dem Röhricht sehr schütter Bestände von *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus* sowie *Chara* cf. *globularis*. Auf Grund des schlechten phänotypischen Zustands der Armleuchteralgenart ist eine weitergehende taxonomische Identifikation nicht mit Sicherheit möglich. Unterhalb von 1 m Wassertiefe tritt *Elodea canadensis* als einzige Art in zerstreuten, lockeren Flecken auf. Diese Art bildet in 2,6 m Wassertiefe die Makrophytentiefengrenze. Das Litoral fällt bis 2 m flach, seewärts dann mäßig steil ab. Sandmudde ist in allen Tiefenstufen das vorherrschende Substrat. Stellenweise dichte Grünalgenüberzüge treten bis zu 2 m Wassertiefe auf, während dichte Blaualgenüberzüge unterhalb von 2 m vorherrschen.

Seenummer, -name: 0061 Dieksee		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Dieksee		Transekt-Bezeichnung: Dieksee 6/4 Südufer	
Messstellennummer (MS_NR): 130067			
Datum	28.7.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	25 %
Ufer	Südufer	Deckung Emerse	20 %
Uferexposition	N	Deckung Schwimmblattarten	2,5 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	2,5 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m) Uferentfernung (m)
Transektanfang	4403190	6004577	0 0
1 m Wassertiefe	4403192	6004603	1 26
2 m Wassertiefe	4403196	6004618	2 42
Vegetationsgrenze (UMG)	4403207	6004621	2,6 47
4 m Wassertiefe	4403199	6004625	4 49
Transektende	4403204	6004637	6 62
Fotopunkt	4404616	6004439	Fotorichtung: S
Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1
Sediment*				
Feinkies (0,2-2cm)		x		
Steine (6-20cm)		x		
Sandmudde		xxx	xxx	xxx
Totholz		x		
Grünalgenüberzüge		xxx	x	
Blualgenüberzüge				xx
<i>Dreissena</i> spp.				xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i>	0,6	4.4	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,6	3.3	-	-
<i>Chara cf. globularis</i>	0,9	2.2	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	2,6	-	2.2	2.2
<i>Nuphar lutea</i> **	0,6	2.3	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	0,7	1.1	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0,9	1.1	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-29,032	korr. Referenzindex: -29,032	M _{MP} : 0,355



Foto 99: Transekt 5 am südlichen Westufer des Dieksees (Blickrichtung West).



Foto 100: Einzelne Pflanzen von *Myriophyllum spicatum* unterhalb von 2 m Wassertiefe.



Foto 101: *Elodea canadensis* nahe der Vegetationsgrenze.

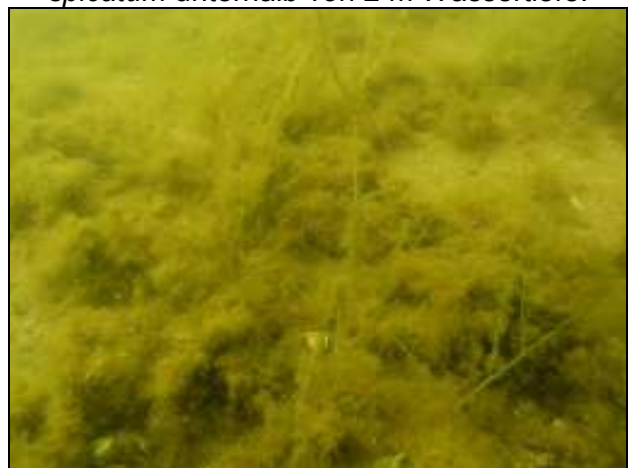


Foto 102: Von Grünalgen überzogene *Potamogeton pectinatus* Pflanzen.

Transekt 5 wurde am südlichen Westufer des Dieksees vor dem Anwesen „Trollholm“ aufgenommen. Die Uferlinie wird von Weiden gesäumt, die die Wasseroberfläche bis zu 15 m überragen. Landwärts schließt sich ein Saum aus Erlen an, in dessen Unterwuchs *Carex acutiformis*, *Eupatorium cannabinum*, *Rubus fruticosus* agg. sowie *Crataegus* sp. auftritt. Auf einer in etwa 15 m von der Wasserlinie entfernten steilen Geländekante schließt sich ein schmaler Eschengürtel an, in dessen Krautschicht *Corylus avellana*, *Circaea lutetiana* und *Geum urbanum* auftreten. An der Mittelwasserlinie ist ein etwa 0,2 m hoher von Baumwurzelgeflecht durchzogener Steilabbruch ausgebildet.

Eine Röhricht- und Schwimmblattzone sind innerhalb des Transektbereichs nicht ausgebildet. Bis in 2 m Wassertiefe prägen schütterere, von Grünalgen überzogene Mischbestände aus *Potamogeton pectinatus* und *Ranunculus circinatus* das Bild der Submersvegetation. Innerhalb dieser Zone bildet *Potamogeton perfoliatus* kleinere Horste aus. Unterhalb von 1,5 m Wassertiefe bildet *Elodea canadensis* stellenweise dichtere Bestände, die seewärts von 2 m Wassertiefe schütterer, und dann von Einzelpflanzen dieser Art abgelöst werden. *Elodea canadensis* bildet in 4,1 m Wassertiefe die Vegetationsgrenze. Das Litoral fällt bis 2 m Wassertiefe flach, dann seewärts mäßig steil ab. Im Flachwasser besteht das Substrat aus Sand und Grobkies, während unterhalb von 1 m Sandmudde vorherrscht. Dichte Grünalgenüberzüge treten bis zu 2 m Wassertiefe auf.

Seenummer, -name: 0061 Dieksee		Transektnummer: 5			
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Dieksee		Transekt-Bezeichnung: Dieksee 10/5 Südliches Westufer Trollholm			
Messstellennummer (MS_NR): 130066					
Datum	28.7.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>		
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	5 %		
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	0 %		
Uferexposition	E	Deckung Schwimmblattarten	0 %		
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	5 %		
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %		
Lagepunkte		R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang		3597622	6004688	0	0
1 m Wassertiefe		3597618	6004677	1	12
2 m Wassertiefe		3597628	6004675	2	22
4 m Wassertiefe		3597635	6004671	4	30
Vegetationsgrenze (UMG)		3597635	6004671	4,1	30
Transektende		3597648	6004657	6	47
Fotopunkt		3597656	6004656	Fotorichtung:	NE
Anmerkungen: -					

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xx		
Grobkies (2-6cm)		xx			
Sandmudde			xx	xxx	xxx
Grobdetritus-/Torf(mudde)		x	x	xx	
Totholz		x			
Laub		x			
Schill			xx	x	
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx		
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Elodea canadensis</i>	4,1	-	3.3	2.2	1.1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,1	-	-	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,0	3.3	2.2	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,8	2.3	2.3	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,6	1.1	3.3	2.2	-

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

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-3,349	korr. Referenzindex: -3,349	M _{MP} : 0,483



Foto 103: Transekt 6 an einer Untiefe im südwestlichen Teil des Dieksee aufgenommen (Blickrichtung Süd).



Foto 104: Blick vom Transektanfang über die Transektfläche (Blickrichtung Nord).

Transekt 6 wurde an einer Untiefe im südwestlichen Teil des Dieksees aufgenommen, daher entfällt eine Beschreibung der Uferstruktur und Ufervegetation.

Im Flachwasserbereich (0 – 1 m) finden sich Mischbestände niedrig wüchsiger Arten wie *Eleocharis acicularis*, *Zannichellia palustris*, *Chara globularis* sowie *Chara contraria*, die von teilweise dichten Grünalgenüberzügen bewachsen sind. Eingestreut finden sich, in kleinen Horsten, zu dem *Potamogeton perfoliatus* und *Myriophyllum spicatum*. Unterhalb von 1 m Wassertiefe bildet *Myriophyllum spicatum* zunächst dichtere Flecken, dann eine Zone mit dichtem Bewuchs aus, in der *Potamogeton perfoliatus* seewärts mit zunehmender Häufigkeit eingestreut wächst. Unterhalb von 2 m Wassertiefe schließen sich dichte *Potamogeton perfoliatus* Bestände an, in denen *Ranunculus circinatus* sowie *Potamogeton pectinatus* als Einzelpflanzen eingestreut auftreten. Unterhalb von 3,3 m ist die Vegetation sehr schütter und besteht aus Einzelpflanzen von *Ceratophyllum demersum*. Diese Art wächst an der Makrophytentiefengrenze in 4,1 m. Seewärts dieser Tiefe ist das Sediment von dichten Blaualgenmatten überzogen. Das Litoral fällt bis in eine Tiefe von 4 m flach, unterhalb dieser Tiefe mäßig steil ab. Das Sediment besteht bis zu einer Wassertiefe von 4 m aus Sand mit mittlerem Stein- und geringem Sandmuddeanteil, unterhalb dieser Tiefe besteht das Substrat aus Schill.

Seenummer, -name: 0061 Dieksee		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Dieksee		Transekt-Bezeichnung: Dieksee 6 Untiefe vor Südufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130062				
Datum	28.7.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	60 %	
Ufer	Untiefe vor Südufer	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	NE	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	60 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	4402557	6004593	0	0
1 m Wassertiefe	4402561	6004604	1	12
2 m Wassertiefe	4402565	6004609	2	45
4 m Wassertiefe	4402590	6004647	4	64
Vegetationsgrenze (UMG)	4402590	6004647	4,1	64
Transektende	4402591	6004663	6	78
Fotopunkt	4402559	6004624	Fotorichtung:	S
Anmerkungen: Diskrepanz zwischen GPS-Punkt und Foto. Der Transektanfang wurde anhand des Fotos festgelegt. Der Punkt „Uferentfernung“ entspricht hier der Entfernung vom Transektstartpunkt				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xx	x	xx	
Grobkies (2-6cm)		x			
Steine (6-20cm)		xx	xx	x	
Blöcke (>20cm)		x			
Sandmudde		x	x	x	x
Schill					xxx
Grünalgenüberzüge		xx	x	x	
Blualgenüberzüge					xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4,1	-	-	-	1.1
<i>Chara contraria</i>	0,8	2.2	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	3,1	2.2	1.1	1.1	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	0,5	3.3	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,6	2.3	4.4	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,4	-	-	1.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,3	2.3	2.2	4.4	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,7	-	-	1.1	-
<i>Zannichellia palustris</i>	0,9	2.2	-	-	-

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

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3*		
Referenzindex:	-44,737	korr. Referenzindex: -44,737	M _{MP} : 0,28

* = Bewertung nicht gesichert, da Gesamtquantität ≤ 55,0



Foto 105: Transekt 7 am nördlichen Westufer des Dieksees südlich von Timmdorf (Blickrichtung Nordwest).



Foto 106: *Chara* cf. *globularis* Bestände im Flachwasser (0 – 2 m Wassertiefe).



Foto 107: Einzelpflanzen von *Potamogeton perfoliatus*. Das Sediment ist mit Blaualgen bedeckt.

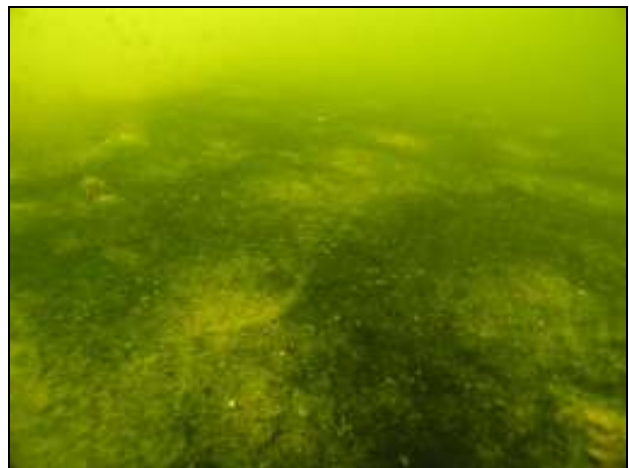


Foto 108: Blaualgen überziehen weite Sedimentflächen unterhalb von 2 m Tiefe.

Transekt 7 wurde am nördlichen Westufer des Dieksees südlich von Timmdorf aufgenommen. Der untersuchte Bereich liegt vor einer kleinen, flach ansteigenden Landzunge. Der unmittelbare Uferbereich ist von einem lückigen Saum aus Weidengebüsch sowie einer einzelnen, großen Weide bestanden. Landwärts schließt sich ein kleiner Erlenwald an, in dem eingestreut jüngere Eschen wachsen. In der Krautschicht finden sich unter anderem *Carex acuta*, *Iris pseudacorus*, *Equisetum sylvaticum*, *Urtica dioica* sowie *Humulus lupulus*.

An der Spitze der Landzunge dehnt sich ein circa 15 m breites Röhricht bis in 1,2 m Wassertiefe aus. Während ufernah *Phragmites australis* auftritt, dominiert seewärts *Typha angustifolia*, wobei nicht auszuschließen ist, dass es sich teilweise um den Bastard *Typha x glauca* handelt. Im Flachwasserbereich wachsen teilweise schütterere Mischbestände aus *Zannichellia palustris*, *Myriophyllum spicatum* und *Chara* cf. *globularis*. Eine weitergehende taxonomische Bestimmung der Armleuchteralge konnte auf Grund des schlechten phänotypischen Zustands der Pflanzen nicht mit Sicherheit durchgeführt werden. Unterhalb von 1 m Wassertiefe treten zusätzlich Einzelpflanzen von *Potamogeton perfoliatus* und *Potamogeton friesii* auf, während *Elodea canadensis* sehr schütterere Flecken ausbildet. Seewärts, unterhalb von 2 m Tiefe, siedeln

Einzelpflanzen von *Potamogeton crispus* und *Ceratophyllum demersum* auf dem von Blaualgen überzogenen Seeboden. Beide Arten wachsen an der Vegetationsgrenze in 2,3 m Tiefe. Auffällig sind die von benthivoren Cypriniden hervorgerufenen „Wühlspuren“ im Sediment, die sich von 0 bis 2 m Wassertiefe erstrecken. Innerhalb dieses Bereichs ist *Chara* cf. *globularis* teilweise in das Sediment untergegraben worden. Das Litoral fällt zunächst flach (< 1 m Tiefe) dann mäßig steil ab. Während ein Sand-, Kies- und Steingemisch den Gewässerboden des Flachwassers dominiert, findet sich in größeren Tiefen ausschließlich Sandmudde. Dichte Grünalgenüberzüge sind bis 1,5 m Tiefe zu finden, während weiter seewärts dichte Blaualgenüberzüge die schütterere Submersvegetation und das Sediment überziehen.

Seenummer, -name: 0061 Dieksee		Transektnummer: 7		
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Dieksee		Transekt-Bezeichnung: Dieksee 9/7 nördliches Westufer südlich Timmdorf		
Messstellennummer (MS_NR): 130064				
Datum	28.7.2011	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Potamogeton crispus</i> , <i>Ceratophyllum demersum</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation		10 %
Ufer	Westufer	Deckung Emerse		10 %
Uferexposition	E	Deckung Schwimmblattarten		0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt		<1 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen		<1 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	3597796	6005418	0	0
1 m Wassertiefe	3597827	6005399	1	35
2 m Wassertiefe	3597855	6005390	2	65
Vegetationsgrenze (UMG)	3597855	6005390	2,3	65
4 m Wassertiefe	3597868	6005389	4	77
Transektende	3597878	6005386	6	87
Fotopunkt	3597912	6005380	Fotorichtung:	NW
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xx		
Feinkies (0,2-2cm)		xx		
Steine (6-20cm)		x		
Sandmudde			xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		xxx	xx	
Blaualgenüberzüge			xxx	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i>	0,9	2,2	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	1,2	4,4	2,2	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2,3	-	-	1,1
<i>Chara</i> cf. <i>globularis</i>	1,2	2,2	2,2	-
<i>Elodea canadensis</i>	1,8	-	2,2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,1	1,1	1,1	-
<i>Potamogeton crispus</i>	2,3	-	-	1,1
<i>Potamogeton friesii</i>	1,8	-	1,1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,8	-	1,1	-
<i>Zannichellia palustris</i>	0,8	2,3	-	-

x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 8

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-23,179	korr. Referenzindex: -23,179	M _{MP} : 0,384



Foto 109: Uferbereich von Transekt 8 im Bereich einer Halbinsel östlich von Timmdorf.



Foto 110: Lockere *Potamogeton perfoliatus* Bestände in Tiefen von 1,5 – 2,4 m.



Foto 111: Mischbestände aus *Elodea canadensis* und *Ranunculus circinatus*.



Foto 112: Dominanzbestände von *Ranunculus circinatus* zwischen 2,2 – 3,8 m.

Transekt 8 wurde an einer östlich von Timmdorf gelegenen Halbinsel aufgenommen. An die Wasserlinie grenzt ein schmaler Saum aus Weidengebüsch, in dessen Krautschicht *Urtica dioica*, *Rubus fruticosus* agg., *Glechoma hederacea* sowie *Epilobium parviflorum* auftreten. Unmittelbar an der Uferlinie finden sich zudem vereinzelt *Mentha aquatica*, *Stachys palustris* und *Iris pseudacorus*. Das landwärts flach ansteigende Gelände wird als Garten genutzt und besteht aus einer Rasenfläche mit einzelnen Birken. Südlich der Transektfläche befindet sich eine Steganlage.

Am Transektmittelpunkt ist bis auf Einzelpflanzen von *Phragmites australis* kein Röhricht vorhanden. Der südliche Bereich des Transekts umfasst ein aus *Phragmites australis* und *Acorus calamus* bestehendes Röhricht, während im nördlichen Bereich des Transekts ein schütterer, dünner *Phragmites australis* - Saum ausgebildet ist, in dem auch *Schoenoplectus lacustris* auftritt. Unterhalb von 1 m Wassertiefe bildet *Potamogeton perfoliatus* lockere Bestände aus, in denen auch *Ranunculus circinatus*, *Elodea canadensis* und *Potamogeton pectinatus* in geringeren Häufigkeiten eingestreut auftreten. Unterhalb von 2,2 m bildet *Ranunculus circinatus* zunächst dichtere Mischbestände mit *Elodea canadensis*, in denen auch *Potamogeton perfoliatus* vereinzelt wächst. Weiter seewärts finden sich Dominanzbestände von *Ranunculus circinatus*, die in einen Saum aus *Elodea canadensis* übergehen, der ab 3,8 m Tiefe ausdünn. An der Vegetationsgrenze in 4 m Wassertiefe wächst *Elodea canadensis*. Bis auf den

Flachwasserbereich (0 – 1 m) fällt das Litoral durchgängig mäßig steil ab. Unterhalb von 2 m Tiefe bilden Sand und Steine das Substrat, während seewärts Sandmudde mit mittleren Anteilen an Schill dominiert. Dichte Grünalgenüberzüge erstrecken sich bis in 4 m Wassertiefe, zusätzlich treten dichte Blaualgenüberzüge besonders im Bereich von 2 bis 4 m Tiefe auf.

Seenummer, -name: 0061 Dieksee		Transektnummer: 8		
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Dieksee		Transekt-Bezeichnung: Dieksee 5/8 Halbinsel Timmdorf		
Messstellennummer (MS_NR): 130061				
Datum	28.7.2011	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Elodea canadensis</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation		15 %
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse		<1 %
Uferexposition	NE	Deckung Schwimmblattarten		0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt		15 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen		0 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	4403046	6005425	0	0
1 m Wassertiefe	4403076	6005430	1	8
2 m Wassertiefe	4403080	6005430	2	12
Vegetationsgrenze (UMG)	4403088	6005432	4	20
Transektende	4403099	6005434	6	31
Fotopunkt	4403097	6005443	Fotorichtung:	E
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	W _{tmax} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	xx	
Steine (6-20cm)		xx	x	
Sandmudde			xx	xxx
Schill				xx
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xxx
Blaualgenüberzüge			xx	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Acorus calamus</i>	0,5	2,2	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,7	2,3	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,5	1,2	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,0	-	2,2	3,3
<i>Potamogeton friesii</i>	2,7	-	-	2,2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,4	-	1,1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,4	-	3,3	2,2
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,8	-	2,3	4,4

x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Anhang Dieksee: Artenliste

Die Angaben basieren auf der Untersuchung von 8 Monitoringstellen, 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+	1
<i>Chara globularis</i> (inkl. <i>C. cf. globularis</i>)	Zerbrechliche Armleuchteralge			4

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		
		SH	D	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			2
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	3	1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			6
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		4
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			1
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			7
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsendes Laichkraut			7
<i>Potamogeton pusillus</i> s. str.	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			1
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			6
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			2

Schwimmblattzone

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

3.6 Kellersee

FFH-Gebiet: Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinesystems und Umgebung“
FFH-Lebensraumtyp nach Meldung: 3150 („Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamion oder Hydrocharition“)
Transektkartierung Makrophyten: 28.07.2011
Sichttiefen 2011: k.A.
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,9 m (Ø-Wert von 9 Transekten, Werte von 1,5 – 3,7 m)

3.6.1 Zusammenfassung

Der Kellersee liegt östlich von Malente im Kreis Ostholstein (TK25 - 1829). Er besitzt eine Größe von 5,5 km² und eine max. Tiefe von 26 m. Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 15,5 km (LLUR 2011).

Im Westen grenzt die Stadt Malente an, am Nordostufer liegt der kleine Ort Sielbeck-Uklei sowie im Südosten an der Fissauer Bucht das zu Eutin gehörende Fissau.

Nord-, Ost- und östliches Südufer sind überwiegend mit Wald bestanden, durch den sich auch ein meist ufernaher Wanderweg zieht. Der westliche Teil des Sees ist stärker von landwirtschaftlichen Nutzflächen und dem Siedlungsbereich von Malente geprägt.

Wichtigste Zuflüsse sind Schwentine und Malenter Au, die im Südosten in die Fissauer Bucht bzw. im Westen in die Malenter Bucht einmünden. Der Schwentineabfluss befindet sich im Südwesten zwischen Malente und Rothensande. Der Kellersee ist Teil des FFH-Gebiets Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinegebiets und Umgebung“.

Im Rahmen der Untersuchung 2011 wurden am Kellersee neun 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.

3.6.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Kellersees liegt eine Arbeit von STUHR, VAN DE WEYER et al. (2008) vor, die u.a. die Auswahl und Untersuchung von neun Monitoringstellen für Makrophyten (Transekte 1-9) mittels Tauchkartierung beinhaltete. Darüber hinaus existieren weitere Altdaten aus einer Arbeit von STUHR (2002), im Zuge derer u.a. die Vegetation der Transekte 1-4 erstmalig nach der auch aktuell angewandten Methodik erfasst wurde.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden 2011 die neun oben genannten „Alt“-Monitoringstellen erneut mittels Tauchuntersuchung kartiert.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Kellersees mit den Ergebnissen der Untersuchungen von 2008 und 2002 zeigt Tabelle 15:

Tabelle 15: Vergleich des im Zuge dreier Untersuchungen 2011, 2008 und 2002 ermittelten Tauchblattarteninventars des Kellersees.

Angaben 2011 (= vorliegende Untersuchung) und 2008 (vgl. STUHR 2008): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an den 2008 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Grundlage: 9 Probestellen, Maximalwert daher = 9).

Angaben 2002 (vgl. STUHR 2002): Der angegebene Wert entspricht der Häufigkeit des Auftretens der betreffenden Art bezogen auf 4 Monitoringstellen (Transekte 1-4, Maximalwert daher = 4).

Art	2011 (n=9)	2008 (n=9)	2002 (n=4)
<i>Butomus umbellatus</i> (submers)	-	-	2 (50)
<i>Chara contraria</i>	3 (33)	7 (78)	4 (100)
<i>Chara globularis</i> (inkl. <i>Ch. cf. globularis</i>)	8 (89)	9 (100)	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	1 (11)	3 (33)	-
<i>Elodea canadensis</i>	2 (22)	4 (44)	1 (25)
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1 (11)	4 (44)	-
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	2 (50)
<i>Potamogeton friesii</i>	8 (89)	7 (78)	4 (100)
<i>Potamogeton x nitens</i>	1 (11)	1 (11)	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	7 (78)	9 (100)	4 (100)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	9 (100)	9 (100)	4 (100)
<i>Potamogeton pusillus</i>	4 (44)	4 (44)	4 (100)
<i>Ranunculus circinatus</i>	8 (89)	9 (100)	4 (100)
<i>Schoenoplectus lacustris</i> submers	-	1 (11)	-
<i>Zannichellia palustris</i>	3 (33)	5 (56)	3 (75)
Gesamtartenzahl	12	13	10

Tabelle 15 deutet für den Kellersee bei einem Vergleich der untersuchten Probestellen für 2011 und 2008 eine weitgehende Übereinstimmung im Artenspektrum der Submersvegetation an. Lediglich bei den Stetigkeiten zeigen sich für einige Arten Rückgangstendenzen, darunter *Eleocharis acicularis*, *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus*, *Zannichellia palustris* und deutlich bei *Chara contraria*. Gegenüber den Daten von 2002 ist für die Folgekartierungen nur ein Rückgang für *Potamogeton crispus* auffällig, ansonsten sind keine signifikanten Veränderungen zu vermerken.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Kellersee sowie einen direkten Vergleich der 2011, 2008 und 2002 kartierten Monitoringstellen findet sich in **Tabelle 16**:

Tabelle 16: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2011), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Kellersee von 2011, 2008 und 2002. Dargestellt sind für 9 Probestellen (Transekte 1-9) die Ergebnisse von 2011 (Spalten 1,4,7,10,13,15,17,19,21) und von 2008 (Spalten 2,5,8,11,14,16,18,20,22). Die Spalten 3,6,9, und 12 dokumentieren zusätzlich die vier 2002 untersuchten Probestellen (Transekte 1-4).

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	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Transekt-Nr. (Transekt-Nr. 2002)	1	1	1 (1)	2	2	2 (2)	3	3	3 (3)	4	4	4 (4)	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9
Untersuchungsjahr	2011	2008	2002	2011	2008	2002	2011	2008	2002	2011	2008	2002	2011	2008	2011	2008	2011	2008	2011	2008	2011	2008
Transektbreite (m)	20	20	-	20	20	20	20	20	30	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ÖZK (WRRL-Seentyp TKp 10)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3*	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ÖZK (dezimal)	2,55	3,03	2,59	2,79	2,54	2,94	2,91	2,65	2,62	2,6	2,65	2,94	2,54	3,03	2,93	2,69	2,78	3,06	2,54	2,54	2,76	2,86
M_{MP}	0,497	0,38	0,49	0,438	0,5	0,40	0,408	0,47	0,48	0,485	0,47	0,40	0,5	0,38	0,403	0,46	0,441	0,37	0,5	0,5	0,445	0,42
Artenzahl Submerse	8	12	7	7	9	9	4	8	7	8	8	9	4	7	7	8	5	8	6	7	6	6
Vegetationsgrenze (m Wt)	3,7	3,7	3,9	2,9	3,6	3,6	3,0	2,8	2,5	3,6	3,5	3,1	1,5	3,2	3	2,2	2	2,8	3,6	2,8	2,5	2,4
Arten																						
<i>Chara contraria</i>	-	1	2	-	3	1	-	2	2	1	2	2	-	-	3	2	2	3	-	-	-	2
<i>Chara globularis</i> (inkl. <i>C. cf. globularis</i>)***	3	1	-	2	2	-	-	3	-	1	2	-	1	2	2	1	2	2	3	3	2	2
<i>Butomus umbellatus</i> submers	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	-	3	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	1	3	-	-	-	-	2	2	-	-	1	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	2	1	1	1	2	1	2	2	2	4	3	1	2	2	1	2	2	-	3	2	-	-
<i>Potamogeton x nitens</i>	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2	2	4	2	2	4	-	2	4	3	2	4	2	2	4	3	-	2	3	2	2	2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4	3	4	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3
<i>Potamogeton pusillus</i>	2	1	4	-	-	4	-	2	2	2	-	3	-	-	1	1	-	-	-	2	2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3	3	2	3	2	1	2	2	3	4	3	3	-	2	2	2	2	3	3	3	3	2
<i>Schoenoplectus lacustris</i> submers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	2	1	2	1	2	4	-	-	-	-	-	3	-	-	-	2	-	2	-	-	1	2
<i>Lemna minor</i> **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-
<i>Nuphar lutea</i> **	-	-	-	-	-	-	3	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i> **	-	-	-	-	-	-	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i> **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-

* = Bewertung nicht gesichert; ** = Schwimmblattarten bzw. natant; *** = 2008 als Σ *Chara delicatula* + *C. globularis* angegeben

Ein weiterer direkter Vergleich der 2011, 2008 und 2002 kartierten Probestellen (Transekte 1-9 bzw. 1-4) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 17:

Tabelle 17: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Artenanzahl Submersvegetation, Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2011, 2008 und 2002 erfolgten Kartierung von neun (2002: vier) Monitoringstellen für Makrophyten im Kellersee (Transekte 1-9, 2002: Transekte 1-4).

Kellersee: Vergleich Transekt 1-9 (bzw. 1-4)	2011 (n=9)	2008 (n=9)	2002 (n=4)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	6,1	8,1	8
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	3,7	3,7	3,9
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	2,9	3	3,3
Ø-Wert M_{MP}	0,45*	0,44	0,44
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.0)	3,0*	3,0	3,0
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.0, Dezimalwert)	2,73*	2,78	2,77
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	3,6	3,6	-

Werte gerundet, * = nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt

Die in den Tabellen 15-17 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Kellersees zu:

Aktuelle Vegetation: Bezeichnend für den Kellersee sind mäßig dichte, zum Teil aber auch recht schütterte und nicht sonderlich artenreiche Tauchblattbestände. Dominierend sind verbreitete Arten eutropher Seen, so etwa *Potamogeton perfoliatus* und *Ranunculus circinatus*, z.T. auch Parvopotamiden wie *Potamogeton pectinatus* und *P. friesii*. Eine typische Armleuchteralgenzone mit rasigen Beständen fehlt fast vollständig. Insgesamt traten mit *Chara contraria* und *Chara globularis* 2 Characeenarten ± regelmäßig auf, sie bildeten aber fast immer nur kleinflächige Vorkommen, die in meist untergeordneter Deckung zwischen anderen Submersarten auftraten. Vielfach waren die Bestände stark mit fädigen Grünalgen überzogen, im tieferen Wasser traten zudem häufiger Blaualgen auf.

Die Untere Makrophytengrenze war überwiegend zwischen 2,5 und knapp 4 m Wassertiefe ausgebildet und damit für eutrophe Seen typisch, vereinzelt erreichte sie aber auch nur 2 bzw. 1,5 m Wassertiefe.

Insgesamt ist der Kellersee bezüglich seines Arteninventars mit 12 Submersen höchstens als durchschnittlich einzustufen, einzige nennenswerte floristische Besonderheit ist das als Einzelfund in wenigen Exemplaren beobachtete vom Aussterben bedrohte *Potamogeton x nitens* (RL 1).

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Die neun 2011 und 2008 kartierten Monitoringstellen lassen bezüglich ihrer Vegetation im Vergleich folgende Unterschiede erkennen (vgl. Tabelle 16, Transekte 1-9 sowie Tabelle 17):

Während das Gesamtartenspektrum der Submersvegetation, wie schon erwähnt, eine weitgehende Übereinstimmung aufweist, deuten sich für eine Reihe von Arten Rückgangstendenzen an. Am auffälligsten war dies bei *Chara contraria*, die gegenüber 2008 an 4 Probestellen ausfiel. Ebenfalls rückläufig im Bezug auf ihre Stetigkeiten, wenn auch in geringerem Ausmaß, waren 2008 Arten wie *Eleocharis acicularis*, *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus* und *Zannichellia palustris*. Im Gegensatz zu den Stetigkeiten zeigte der Vergleich der beiden Untersuchungsjahre im Bezug auf die Abundanzen einzelner Arten hingegen kaum signifikante Unterschiede. Bemerkenswert ist jedoch ein sich andeutender Rückgang der durchschnittlichen

Artenzahl der Submersvegetation an den Probestellen (vgl. Tab. 17), der 2011 mit einem Durchschnittswert von 6,1 deutlich gegenüber 2008 (8,1) deutlich abnahm.

Im Gegensatz zu den oben geschilderten Verschlechterungen bei der Submersvegetation sind derartige Tendenzen bei der Unteren Makrophytengrenze nicht zu erkennen, auffällig war jedoch ein starker Rückgang von 3,2 (2008) auf nur noch 1,5 m (2011) an einer Probestelle in der Fissauer Bucht (Transekt 5).

Ein Vergleich der Bewertungen nach SCHAUMBURG et al. (2011) zeigt kaum Unterschiede zur Untersuchung von 2008, sowohl bei einzelnen Monitoringstellen sowie für den Kellersee insgesamt wird einheitlich der mäßige Zustand (ÖZK 3) erreicht. Auffällig ist hier nur wiederum die aufgrund zu geringer Gesamtquantität nicht sicher bewertbare Probestelle in der Fissauer Bucht (Transekt 5).

Zusammenfassend bleibt für den Vergleich der Ergebnisse festzuhalten, dass sich für den Kellersee die Verhältnisse für die Submersvegetation gegenüber der letzten Untersuchung 2008 verschlechtert haben. Dies zeigen u.a. Rückgänge der Characeenbestände (*Chara contraria*) und einer Reihe anderer Arten sowie bei den Artenzahlen an den untersuchten Probestellen.

3.6.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Kellersee aufgrund einer ermittelten durchschnittlichen Unteren Makrophytengrenze von 2,9 m (vgl. Tab. 14) als **eutroph** einzuordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Kellersee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2011:31ff.) folgende Einzelwerte für die neun 2011 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 10):

WRRL-Seentyp TKg 10 (nach SCHAUMBURG et al. 2011:28)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB4.0)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	129877	-0,515	-0,515	0,497	2,55	3	3
Transekt 2	129878	7,609	-12,391	0,438	2,79	3	4
Transekt 3	129879	-18,382	-18,382	0,408	2,91	3	4
Transekt 4	129880	-2,963	-2,963	0,485	2,6	3	3
Transekt 5	130347	0,0	0,0	0,5	2,54*	3*	4
Transekt 6	130348	0,562	-19,438	0,403	2,93	3	3
Transekt 7	130349	-11,765	-11,765	0,441	2,78	3	4
Transekt 8	130350	0,0	0,0	0,5	2,54	3	3
Transekt 9	130351	9,091	-10,909	0,445	2,76	3	4
Mittelwert (gerundet)**				0,45	2,71	3	3,6

* = Bewertung nicht gesichert, ** = nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt

Gemittelt ergibt sich damit für den Kellersee die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig) bei einem aus den Ergebnissen aller bewertbaren Probestellen gemittelten Indexwert (M_{MP}) von 0,45, der sogar in Richtung des guten Zustands (ÖZK 2) tendiert. Diese im Rahmen des PHYLIB-Verfahrens nach SCHAUMBURG et al. (2011) resultierende Bewertung erscheint aus fachgutachterlicher Sicht vor dem Hintergrund der oben geschilderten Beeinträchtigungen der Submersvegetation, insbesondere den nur sehr spärlich ausgebildeten Armleuchteralgenbeständen, als zu gut bewertet und nicht plausibel.

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:47) unter Annahme eines mesotrophen Referenzzustandes zeigt folgende Ergebnisse:

Kellersee: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophie: mesotroph	Wert Einzelkriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	2*	4
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armlauchalgen	1%**	5
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	2,9***	3
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		4 (unbefriedigend)

* = *Chara contraria*, *Potamogeton x nitens*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 8 Transekten (vgl. 3.6.4, Nr. 1-9)
(Werte <1% aufgerundet)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 9 Transekten (vgl. 3.6.4, Nr. 1-9)

Im Rahmen der parallel durchgeführten Bewertung nach VAN DE WEYER (2006:47) erreicht der Kellersee nur die Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend), was dem aktuellen Gewässerzustand auch aus fachgutachterlicher Sicht deutlich besser entspricht als das Ergebnis der Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011).

Aus diesem Grund wird den Ergebnissen des Verfahrens von VAN DE WEYER (2006:47) gefolgt und dem Kellersee aus fachgutachterlicher Sicht die Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend) zugeordnet.

Im Vergleich zur Bewertung 2008 haben sich kaum Änderungen ergeben. Beim PHYLIB-Verfahren (SCHAUMBURG et al. 2011) erreichte der Kellersee insgesamt in beiden Untersuchungsjahren bei annähernd vergleichbaren Indexwerten (M_{MP}) jeweils die ÖZK 3 (mäßig). Im Ergebnis des Verfahrens nach VAN DE WEYER (2006:47) wurde das Gewässer 2008 ebenso wie 2011 in die ÖZK 4 (unbefriedigend) eingestuft.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Kellersee ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebiets Nr. 1828-392. Er ist mit seiner Gesamtfläche als Lebensraumtyp 3150 („Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamion oder Hydrocharition“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie gemeldet.

Nach den Vorschlägen des KIELER INSTITUTS FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2002a) ergibt sich eine Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3150 für den Kellersee gemäß den folgenden Parametern:

Kellersee: Bewertung FFH-LRT 3150 (nach KIFL 2002a)	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand
1. Anzahl qualitätsbest. Arten	3*	
2. Anzahl breitblättriger Laichkrautarten	2**	
3. Mittlere untere Verbreitungstiefe der Vegetation (m Wt)	2,9***	
Aus 1., 2. und 3. resultierender Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		(B -) C (gut -) durchschnittlich oder teilweise beeinträchtigt

* = *Chara contraria*, *Eleocharis acicularis*, *Potamogeton x nitens*

** = *Potamogeton x nitens*, *Potamogeton perfoliatus*

*** = ermittelt auf der Basis von 9 Einzelwerten (vgl. 3.6.4, Transekte 1-9: Werte zw. 1,5 m und 3,7 m Wt)

In der Bewertung des FFH- Lebensraumtyps 3150 nach KIFL (2002) erreicht der Kellersee eine Einstufung zwischen den Erhaltungszuständen „B“ und „C“: während die Ausbildung der Unteren Makrophytengrenze mit einem Durchschnittswert von 2,9 m zum Erhaltungszustand „C“ tendiert, ist das Auftreten von drei qualitätsbestimmenden Arten (*Chara contraria*, *Eleocharis acicularis*, *Potamogeton x nitens*) zum Erreichen des Erhaltungszustandes „B“ ausreichend. Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang allerdings, dass alle drei genannten Arten 2011 rückläufig waren und insbesondere *Potamogeton x nitens* nur als Einzelfund mit wenigen Individuen im Gewässer auftrat. Zudem weist auch eine deutlich unter dem Wert 15 liegende mittlere Artenzahl (2011: 12 Arten) deutlich in Richtung des Erhaltungszustandes C als Ergebnis der Bewertung . Unter der Voraussetzung einer mesotrophen Referenztrophy ließe sich für den Kellersee im anthropogen nicht beeinflussten Zustand ebenso gut von einer deutlich von Characeen geprägten Vegetation und daher von einem ausgebildeten FFH-Lebensraumtyp 3140 ausgehen, weshalb im folgenden parallel eine Bewertung nach VAN DE WEYER (2006:47) für den FFH-Lebensraumtyp 3140 für den Kellersee durchgeführt wird. Als Referenztrophy wird für die Bewertung der mesotrophe Zustand vorausgesetzt:

Kellersee: Bewertung FFH-LRT 3140 (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophy: mesotroph	Wert Einzel- kriterium	Erhaltungszustand nach FFH-RL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	2*	C
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	1 %**	C
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	2,9***	C
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		C (mäßig bis schlecht)

* = *Chara contraria*, *Potamogeton x nitens*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 8 Transekten (vgl. 3.6.4, Nr. 1-9)
(Werte <1% aufgerundet)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 9 Transekten (vgl. 3.6.4, Nr. 1-9)

Nach VAN DE WEYER (2006:47) erreicht der Kellersee den Erhaltungszustand C. Dieses Ergebnis entspricht auch der Einschätzung aus fachgutachterlicher Sicht, da die beschriebenen aktuellen Vegetationsverhältnisse für die Hydrophytenbestände zeigen, dass der Kellersee hinsichtlich seiner Ökologie als gestört anzusehen ist.

Aus fachgutachterlicher Sicht wird dem Kellersee daher ebenfalls der Erhaltungszustand C zugeordnet.

Im Vergleich zur Bewertung 2008 hat sich damit für den Kellersee keine Änderung ergeben.

Es ist zu vermuten, dass der Kellersee aufgrund seiner Größe und Morphologie sowie seines aktuellen Artenspektrums im mesotrophen (Referenz)zustand dem FFH-Lebensraumtyp 3140 zuzuordnen wäre. Die Meldung des Gewässers als FFH-Lebensraumtyp 3150 bleibt daher weiter kritisch zu überprüfen.

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK			Erh.zust. FFH
			PHYLIB 4.0	FAG	VAN DE WEYER	
Kellersee	TKg 10	2002	3 (3,0)	-	-	-
		2008	3 (3,0)	4 (3,6)	4	C
		2011	3 (3,0)	4 (3,6)	4	C

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Kellersee beherbergt das typische Arteninventar eines eutrophen Sees mit eher durchschnittlichem Tauchblattartenreichtum, abgesehen von dem nur in Einzelexemplaren auftretenden *Potamogeton x nitens* (RL 1) beherbergt er kaum floristische Besonderheiten.

Während die Untere Makrophytengrenze im Mittel um 3 m Wassertiefe angesiedelt und damit für den eutrophen Bereich noch als typisch anzusehen ist, zeigte die eher dürftige Ausprägung der Armleuchteralgenzone, häufige beobachtete Grünalgenüberzügen sowie das stellenweise Auftreten von Blaualgen im etwas tieferen Wasser schon deutlich gestörte ökologische Verhältnisse an. Bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps erreicht das Gewässer dementsprechend den Erhaltungszustand „C“ (mäßig bis schlecht), als Ökologische Zustandsklasse wurde insgesamt der unbefriedigende Zustand (ÖZK 4) ermittelt.

Aus vegetationskundlicher Sicht besitzt der Kellersee insgesamt nur mittlere Bedeutung.

Empfehlungen:

Um den ökologischen Zustand des Kellersees 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 Kellersees: 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 Kellersee folgende weitere Maßnahmen:

7. Den Gründen für die dürftige Ausprägung der Submersvegetation bzw. deren geringe Tiefenausdehnung in der Fissauer Bucht (Transekt 5) ist nachzugehen. Es ist zu prüfen, ob und inwiefern die 2011 beobachteten Beeinträchtigungen der Vegetation auf lokale Belastungen in diesem Bereich des Sees zurückzuführen sind.

Prognose:

Der Zustand des Kellersees hat sich seit 2008 eher verschlechtert. Das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2015 ist unrealistisch.

Um den guten ökologischen Zustand zumindest mittelfristig bis längerfristig zu erreichen, ist eine konsequente Umsetzung umfangreicher Maßnahmen zur Verringerung von Nährstoffeinträgen erforderlich.

3.6.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-0,515	korr. Referenzindex: -0,515	M _{MP} : 0,497



Foto 120: Transekt 1 am östlichen Nordufer des Kellersees (Blickrichtung Nord).



Foto 121: Röhricht am östlichen Rand des Transektbereichs (Blickrichtung Ost).

Transekt 1 wurde am östlichen Nordufer des Kellersees, etwa 500 m westlich Sielbecks, aufgenommen. Das Ufer steigt zunächst einige Meter flach, dann mäßig steil an. An der Uferlinie findet sich ein schmaler, lückiger Waldsaum, in dem ufernah Eschen, Erlen und vereinzelte Weiden wachsen. Im Unterwuchs finden sich Feuchtezeiger wie *Eupatorium cannabinum*, *Iris* sp. und *Phragmites australis*. Landwärts wird der Waldsaum von Eichen und Eschen dominiert und geht dann in eine Brachfläche mit *Urtica dioica* und *Artemisia vulgaris* über. In etwa 15 m Entfernung zur Wasserlinie verläuft ein Wanderweg. Die Äste der Ufergehölze ragen bis zu 10 m über die Wasserfläche.

Westlich und östlich des Transekts ist ein Schilfröhrichtsaum ausgebildet, innerhalb des untersuchten Bereichs ist keine Röhricht- oder Schwimmblattzone vorhanden. Der Flachwasserbereich (0 – 1 m) ist schütter mit Mischbeständen aus *Chara globularis*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus* sowie *Zannichellia palustris* besiedelt und das steinige Substrat ist mit dichten Grünalgenmatten überzogen. Seewärts schließt sich eine Zone mit dichtem Makrophytenbewuchs bis in Wassertiefen von 2 m an. Aspektprägend sind dichte *Potamogeton perfoliatus* Bestände, in denen *Ranunculus circinatus* stellenweise hohe Deckungsgrade erreicht. Eingestreut finden sich zu dem *Chara globularis*, *Potamogeton friesii*, *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton pusillus*. Unterhalb von 2 m Tiefe dünnt die Submersvegetation zunehmend aus und wird vor allem von *Chara globularis* und *Ranunculus circinatus* geprägt. Die Makrophytentiefengrenze bildet *Chara globularis* in 3,7 m Wassertiefe. Das Litoral fällt zunächst flach, dann unterhalb von 1 m Tiefe mäßig steil ab. Unterhalb von 2 m Tiefe sind Sand und Steine das dominierende Substrat, während seewärts Schill überwiegt. Grünalgenüberzüge sind in allen Tiefenzonen zu finden.

Seenummer, -name: 0178 Kellersee		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0178 Kellersee		Transekt-Bezeichnung: Kellersee		
Messstellennummer (MS_NR): 129877		Nordufer; etwa 500 m westlich Sielbecks		
Datum	28.7.2011	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Chara globularis</i>
Abschnitt-Nr.	5	Gesamtdeckung Vegetation		35 %
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse		0 %
Uferexposition	SSW	Deckung Schwimmblattarten		0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt		35 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen		<1 %
Lagepunkte		R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m) Uferentfernung (m)
Transektanfang		4409303	6006700	0 0
1 m Wassertiefe		4409315	6006691	1 15
2 m Wassertiefe		4409313	6006669	2 35
Vegetationsgrenze (UMG)		4409318	6006653	3,7 45
4 m Wassertiefe		-	-	4 -
Transektende		4409318	6006649	4,5 50
Fotopunkt		4409321	6006639	Fotorichtung: N
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	W _{tmax} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	xx	
Feinkies (0,2-2cm)		x		
Grobkies (2-6cm)		x		
Steine (6-20cm)		xxx	xxx	
Blöcke (>20cm)		x		
Sandmudde			xx	
Totholz		x		
Laub		x		
Schill		x		xxx
Grünalgenüberzüge		xxx	xx	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Chara globularis</i>	3,7	3.3	2.2	2.2
<i>Elodea canadensis</i>	3,6	-	-	1.1
<i>Potamogeton friesii</i>	3,6	-	2.2	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,6	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,4	2.3	4.4	1.1
<i>Potamogeton pusillus</i>	2,4	-	2.2	1.1
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,3	-	3.3	2.2
<i>Zannichellia palustris</i>	0,8	2.2	-	-

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

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: RI -20, da mittl. Vegetationsgrenze < 4 m	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	7,609	korr. Referenzindex: -12,391	M _{MP} : 0,438



Foto 122: Transekt 2 am Ostufer des Kellersees vor der Badestelle südlich Sielbeck-Uklei (Blickrichtung Ost).



Foto 123: Röhrichtbestände nördlich des Transektbereichs (Blickrichtung Nord).

Transekt 2 wurde am Ostufer des Kellersees vor einer südlich von Sielbeck-Uklei gelegenen Badestelle aufgenommen. Das sandige Ufer steigt flach an und geht dann landwärts in eine Rasenfläche über. In circa 15 m Entfernung von der Wasserlinie verläuft uferparallel ein Wanderweg, an den sich landseitig ein Pappelforst anschließt.

Im Bereich des Transekts sind weder eine Röhricht- noch eine Schwimmblattzone ausgebildet, im Norden grenzt ein aus *Phragmites australis* und *Schoenoplectus lacustris* bestehendes Röhricht an die Untersuchungsstelle. Der gesamte Flachwasserbereich ist nutzungsbedingt (Badestelle) durch Trittschäden fast vegetationsfrei. Seewärts, zwischen 1,5 und 2,5 m Tiefe schließen sich dichte *Ranunculus circinatus* Bestände an, in denen *Chara globularis* sowie verschiedene Laichkrautarten (*Potamogeton friesii*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton x nitens*) eingestreut auftreten. Unterhalb von 2,6 m Wassertiefe ist der Gewässerboden von großflächigen Grün- und Blaualgenbeständen überzogen, in denen *Chara globularis* nur vereinzelt wächst. Diese Art erreicht die Tiefengrenze der Submersvegetation bei 2,9 m Wassertiefe. Der durchgängig flach abfallende Gewässerboden ist bis 2 m Tiefe sandig, seewärts bildet Schill mit geringen Anteilen an Sandmudde das Substrat. Unterhalb von 2 m Wassertiefe siedelt vermehrt *Dreissena* spp. auf dem Gewässerboden.

Seenummer, -name: 0178 Kellersee		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0178 Kellersee		Transekt-Bezeichnung: Kellersee Ostufer; vor der Badestelle südlich Sielbeck-Uklei		
Messstellennummer (MS_NR): 129878				
Datum	28.7.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara globularis</i>	
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	5 %	
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	5 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	4409711	6005794	0	0
1 m Wassertiefe	4409680	6005773	1	40
2 m Wassertiefe	4409654	6005756	2	70
Vegetationsgrenze (UMG)	4409614	6005750	2,9	105
Transektende	4409585	6005771	4	130
Fotopunkt	4409660	6065806	Fotorichtung:	E
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	W _{tmax} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	xxx	
Sandmudde				x
Schill				xxx
Grünalgenüberzüge			xx	xxx
Blaualgenüberzüge				xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Chara globularis</i>	2,9	-	1.1	2.2
<i>Potamogeton friesii</i>	2.1	-	1.1	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,9	-	2.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,3	-	2.2	2.2
<i>Potamogeton x nitens</i>	2,5	-	-	1.1
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,5	-	3.4	3.3
<i>Zannichellia palustris</i>	1,1	1.1	1.1	-

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

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-18,382	korr. Referenzindex: -18,382	M _{MP} : 0,408



Foto 124: Transekt 3 in der kleinen Waldbucht westl. der Fissauer Bucht (Blickrichtung ssw).



Foto 125: *Elodea canadensis* und *Ranunculus circinatus*.



Foto 126: Lockere Schwimmblattzone aus *Nuphar lutea* und *Persicaria amphibia* (Blickrichtung West).



Foto 127: *Persicaria amphibia* in der Schwimmblattzone.

Transekt 3 wurde am Südufer des Kellersees in der kleinen Waldbucht westlich der Fissauer Bucht aufgenommen. Das waldbestandene Ufer steigt auf den ersten 2 Metern flach, danach circa 10 m steil, dann wieder flach an. Die Uferlinie ist von Weidenbüschen bestanden, die die Wasserfläche bis zu 7 m überragen. Im Unterwuchs finden sich ufernah Feuchtezeiger wie *Eupatorium cannabinum* und *Phalaris arundinacea*. Landwärts tritt die Rotbuche als dominierende Baumart auf, daneben finden sich unter anderem Kiefer, Esche, Berg- und Feldahorn sowie Eberesche. In ca. 10 m Entfernung zur Uferlinie verläuft ein Waldweg, an den sich landwärts ein Fichtenforst anschließt.

Ein Röhrichtgürtel ist im Transektbereich nicht ausgebildet. Die lockere Schwimmblattzone besteht ufernah aus Mischbeständen von *Persicaria amphibia* und *Nuphar lutea*, während seewärts von 1 m Wassertiefe nur noch *Nuphar lutea* auftritt. Im Flachwasserbereich (0 – 1 m) erreicht *Potamogeton perfoliatus* höhere Deckungsgrade, während *Elodea canadensis*, *Potamogeton friesii* sowie *Ranunculus circinatus* nur eingestreut auftreten. Seewärts zwischen 1 und 3 m Wassertiefe ist die Submersvegetation schütter ausgebildet, wobei *Potamogeton friesii* und *Ranunculus circinatus* höhere Bewuchsdichten als im Flachwasser erreichen. Bei 3,0 m Wassertiefe bilden *Elodea canadensis* und *Potamogeton friesii* die Tiefengrenze der

Makrophytenvegetation. Bis in 1 m Wassertiefe fällt das Litoral flach, dann mäßig steil ab. Im Flachwasser bilden Sand und Detritusmudde, im tieferen Wasser ausschließlich Detritusmudde, das Substrat. Auffällig sind dichte Grünalgenüberzüge, die in allen Tiefenzonen auftreten.

Seenummer, -name: 0178 Kellersee		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0178 Kellersee		Transekt-Bezeichnung: Kellersee Südufer; kleine Waldbucht westlich Fissauer Bucht		
Messstellennummer (MS_NR): 129879				
Datum	28.7.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i> , <i>Potamogeton friesii</i>	
Abschnitt-Nr.	3	Gesamtdeckung Vegetation	13 %	
Ufer	Südufer	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	N	Deckung Schwimmblattarten	5 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	8 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	4408404	6004602	0	0
1 m Wassertiefe	4408371	6004621	1	20
2 m Wassertiefe	4408372	6004622	2	25
Vegetationsgrenze (UMG)	4408372	6004631	3,0	30
Transektende	4408371	6004646	4	45
Fotopunkt	4408389	6004669	Fotorichtung:	SSW
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		4	1	1
Sediment*				
Sand		xxx		
Detritusmudde		xxx	xxx	xxx
Unrat/Müll		x		
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xxx
Blaualgenüberzüge				x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Elodea canadensis</i>	3,0	2.2	2.2	2.2
<i>Nuphar lutea</i> **	1,2	3.3	2.3	-
<i>Persicaria amphibia</i> **	0,9	2.3	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	3,0	1.1	2.2	2.2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,2	3.3	2.2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,5	1.1	2.2	2.2

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-2,963	korr. Referenzindex: -2,963	M _{MP} : 0,485



Foto 128: Transekt 4 wurde am Nordrand der Malenter Bucht untersucht (Blickrichtung nnw).



Foto 129: *Potamogeton friesii* bildet stellenweise dichte Bestände.



Foto 130: *Dreissena* spp. bedeckt besonders unterhalb von 4 m das Sediment.

Transekt 4 dokumentiert die Vegetationsverhältnisse am Nordrand der Malenter Bucht im Bereich der Halbinsel Ohlenhof. Das Ufer steigt mäßig steil an und ist in unmittelbarer Gewässernähe vor allem von Schwarz-Erlen, Eichen, Haselnuss, und Rotem Hartriegel bestanden. Die Ufergehölze überragen die Wasserfläche bis zu 5 m und durchsetzen die Uferlinie mit einem stellenweise dichten Baumwurzelgeflecht. Landeinwärts schließt sich ein von Eschen dominierter Waldbestand an.

Dem Gehölzsaum ist ein etwa 5 m breites Schilfröhricht (*Phragmites australis*) vorgelagert, der bis in eine Wassertiefe von 0,4 m vordringt, während sich seewärts dieser Tiefe Röhrichtstoppeln finden. Im Vergleich hierzu erfasste das im Jahre 2008 durchgeführte Monitoring ein 10 m breites Schilfröhricht, welches sich bis in eine Wassertiefe von 0,7 m erstreckte. Der Flachwasserbereich ist von schütterten *Potamogeton perfoliatus* Beständen gekennzeichnet, in denen *Potamogeton*

pectinatus sowie *Ranunculus circinatus* eingestreut auftreten. Seewärts schließt sich eine von *Ranunculus circinatus* dominierte Zone an, in der verschiedene Armleuchteralgen (*Chara globularis*, *Chara contraria*), Laichkrautarten (*Potamogeton friesii*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pusillus*) sowie Einzelpflanzen von *Myriophyllum spicatum* eingestreut wachsen. Unterhalb von 2 m Wassertiefe sind stellenweise dichte *Potamogeton friesii* Bestände aspektprägend, und erstrecken sich bis zur Makrophytentiefengrenze in 3,6 m Wassertiefe. Das Litoral fällt bis 1 m Tiefe flach, dann durchgehend steil ab. Der Gewässerboden ist sandig, mit zunehmender Tiefe nimmt der Sandmuddeanteil zu. Grünalgenüberzüge sind auf den Flachwasserbereich beschränkt, in dem auch Totholz vermehrt auftritt. Unterhalb von 4 m Tiefe bedeckt *Dreissena* spp. in höheren Dichten das Sediment.

Seenummer, -name: 0178 Kellersee	Transektnummer: 4			
Wasserkörpernummer, -name: 0178 Kellersee	Transekt-Bezeichnung: Kellersee Nordufer; Malenter Bucht bei der Halbinsel Ohlenhof			
Messstellennummer (MS_NR): 129880				
Datum	28.7.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton friesii</i>	
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation	60 %	
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	10 %	
Uferexposition	SE	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	50 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	4407380	6005807	0	0
1 m Wassertiefe	4407369	6005792	1	5
2 m Wassertiefe	4407372	6005776	2	20
Vegetationsgrenze (UMG)	4407376	6007070	3,6	28
4 m Wassertiefe	4407377	6005769	4	30
Transektende	4407377	6007069	4,1	30
Fotopunkt	4407389	6005763	Fotorichtung:	NNW
Anmerkungen:				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	xx	xx
Steine (6-20cm)		x		
Sandmudde			xx	xx
Röhrichtstoppeln		xx		
Totholz		x		
Laub		x		
Schill		x	xx	x
Grünalgenüberzüge		xx		
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i>	0,4	4,4	-	-
<i>Chara contraria</i>	1,1	-	1,1	-
<i>Chara globularis</i>	2,0	-	1,1	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2,1	-	1,1	1,1
<i>Potamogeton friesii</i>	3,6	-	3,3	4,4
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,8	2,2	3,3	2,2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,7	3,3	2,2	2,2
<i>Potamogeton pusillus</i>	2,2	-	2,2	2,2
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,4	2,2	4,4	1,2

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

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3*		
Referenzindex:	0,0	korr. Referenzindex: 0,0	M _{MP} : 0,5

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



Foto 131: Transekt 5 im Südosten der Fissauer Bucht (Blickrichtung Ost).



Foto 132: Gehölzüberhang im Transektbereich (Blickrichtung Nord).

Transekt 5 wurde am Südostufer der Fissauer Bucht aufgenommen. Die Uferlinie ist von einem 5 m breiten Schilfröhricht (*Phragmites australis*) gesäumt, dass bis in eine Wassertiefe von 0,6 m und vereinzelt auch bis in 0,8 m Tiefe reicht. Ufernah finden sich verschiedene Einzelgehölze, unmittelbar an der Wasserlinie zu dem *Carex acutiformis*. Das Gelände steigt zunächst mäßig steil an, weiter landwärts wird das flache Gelände als Garten, bestehend aus Rasenflächen und Einzelgehölzen, genutzt.

Die Submersvegetation ist durchgehend schütter ausgebildet. Im Flachwasserbereich (0 – 1 m) setzt sie sich aus *Chara globularis* und *Potamogeton pectinatus* zusammen. Seewärts finden sich nur noch Laichkrautarten (*Potamogeton friesii*, *Potamogeton perfoliatus* und *Potamogeton pectinatus*). Die Vegetationsgrenze wird schon bei 1,5 m Wassertiefe von *Potamogeton friesii* und *Potamogeton perfoliatus* erreicht. Das Litoral fällt zunächst bis in 1 m Wassertiefe flach, dann mäßig steil ab. Der Untergrund besteht bis in 2 m Wassertiefe überwiegend aus Sandmudde, weiter seewärts aus Detritusmudde. Im Flachwasserbereich finden sich vermehrt Röhrichtstoppeln.

Seenummer, -name: 0178 Kellersee		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0178 Kellersee		Transekt-Bezeichnung: Kellersee 5 Ostufer Fissauer Bucht		
Messstellennummer (MS_NR): 130347				
Datum	28.7.2011	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>Potamogeton friesii</i>
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation		22 %
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse		20 %
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten		0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt		2 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen		<1 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	4409153	6003901	0	0
1 m Wassertiefe	4409144	6003978	1	5
Vegetationsgrenze (UMG)	4409142	6003979	1,5	8
2 m Wassertiefe	4409137	6003979	2	12
Transektende	4409132	6003980	4	18
Fotopunkt	4409092	6003982	Fotorichtung:	E
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1
Sediment*			
Sand		x	
Sandmudde		xx	xxx
Röhrichtstoppeln		xx	
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Carex acutiformis</i>	0,2	2.3	-
<i>Phragmites australis</i>	0,8	3.4	-
<i>Chara globularis</i>	0,8	1.1	-
<i>Potamogeton friesii</i>	1,5	-	2.2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,1	2.2	2.2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,5	-	2.2

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

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: RI -20, da mittl. Vegetationsgrenze < 4 m	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	0,562	korr. Referenzindex: -19,438	M _{MP} : 0,403



Foto 133: Transekt 6 am Westufer des Kellersees vor Malente (Blickrichtung Südwest).



Foto 134: Uferbereich von Transekt 6 (Blickrichtung Südost).

Transekt 6 wurde am Westufer des Kellersees vor Malente aufgenommen. Die Untersuchungsfläche wird beidseitig von Bootstegen eingegrenzt und das Ufer ist an der Wasserlinie mit Blöcken befestigt, wodurch eine etwa 0,7 m hohe Steilkante gegeben ist. Das landseitige Gartengelände steigt überwiegend steil an, wodurch potentielle Einschwemmungen (z.B. Düngemittel) in den See begünstigt werden würden. An der Uferlinie finden sich vereinzelte Weidensträucher und Bergahornjungpflanzen, daneben findet sich eine Staudenflur aus *Eupatorium cannabinum* und *Urtica dioica*.

Im untersuchten Bereich finden sich nur vereinzelte *Phragmites australis* Pflanzen, die entweder als Röhrchrest oder Initialstadium einzuordnen sind, ein ausgeprägtes Röhricht wie eine Schwimmblattzone fehlen. Im Flachwasserbereich (0 – 1 m) ist die Submersvegetation schütter ausgebildet und besteht überwiegend aus *Potamogeton perfoliatus*. Daneben finden sich in dieser Zone *Potamogeton pectinatus* und *Chara contraria*. Seewärts, zwischen 1,2 und 2,2 m Wassertiefe, erreicht *Potamogeton pectinatus* höhere Deckungsgrade und bildet dadurch eine Zone mit dichtem Bewuchs, in der auch *Chara globularis* und *Chara contraria* vermehrt auftreten. Ab 2,2 m Tiefe prägen schütterere *Ranunculus circinatus* Vorkommen das Bild der Submersvegetation, in denen *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton friesii* vereinzelt eingestreut wachsen. Die untere Makrophytengrenze bildet *Ranunculus circinatus* in 3,0 m Wassertiefe. Der Gewässergrund fällt bis in 2 m Tiefe flach, dann mäßig steil ab. Während ein Gemisch aus Sand, Steinen und Blöcken bis 2 m Tiefe überwiegt, nehmen Sand- und Detritusmudde seewärts höhere Anteile ein und es findet sich vermehrt Schill. Grünalgenüberzüge finden sich besonders bis in 2 m Wassertiefe, während unterhalb von 2,5 m *Dreissena* spp. höhere Dichten erreicht.

Seenummer, -name: 0178 Kellersee		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0178 Kellersee		Transekt-Bezeichnung: Kellersee 6 Westufer vor Malente		
Messstellennummer (MS_NR): 130348				
Datum	28.7.2011	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Ranunculus circinatus</i>
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation		40 %
Ufer	Westufer	Deckung Emerse		<1 %
Uferexposition	E	Deckung Schwimmblattarten		0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt		35 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen		5 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	4406556	6005437	0	0
1 m Wassertiefe	4406599	6005403	1	6
2 m Wassertiefe	4406609	6005413	2	30
Vegetationsgrenze (UMG)	4406615	6005415	3,0	35
Transektende	4406622	6005424	4	45
Fotopunkt	4406657	6005452	Fotorichtung:	SW
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt_{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xx	xx	
Steine (6-20cm)		xx	xx	x
Blöcke (>20cm)		x	x	
Sandmudde			xx	xx
Detritusmudde				xx
Röhrichtstoppeln		x		
Schill			x	xx
Grünalgenüberzüge		xx	xx	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i>	0,3	2.2	-	-
<i>Chara contraria</i>	1,8	2.2	3.3	-
<i>Chara globularis</i>	2,2	-	2.2	1.2
<i>Potamogeton friesii</i>	2,5	-	-	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,5	2.2	4.4	2.2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,9	3.3	2.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	2,3	-	1.1	1.1
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,0	-	2.2	2.2

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

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-11,765	korr. Referenzindex: -11,765	M _{MP} : 0,441



Foto 135: Transekt 7 wurde am östlichen Ufer der Südbucht vor Malente aufgenommen (Blickrichtung Südost).



Foto 136: Röhrichtzone im Südwesten des Transektbereichs (Blickrichtung Südwest).

Transekt 7 liegt am östlichen Ufer der Südbucht vor Malente vor einer bewaldeten Halbinsel. Der flach ansteigende Uferbereich ist von einem Schwarz-Erlen-Gürtel gesäumt, in dessen Unterwuchs *Urtica dioica*, *Calamagrostis canescens*, *Phalaris arundinacea* und *Solanum dulcamara* auftreten. Landwärts, bei mäßiger Steigung, treten Rotbuche und Esche als dominierende Gehölzarten auf.

Seewärts der Uferlinie dehnt sich auf etwa 20 m Breite und bis in eine Wassertiefe von 1,0 m ein dichtes, ausschließlich aus *Phragmites australis* bestehendes Röhricht aus, dass stellenweise bis zu 8 m von überhängenden Ästen der Ufergehölze überragt wird. Innerhalb des Röhrichts findet sich *Lemna minor*. Innerhalb der Flachwasserzone (0 – 1 m) ist die Submersvegetation, bestehend aus Laichkrautarten (*Potamogeton friesii*, *Potamogeton perfoliatus*) und Armleuchterlagen (*Chara contraria*, *Chara globularis*) schütter ausgebildet. Seewärts bis in 2 m Wassertiefe schließen sich zunehmend schütterere Bestände von *Ranunculus circinatus* und Einzelpflanzen von *Potamogeton friesii* an, die in 2,0 m die Tiefengrenze der Makrophytenvegetation bilden. Auffällig sind dichte Grünalgenauflagen im Bereich von 0 bis 1,5 m Wassertiefe, während seewärts bis in 4 m Tiefe dichte, zerstreute Algenteppe den Gewässerboden bedecken. Das Gefälle des Litorals nimmt mit zunehmender Wassertiefe von flach bis mäßig steil hin zu. Der Gewässerboden besteht bis in eine Wassertiefe von 2 m vor allem aus Sand und Steinen. Mit zunehmender Tiefe erhöht sich der Sandmudde Anteil, ab 2 m Wassertiefe ist der Grund komplett mit dieser bedeckt und es findet sich eine erhöhte Schillauflage.

Seenummer, -name: 0178 Kellersee		Transektnummer: 7		
Wasserkörpernummer, -name: 0178 Kellersee		Transekt-Bezeichnung: Kellersee 7 östliches Ufer der Südbucht vor Malente		
Messstellennummer (MS_NR): 130349				
Datum	28.7.2011	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Ranunculus circinatus</i> , <i>Potamogeton friesii</i>
Abschnitt-Nr.	3	Gesamtdeckung Vegetation		33 %
Ufer	Südufer	Deckung Emerse		30 %
Uferexposition	WNW	Deckung Schwimmblattarten		0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt		3 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen		<1 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	4407865	6005074	0	0
1 m Wassertiefe	4407846	6005074	1	20
2 m Wassertiefe	4407831	6005077	2	40
Vegetationsgrenze (UMG)	4407831	6005077	2,0	40
Transektende	4407821	6005094	4	55
Fotopunkt	4407804	6005110	Fotorichtung:	SE
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)		3	1
Sediment*			
Sand		xx	x
Grobkies (2-6cm)			x
Steine (6-20cm)		xx	x
Sandmudde			xx
Laub		x	
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Phragmites australis</i>	1,0	5.5	-
<i>Chara contraria</i>	0,6	2.2	-
<i>Chara globularis</i>	0,6	2.2	-
<i>Lemna minor</i> **	-	2.1	-
<i>Potamogeton friesii</i>	2,0	2.2	1.1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0,9	3.3	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,0	-	2.2

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 8

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	0,0	korr. Referenzindex: 0,0	M _{MP} : 0,5



Foto 137: Transekt 8 wurde am westlichen Nordufer des Kellersees aufgenommen (Blickrichtung Nord-Nordwest).



Foto 138: Gehölzüberhang im Transektbereich (Blickrichtung Nordost).

Anhand des Transekts 8 wurde die Vegetation am westlichen Nordufer des Kellersees untersucht. Das waldbestandene Ufer steigt durchgängig steil an und in etwa 10 m Entfernung verläuft uferparallel die Schweizer Straße (L174). Rotbuche und Esche sind die dominierenden Gehölzarten, während sich in der Strauchschicht unter anderem Ulme und Haselnuss finden. Die Krautschicht wird von *Eupatorium cannabinum*, *Rubus fruticosus* agg., *Urtica dioica* und *Galium odoratum* beherrscht. Unmittelbar an der Uferlinie haben sich einige Weidengebüsche und Rosensträucher angesiedelt, im Unterwuchs tritt vereinzelt *Phalaris arundinacea* auf. Die dichten, überhängenden Ufergehölze ragen bis zu 10 m über die Wasserfläche.

Eine Röhricht- und Schwimmblattzone sind im untersuchten Bereich nicht ausgebildet. Die Tauchblattvegetation ist im Flachwasserbereich (0 – 1 m) schütter ausgebildet und besteht aus *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus* und *Eleocharis acicularis*. Die letztgenannte Art bildet lokale, lückige Rasen aus. Seewärts verdichtet sich der Bewuchs und es finden sich Mischbestände aus *Chara globularis*, *Ranunculus circinatus* sowie *Potamogeton pectinatus*, in der die genannten Arten mit gleichen Häufigkeiten vertreten sind. An diese Mischbestände schließt sich im Bereich von 2 bis 3,2 m eine Zone mit dichten Beständen aus zunächst überwiegend *Potamogeton friesii*, in tieferen Bereichen *Potamogeton perfoliatus*, an. Seewärts dieser Zone finden sich nur schütterere Reinbestände von *Ranunculus circinatus*, die in 3,6 m Wassertiefe die Untergrenze der Makrophytenvegetation bilden. Der zunächst mäßig steil, dann steil abfallende Gewässerboden ist bis in 2 m Wassertiefe hauptsächlich sandig, danach überwiegt Sandmudde mit einer Laubauflage. Teilweise dichte Grünalgenüberzüge finden sich bis in 2 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0178 Kellersee		Transektnummer: 8			
Wasserkörpernummer, -name: 0178 Kellersee		Transekt-Bezeichnung: Kellersee 8 westliches Nordufer			
Messstellennummer (MS_NR): 130350					
Datum	28.7.2011	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Ranunculus circinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	5	Gesamtdeckung Vegetation		50 %	
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse		0 %	
Uferexposition	SE	Deckung Schwimmblattarten		0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt		50 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen		2 %	
Lagepunkte		R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang		4407712	6006875	0	0
1 m Wassertiefe		4407725	6006867	1	7
2 m Wassertiefe		4407729	6006864	2	12
Vegetationsgrenze (UMG)		4407733	6006866	3,6	15
4 m Wassertiefe		4407734	6006865	4	16
Transektende		4407734	6006865	4,2	17
Fotopunkt		4407751	6006819	Fotorichtung:	NNW
Anmerkungen: -					

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

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

Transekt 9

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: RI -20, da mittl. Vegetationsgrenze < 4 m	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	9,091	korr. Referenzindex: -10,909	M _{MP} : 0,445



Foto 139: Transekt 9 wurde am nordwestexponierten Ostufer des Kellersees aufgenommen (Blickrichtung Südost).



Foto 140: Überhängende Vegetation im Transektbereich (Blickrichtung Südwest).

Transekt 9 dokumentiert die Vegetationsverhältnisse am nordwestexponierten Ostufer des Kellersees. Unmittelbar an der Wasserlinie findet sich ein etwa 0,3 m hoher Steilabbruch, der von Baumwurzelgeflecht durchsetzt ist. Das mäßig steil ansteigende Ufer wird von einem Bruchwaldstreifen mit Schwarz-Erle in der Baumschicht, sowie *Carex* sp., *Equisetum sylvaticum* und seenah *Phalaris arundinacea*, *Eupatorium cannabinum* und *Fallopia* sp. in der Krautschicht gesäumt. Landwärts, in etwa 10 m Entfernung der Wasserlinie, schließt sich an den Bruchwald ein Rotbuchenwald an, in dem sich ein etwa 40 m² einnehmender Quellbereich mit *Chrysosplenium* sp., *Equisetum* sp. und *Carex* sp. befindet. Die Äste der Ufergehölze überragen die Wasseroberfläche stellenweise bis zu 10 m. Angrenzend an den untersuchten Bereich findet sich ein aus *Phragmites australis* und *Schoenoplectus lacustris* aufgebautes Röhricht, innerhalb des Transekts sind allerdings weder eine Röhricht- noch eine Schwimmblattzone vorhanden.

Die Flachwasserzone (0 – 1 m) ist bis auf dichte Grünalgenbestände vegetationsfrei. Seewärts schließen sich von *Ranunculus circinatus* und schmalblättrigen Laichkräutern (*Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus*) beherrschte Mischbestände an, in denen vereinzelt *Chara globularis* und *Zannichellia palustris* wachsen. Zwischen 2 und 2,5 m tritt zu dem *Potamogeton perfoliatus* auf. Der Bewuchs in dieser Zone bleibt aber recht schütter und endet in 2,5 m Wassertiefe mit *Potamogeton perfoliatus* und *Ranunculus circinatus*. Das Litoral fällt bis in 2 m Tiefe flach, dann mäßig steil ab. Der Gewässerboden besteht bis in 2 m Tiefe überwiegend aus Sandmudde, seewärts herrscht Schill vor. Auffällig sind dichte Grünalgenüberzüge zwischen 0 und 1,8 m Wassertiefe, die weiter seewärts von dichten Blaualgentepichen abgelöst werden. Unterhalb von 3,5 m Wassertiefe siedeln dichte *Dreissena* spp. Bestände auf dem Substrat.

Seenummer, -name: 0178 Kellersee		Transektnummer: 9		
Wasserkörpernummer, -name: 0178 Kellersee		Transekt-Bezeichnung: Kellersee 9 Ostufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130351				
Datum	28.7.2011	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>Ranunculus circinatus</i>
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation		8 %
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse		0 %
Uferexposition	NW	Deckung Schwimmblattarten		0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt		8 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen		<1 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	4409172	6005128	0	0
1 m Wassertiefe	4409209	6005153	1	8
2 m Wassertiefe	4409190	6005159	2	18
Vegetationsgrenze (UMG)	4409190	6005176	2,5	35
4 m Wassertiefe	4409181	6005183	4	45
Transektende	4409178	6005186	5,5	55
Fotopunkt	4409137	6005192	Fotorichtung:	SE
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		3	1	1
Sediment*				
Sand		x	x	
Sandmudde		xx	xxx	
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xxx
Blaualgenüberzüge				xxx
Schill				xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Chara globularis</i>	2,1	-	1.1	2.2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,3	-	2.2	2.2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,5	-	-	2.2
<i>Potamogeton pusillus</i>	1,8	-	2.2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,5	-	3.3	2.2
<i>Zannichellia palustris</i>	1,2	-	1.1	-

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

Anhang Kellersee: Artenliste

Die Angaben basieren auf der Untersuchung von 9 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 9).

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	3
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			8

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	3	1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		1
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	8
<i>Potamogeton x nitens</i>	Schimmerndes Laichkraut	1	2	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			7
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsendes Laichkraut			9
<i>Potamogeton pusillus</i> s. str.	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			4
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			8
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			3

Schwimmbblattzone

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

3.7 Westensee

FFH-Gebiet: Nr. 1725-392 „Gebiet der Oberen Eider incl. Seen“
FFH-Lebensraumtyp nach Meldung: 3150 („Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamion oder Hydrocharition“)
Transektkartierung Makrophyten: 22.06.2011, 27.06.2011, 06.07.2011
Sichttiefen 2011: 3,3 m (27.6.), 2,0 m (6.7.2011); Bossee: 1,1 m (6.7.2011)
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 3,3 m [Ø-Wert von 9 Transekten (Nr. 1-9, vgl. 3.7.4), Werte von 3,1 – 3,6 m]

3.7.1 Zusammenfassung

Der Westensee liegt etwa 15 km westlich von Kiel im Kreis Rendsburg-Eckernförde (TK25–1625 u. 1725). Er besitzt eine Größe von 7,2 km² und eine maximale Tiefe von 17,6 m, die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 25,7 km (LLUR 2011). Zum Westensee zugehörig ist der Bossee, eine im äußersten Westen des Gewässers liegende und durch eine Landenge fast abgetrennte Bucht, die nur über eine schmale Durchfahrt mit dem Westensee in Verbindung steht.

Das Bild des Sees wird von im Osten von Wald, im Süden von landwirtschaftlichen Nutzflächen, insbesondere ufernah angrenzendem Weidegrünland geprägt. Im gesamten nördlichen Uferbereich zwischen den beiden größten in Seenähe liegenden Orten Westensee und Felde bestimmen ein Wechsel von Gehölzen, Grünland und eingestreuten bebauten Privatgrundstücken den Aspekt. Der See besitzt mit der am mittleren Ostufer einmündenden Eider seinen wichtigsten Zufluss. Die Eider durchfließt den Nordostteil des Westensees, sie tritt im Norden aus und entwässert in den Nord-Ostseekanal in die Nordsee. Der Nordosten des Westensees ist Teil des Naturschutzgebiets „Ahrensee und nordöstlicher Westensee“ und Teil des gemeldeten FFH-Gebiets 1725-392.

Im Rahmen der Untersuchung 2011 wurden am Westensee zehn Monitoringstellen für Makrophyten mittels Rechenbeprobung 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 Westensees liegt eine Arbeit von STUHR (2006) vor, die die Anlage und Kartierung von sieben Monitoringstellen für Makrophyten mittels Rechenbeprobung beinhaltet.

Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2011 die sieben oben genannten „Alt“-Monitoringstellen erneut mittels Rechenbeprobung kartiert.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Westensees mit den Ergebnissen der Untersuchung von 2006 zeigt Tabelle 18:

Tabelle 18: Vergleich des im Zuge zweier Untersuchungen 2011 und 2006 ermittelten Tauchblattarteninventars des Westensees.

Angaben 2011 (vorliegende Untersuchung):

linke Spalte: Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an allen zehn 2011 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Transekte 1-10, insgesamt 10 Probestellen, Maximalwert daher = 10).

mittlere Spalte: Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an sieben 2011 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Transekte 1-7, insgesamt 7 Probestellen, Maximalwert daher = 7)

Angaben 2006 (vgl. STUHR 2006): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf 7 Monitoringstellen (Transekte 1-7, insgesamt 7 Probestellen, Maximalwert daher = 7).

Die in Klammern aufgeführten Werte geben die Stetigkeit der entspr. Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf die jeweilige Anzahl zu Grunde liegender Monitoringstellen an.

Arten	2011 (n=10)	2011 (n=7)	2006 (n=7)
<i>Alisma gramineum</i>	2 (20)	1 (14)	-
<i>Butomus umbellatus</i> (submers)	2 (20)	2 (29)	3 (43)
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5 (50)	3 (43)	1 (14)
<i>Chara contraria</i>	7 (70)	5 (72)	4 (57)
<i>Chara globularis</i>	2 (20)	1 (14)	-
<i>Elodea canadensis</i>	2 (20)	1 (14)	6 (86)
<i>Elodea nuttallii</i>	9 (90)	6 (86)	5 (72)
<i>Lemna trisulca</i>	1 (10)	1 (14)	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3 (30)	2 (29)	1 (14)
<i>Nitella mucronata</i>	1 (10)	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	2 (29)
<i>Potamogeton friesii</i>	6 (60)	4 (57)	5 (72)
<i>Potamogeton lucens</i>	1 (10)	1 (14)	2 (29)
<i>Potamogeton pectinatus</i>	8 (80)	6 (86)	6 (86)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	6 (60)	3 (43)	3 (43)
<i>Potamogeton pusillus</i> (inkl. <i>P. pusillus</i> agg.)	9 (90)	6 (86)	6 (86)
<i>Ranunculus circinatus</i>	8 (80)	5 (72)	6 (86)
<i>Sagittaria sagittifolia</i> (submers)	2 (20)	1 (14)	1 (14)
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	1 (10)	1 (14)	1 (14)
<i>Zannichellia palustris</i>	8 (80)	6 (86)	7 (100)
Gesamtartenzahl	19	18	16

Tabelle 18 deutet für den Westensee bei einem direkten Vergleich der untersuchten Probestellen (Transekte 1-7) über den betrachteten Zeitraum von 2006 bis 2011 eine leichte Zunahme der Artenvielfalt an. So traten 2011 mit *Alisma gramineum*, *Chara globularis* und *Lemna trisulca* drei Arten neu auf, während im Gegenzug nur *Potamogeton crispus* bei einem Vergleich mit den Altdaten ausfiel.

Die bezüglich ihrer Stetigkeit auffälligste Veränderung zeigt sich in einem starken Rückgang von *Elodea canadensis*, die aktuell nur noch an einem Sechstel ihrer Altstandorte beobachtet wurde. Bei einem Großteil der übrigen Arten zeigten sich hingegen überwiegend nur geringfügige Veränderungen durch leichte Zu- oder Abnahmen. So traten etwa *Ceratophyllum demersum*, *Chara contraria* und *Myriophyllum spicatum* 2011 im Vergleich etwas häufiger auf, während Arten wie *Potamogeton friesii*, *P. lucens*, *Ranunculus circinatus* und *Zannichellia palustris* etwas rückläufig waren.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Westensee sowie ein direkter Vergleich von sieben 2011 und 2006 kartierten Monitoringstellen (Transekte 1-7) findet sich in Tabelle 19:

Tabelle 19: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2011), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Westensee von 2011 und 2005. In den Spalten 1-14 sind für jeweils 7 identische Probestellen (Transekte 1-7) die Ergebnisse von 2011 denen von 2005 gegenübergestellt. In den Spalten 15-17 sind die Ergebnisse von 2011 neu aufgenommenen Probestellen (Transekte 8-10) 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
Transekt-Nr.	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	9	10
Untersuchungsjahr	2011	2006	2011	2006	2011	2006	2011	2006	2011	2006	2011	2006	2011	2006	2011	2011	2011
ÖZK (WRRL-Seentyp TKp 11)	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
ÖZK (dezimal)	2,7	2,63	3,98	2,58	2,57	2,67	3,32	3,07	2,64	2,87	2,61	2,87	2,77	2,91	3,02	2,48	2,69
MMp	0,46	0,48	0,14	0,29	0,493	0,47	0,304	0,37	0,475	0,42	0,483	0,42	0,442	0,41	0,379	0,513	0,462
Artenzahl Submerse	10	12	4	5	10	9	6	7	7	5	10	10	9	10	8	10	10
Vegetationsgrenze (m Wt)	3,2	3,3	3,4	3,1	3,6	3,5	3,1	2,2	3,4	3,5	3,3	3,1	3,4	3,4	3,1	3,6	-
<i>Chara contraria</i>	5	3	-	-	3	4	-	-	5	4	4	-	4	3	-	5	3
<i>Chara globularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Nitella mucronata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Alisma gramineum</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Butomus umbellatus</i> (submers)	1	3	-	2	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	1	-	3
<i>Elodea canadensis</i>	-	3	-	1	-	2	3	3	-	-	-	3	-	3	3	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	2	3	5	3	5	3	5	-	-	-	4	2	3	3	3	3	5
<i>Lemna trisulca</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	1	-	-	2	-
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	-	2	-	-	1	3	1	4	1	-	-	3	3	4	1	2	-
<i>Potamogeton lucens</i>	-	3	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5	5	-	-	4	4	2	3	4	5	3	3	2	2	-	3	4
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3	3	3	4	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	4	2	3
<i>Potamogeton pusillus</i> (inkl. <i>P. pusillus</i> agg.)	3	5	-	-	4	4	2	3	3	3	2	3	3	4	1	3	3
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	3	-	-	4	3	-	4	2	3	4	4	2	4	4	4	2
<i>Sagittaria sagittifolia</i> (submers)	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	2	3	-	1	2	3	2	1	3	4	2	3	3	3	-	2	4
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> *	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1
<i>Lemna minor</i> *	2	2	-	-	2	2	3	2	3	-	-	3	2	3	2	2	3
<i>Nuphar lutea</i> *	3	4	-	-	4	4	-	-	3	3	2	-	3	4	3	3	-
<i>Nymphaea alba</i> *	2	-	-	-	3	4	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i> *	2	-	-	-	1	-	2	-	2	-	-	2	2	2	-	2	3

* = Schwimmblattart bzw. natant

Ein weiterer direkter Vergleich der sieben 2011 und 2006 kartierten Probestellen (Transekte 1-7) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 20:

Tabelle 20: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Artenanzahl Submersvegetation, Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2011 und 2006 durchgeführten Kartierung von sieben Monitoringstellen für Makrophyten im Westensee (Transekte 1-7).

Westensee: Vergleich Transekte 1-7	2011 (n=7)	2006 (n=7)
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	8	8,3
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	3,6	3,5
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	3,3	3,2
Ø-Wert M_{MP}	0,40	0,41
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.0)	3,1	3
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 4.0, Dezimalwert)	2,9	2,8
Ø-Wert ÖZK (Fachgutachterliche Bewertung)	3,3	-

Werte gerundet

Die in den Tabellen 18-20 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Westensees zu:

Aktuelle Vegetation: Mit insgesamt 18 nachgewiesenen Submersarten, von denen 4 landes- und 3 bundesweit als gefährdet eingestuft sind, ist der Westensee als relativ artenreiches Gewässer einzustufen. Charakteristisch ist eine praktisch durchgehend entwickelte Tauchblattzone bis in Wassertiefen zwischen um 3 bis 3,5 m. Häufigste und an gut der Hälfte aller Probestellen in größeren Dominanzbeständen auftretende Art ist *Elodea nuttallii*, die meist in Wassertiefen >1 m bis zur Tiefengrenze der Vegetation siedelt. Weitere bezeichnende Arten, die bis in größere Wassertiefen vordringen können und häufig in der zweiten Tiefenstufe mit teilweise dichteren Beständen auftraten, waren die Parvopotamiden *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus* und *Zannichellia palustris*. Weitere, ± häufige und typische Arten waren zudem *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton friesii* und *Ceratophyllum demersum*.

Eine Armleuchteralgenzone war an der überwiegenden Zahl der Probestellen ausgebildet. Bezeichnende und mit Abstand häufigste Art war *Chara contraria*, die im v.a. Flachwasser meist bis um 1 m Wassertiefe stellenweise auch größere rasige Bestände ausbildete. Als weitere Arten fanden sich zerstreut *Chara globularis* und als Besonderheit in der Bucht vor dem Eiderzufluss *Nitella mucronata* (Transekt 10).

Schwimblattvegetation war in dem buchtenreichen Gewässer häufiger anzutreffen und fand sich allem an weniger windexponierten Ufern, vorherrschende Art war *Nuphar lutea*., stellenweise trat auch *Nymphaea alba* auf.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Die sieben 2011 und 2006 kartierten Monitoringstellen (vgl. Tabelle 19, Transekte 1-7 sowie Tabelle 20) lassen bezüglich ihrer Vegetation im Vergleich einige Unterschiede erkennen.

Auf die insgesamt betrachtet leichte Zunahme beim Arteninventar bis 2011 sowie den Rückgang von *Elodea canadensis* wurde schon hingewiesen. Auffälligste Veränderung gegenüber den Altdaten ist jedoch die starke Zunahme von *Elodea nuttallii* seit 2006. An fünf Probestellen (Transekte 1,2,3,6,7), an denen die Art sowohl 2011 als auch 2006 auftrat, erhöhte sich ihre Abundanz von 2,8 auf 3,8 (Durchschnittswerte nach KOHLER 1978). Zudem trat *Elodea nuttallii* an einer weiteren Probestelle 2011 im Bossee (Transekt 4) massenhaft neu auf.

Ebenfalls Zunahmen verzeichneten die Bestände von *Chara contraria*, die an einer Probestelle neu auftrat (Transekt 6) und deren durchschnittlicher Abundanzwert sich an

vier weiteren Probestellen (Transekte 1,3,5,7) von 2,8 auf 3,4 erhöhte (Durchschnittswerte nach KOHLER 1978).

Für das Gros der übrigen Arten zeigt ein Vergleich der Ergebnisse beider Untersuchungsjahre keine signifikanten Unterschiede, lediglich bei *Potamogeton friesii* war ein deutlicher Rückgang sowohl im Bezug auf die Stetigkeit als auch auf die Abundanzen festzustellen. Mehr oder weniger konstant in ihren Beständen blieben die häufigen Arten im Gewässer, bei *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus*, *Zannichellia palustris* und *Ranunculus circinatus* waren allenfalls sehr leichte Rückgangstendenzen auszumachen, die an einigen Probestellen mit der Zunahme von *Elodea nuttallii* korrelieren.

Während sich bei sechs der sieben für 2011 und 2006 vergleichbaren Messstellen die Untere Makrophytengrenze kaum oder nur unwesentlich verändert hat, zeigte sich für den Bossee (Transekt 4) eine deutliche Verbesserung von 2,2 auf 3,1 m Wassertiefe, gleichzeitig trat hier aber auch *Elodea nuttallii* in Massenbeständen neu auf und besiedelte auch den Bereich der Vegetationsgrenze.

Bezüglich der Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011:31ff.) hat sich gegenüber 2006 eine geringfügige Verschlechterung ergeben. Grund hierfür ist das massive Auftreten von *Elodea nuttallii* an einigen Probestellen (vgl. Tab. 19, Transekte 2,3,4), das bei einer Probestelle (Transekt 2) sogar eine Verschlechterung der Ökologischen Zustandsklasse um eine Stufe von 3 (mäßig) auf 4 (unbefriedigend) bewirkte. Insgesamt ergab sich eine leichte Verringerung des Durchschnittswertes des M_{MP} von 0,41 auf 0,40 (vgl. Tab. 20) und dementsprechend eine leichte Verringerung des Durchschnittswertes für die ÖZK für die sieben betrachteten Probestellen von 3 auf 3,1 [dezimal: von 2,8 (2006) auf 2,9 (2011)].

Zusammenfassend bleibt für den Vergleich der Untersuchungsergebnisse von 2011 und 2006 festzuhalten, dass sich im Westensee die Verhältnisse für die Submersvegetation v.a. im Bezug auf ihre Bewertung unter dem Strich nur wenig verändert haben: dem 2011 beobachteten invasiven Auftreten des Neophyten *Elodea nuttallii* an einigen Probestellen mit seinen negativen Auswirkungen auf die Abundanzen konkurrierender Arten steht eine Ausbreitung bzw. Verbesserung bei den Armleuchteralgenbeständen von *Chara contraria* an anderen Probestellen gegenüber.

3.7.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) ist der Westensee aufgrund der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Ausbildung der Unteren Makrophytengrenze (3,3 m entspr. dem Mittelwert von neun Monitoringstellen 2011) als **eutroph** einzuordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Westensee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2011:31ff.) folgende Einzelwerte für die zehn 2011 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 11):

WRRL-Seentyp TKp 11 (nach SCHAUMBURG et al. 2011:28)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	M _{MP}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB4.0)	ÖZK (FAG)
Transekt 1	129993	2,004	-7,996	0,460	2,7	3	3
Transekt 2	129994	-22,069	-72,069	0,140	3,98	4	4
Transekt 3	129995	-1,377	-1,377	0,493	2,57	3	3
Transekt 4	129996	-39,168	-39,168	0,304	3,32	3	4
Transekt 5	129997	-4,936	-4,936	0,475	2,64	3	3
Transekt 6	129998	-3,441	-3,441	0,483	2,61	3	3
Transekt 7	129999	-11,570	-11,570	0,442	2,77	3	3
Transekt 8	130799	-24,107	-24,107	0,379	3,02	3	3
Transekt 9	130800	12,621	2,621	0,513	2,48	2	3
Transekt 10	130801	-7,536	-7,536	0,462	2,69	3	3
Mittelwert (gerundet)**				0,42	2,9	3	3,2

Gemittelt ergibt sich damit für den Westensee die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig) bei einem aus den Ergebnissen aller Probestellen gemittelten Indexwert (M_{MP}) von 0,42. Diese im Rahmen des PHYLIB-Verfahrens nach SCHAUMBURG et al. (2011) resultierende Bewertung erscheint annähernd plausibel.

Aus fachgutachterlicher Sicht wird dem Westensee aufgrund seines vergleichsweise breiten Artenspektrums, aber auch vor dem Hintergrund der hohen Deckungen von *Elodea nuttallii* und der auf stärker gestörte Verhältnisse hinweisenden häufiger beobachteten Algenblüten ebenfalls die Ökologische Zustandsklasse 3(-) (mäßig) zugeordnet.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Westensee ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebiets Nr. 1828-392. Er ist als Lebensraumtyp 3150 („Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamion oder Hydrocharition“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie mit dem Erhaltungszustand B gemeldet.

Nach den Vorschlägen des KIELER INSTITUTS FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2002a) ergibt sich eine Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3150 für den Westensee gemäß den folgenden Parametern:

Westensee: Bewertung FFH-LRT 3150 (nach KIFL 2002a)	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand
1. Anzahl qualitätsbest. Arten	2 *	
2. Anzahl breitblättriger Laichkrautarten	2 **	
3. Mittlere untere Verbreitungstiefe der Vegetation (m Wt)	3,3 ***	
Aus 1., 2. und 3. resultierender Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		C - mittel bis schlecht

* = *Chara contraria*, *Alisma gramineum*

** = *Potamogeton lucens*, *Potamogeton perfoliatus*

*** = ermittelt auf der Basis von 9 Einzelwerten (vgl. 3.7.4, Transekte 1-9: Werte zw. 3,1 m und 3,6 m Wt)

Nach KIFL (2002) erreicht der Westensee aufgrund des Auftretens von 2 qualitätsbestimmenden Arten, 2 breitblättrigen Laichkrautarten und einer mittleren unteren Verbreitungstiefe der Vegetation von 3,3 m eine „durchschnittliche oder teilweise beeinträchtigte Struktur“ und damit den Erhaltungszustand „C“. Hinsichtlich der Eindringtiefe der submersen Vegetation erfüllt das Gewässer nach KIFL (2002) schon die Kriterien zur Einstufung in den Erhaltungszustand „B“, allerdings wird die dafür zusätzlich erforderliche Anzahl von 3 qualitätsbestimmenden Arten noch verfehlt.

Die Einstufung des FFH-Lebensraumtyps 3150 in den Erhaltungszustand „C“ erscheint plausibel, da die Hydrophytenvegetation des Westensees aufgrund ihrer eher begrenzten Tiefenausdehnung, des teils massiven Auftretens von *Elodea nuttallii* und der häufig

beobachteten Algenblüten als doch noch deutlich gestört anzusehen ist. Aus fachgutachterlicher Sicht wird dem Westensee aus den genannten Gründen daher ebenfalls der Erhaltungszustand C zugeordnet.

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK		Erh.zust. FFH
			PHYLIB 4.0	FAG	
Westensee	TKp 11	2006	3 (3,0)	-	C
		2011	3 (3,0)	3 (3,2)	C

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Westensee weist als eutrophes Gewässer mit insgesamt 19 Submersarten, von denen 4 landes- sowie 3 bundesweit gefährdet sind, eine noch vergleichsweise artenreiche Gewässervegetation auf. Die meist dichten Tauchblattbestände sind fast durchgehend an allen Ufern anzutreffen, mehrfach sind zudem flächige Armleuchteralgenzonen mit *Chara contraria* ausgebildet, die allerdings selten über die erste Tiefenstufe hinausreichen.

Demgegenüber stehen aber auch deutliche Anzeichen für Störungen der Gewässerökologie, die sich u.a. in einem teils massiven Auftreten des Neophyten *Elodea nuttallii*, häufig beobachteten Algenblüten und einer etwas begrenzten Tiefenausdehnung der Hydrophytenvegetation äußern.

Bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps erreicht der Westensee dementsprechend den Erhaltungszustand „C“ (mäßig bis schlecht), als Ökologische Zustandsklasse wurde dem Gewässer insgesamt noch der mäßige Zustand (ÖZK 3(-)) zuerkannt. Aus vegetationskundlicher Sicht besitzt der Westensee mittlere bis landesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

Um den ökologischen Zustand des Westensees 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: Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher bzw. zum See hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen ohne Düngereinsatz, z.B. Grünlandnutzung.
2. Beseitigung ggf. noch existierender Abwassereinleitungen (z.B. häusliche Abwässer)
3. Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Oberflächenwasser von Straßen, aus dem Siedlungsbereich und aus landwirtschaftlichen Flächen), auch über Vorfluter.
4. weitgehende Vermeidung von flächigen Offenbodenbereichen (z.B. Ackernutzung) im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden. Dies gilt besonders für ufernahe oder zum See hin geneigte Hanglagen
5. Das fischereiliche Management sollte auf seine Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL überprüft bzw. daraufhin angepasst werden; dies gilt insbesondere für Besatzmaßnahmen.
6. Es bleibt zu prüfen, inwiefern interne Maßnahmen, z.B. Phosphatfällung, zu einer Verbesserung des Gewässerzustandes beitragen können.

Aktuell sind keine nachhaltigen Maßnahmen bekannt, die einer weiteren Ausbreitung von *Elodea nuttallii* im Westensee entgegenwirken können (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2012). Weitere konkrete Maßnahmen ergeben sich für den Westensee derzeit nicht.

Prognose:

Das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2015 wird aus fachgutachterlicher Sicht als unrealistisch eingeschätzt, da sich aus den seit 2006 vorliegenden Untersuchungsergebnissen kein Trend zu einer durchgreifenden Verbesserung erkennen lässt.

Um den guten ökologischen Zustand zumindest mittelfristig zu erreichen, ist eine konsequente Umsetzung umfangreicher Maßnahmen zur Verringerung von Nährstoffeinträgen erforderlich.

3.7.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: RI-10, da mittlere Vegetationsgrenze zw. 2,5 und 4 m	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	2,004	korr. Referenzindex: -7,996	M _{MP} : 0,460



Foto 180: Transekt 1 wurde vor dem mit breitem Röhricht bestandenen Nordufer des Westensees südlich von Felde aufgenommen.



Foto 180: Transekt 1 wurde vor dem mit breitem Röhricht bestandenen Nordufer des Westensees südlich von Felde aufgenommen.

Transekt 1 wurde am Nordufer des Westensees südlich Wulfsfelde aufgenommen. Das hier landseitig sehr flach ansteigende Ufer ist in diesem Bereich von einem sehr breiten Röhricht gesäumt, das in binsen- und seggenreiches Feuchtgrünland übergeht.

Das Litoral fällt bis 2 m Wassertiefe sehr flach ab, dann deutlich steiler. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig mit geringem Stein- und Kiesanteil und geht im tieferen Wasser allmählich in Sandmudde über. Das von *Phragmites australis* dominierte Röhricht reicht bis in 0,5 m Wassertiefe, seewärts ist dann ein nur lückiger Schwimmblattgürtel mit *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* bis in 0,7 m Wassertiefe vorgelagert, in den neben submersen Arten auch lockere Vorkommen von *Schoenoplectus lacustris* eingestreut sind. Ansonsten war die Submersvegetation wasserseits vor dem Röhricht vielfach durch dichte Rasen der Armelechtermalge *Chara contraria* geprägt, die unterhalb der 1 m-Tiefenlinie allmählich ausklangen. Bemerkenswert war in der von einer recht artenreichen Tauchblattvegetation geprägten ersten Tiefenstufe zudem das häufige Auftreten von *Sagittaria sagittifolia* in submerser Form. Seewärts schloss sich dann bis in Wassertiefen um 2 m eine von dichten Beständen von *Potamogeton pectinatus* gebildete Zone an, in der u.a. Arten wie *Potamogeton pusillus* und *Potamogeton perfoliatus* regelmäßig zu beobachten waren. Unterhalb von 2 m klangen diese Bestände bis zur Tiefengrenze der Vegetation bei 3,2 m allmählich aus. Als am tiefsten siedelnde Art trat hier nur noch *Elodea nuttallii* auf, die Gesamtdeckung der Submersvegetation betrug 50 %.

Seenummer, -name: 0443 Westensee		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0443 Westensee		Transekt-Bezeichnung: Westensee, Nordufer s Wulfsfelde		
Messstellennummer (MS_NR): 129993				
Datum	27.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	56 %	
Ufer	N	Deckung Emerse	5 %	
Uferexposition	SSE	Deckung Schwimmblattarten	1 %	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse gesamt	50 %	
Methodik	Rechenbeprobung	davon Deckungsanteil Characeen	5 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3561917	6017835	0,4	ca. 40
1 m Wassertiefe	3561926	6017814	1	50
2 m Wassertiefe	3561936	6017761	2	100
Vegetationsgrenze (UMG)	3561935	6017759	3,2	115
Transektende	3561936	6017752	4	120
Fotopunkt	3561934	6017794	Fotorichtung:	N
Anmerkungen: Transektanfangspunkt in 0,4 m Wassertiefe im Bereich des seeseitigen Röhrichtandes; erhebliche Wassertrübung durch Blaualgenblüte in der ersten Tiefenstufe (0-1 m Wt)				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	xxx	
Feinkies (0,2-2cm)		x	x	
Grobkies (2-6cm), Steine (6-20cm)		x	x	x
Sandmudde			xx	xxx
Röhrichtstoppeln		xx		
Laub		x		
Grünalgenüberzüge		x		
Schill		x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i>	0,5	5.5	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,7	3.3	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,3	2.2	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,3	2.3	-	-
<i>Butomus umbellatus</i> (submers)	0,7	1.1	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1,5	-	1.1	-
<i>Chara contraria</i>	1,3	5.5	3.3	-
<i>Elodea nuttallii</i>	3,2	2.1	2.2	2.1
<i>Lemna minor</i> **	-	2.1	-	-
<i>Nuphar lutea</i> **	0,7	3.4	-	-
<i>Nymphaea alba</i> **	0,6	2.2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,7	3.3	5.5	3.3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,7	2.2	3.3	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	2,7	3.2	3.3	2.1
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,3	-	2.2	-
<i>Sagittaria sagittifolia</i> (submers)	0,7	3.3	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i> **	-	2.1	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	1,1	2.1	1.1	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: RI-50,	
ÖZK:	4	da Anteil <i>Elodea canadensis</i> und <i>E. nuttallii</i> ≥ 80 %	
Referenzindex:	-22,069	korr. Referenzindex: -72,069	M _{MP} : 0,140



Foto 183: Transekt 2 wurde am Südufer der waldbestandenen Halbinsel im Norden des Sees untersucht.

Transekt 2 wurde am Ostufer des Westensees am Südrand einer Halbinsel westlich von Marutendorf aufgenommen. Das Ufer ist hier mit Buchenwald bestanden, der zur Wasserlinie hin zunehmend mit Eschen und Erlen durchsetzt ist. Die Feldschicht weist Waldarten wie *Brachypodium sylvaticum*, *Hordelymus europaeus*, *Sanicula europaea*, *Galium odoratum* u.a. auf. Dem Wald zur Seeseite vorgelagert ist ein um 5m breiter Saum mit Arten wie *Eupatorium cannabinum*, *Calamagrostis canescens*, *Phalaris arundinacea*, *Calystegia sepium*, *Urtica dioica*, *Humulus lupulus*, *Ribes rubrum*. Dieser geht dann über in ein gut 5 m breites, bis in 0,5 m Tiefe siedelndes Wasserröhricht, das von *Schoenoplectus lacustris*, *Phragmites australis* und *Typha angustifolia* aufgebaut wurde.

Das Litoral fällt durchweg mäßig steil ab, der Gewässerboden ist steinig bis sandig mit hohem Kiesanteil, im tieferen Wasser dann auch mit Muddeauflagen. Die submerse Vegetation war durchweg von Massenbeständen von *Elodea nuttallii* geprägt, als weitere Arten traten lediglich *Potamogeton perfoliatus* in einem Bestand zwischen 1 und 2 m Wassertiefe sowie vereinzelt *Ceratophyllum demersum* auf. *Elodea nuttallii* fand sich noch bis zur Vegetationsgrenze in 3,4 m Wassertiefe, die Gesamtdeckung der Transektfläche mit submersen Makrophyten erreichte einen Wert von 50 %.

Seenummer, -name: 0443 Westensee		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0443 Westensee		Transekt-Bezeichnung: Westensee, Ostufer w Marutendorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129994				
Datum	22.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	60 %	
Ufer	N	Deckung Emerse	10 %	
Uferexposition	S	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse gesamt	50 %	
Methodik	Rechenbeprobung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3562974	6018542	0	0
1 m Wassertiefe	3562970	6018528	1	8
2 m Wassertiefe	3562973	6018526	2	15
Vegetationsgrenze (UMG)	3562970	6018509	3,4	30
Transektende	3562969	6018506	4	4
Fotopunkt	3562981	6018537	Fotorichtung:	NW
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xx	xx	xx
Feinkies (0,2-2cm)		xx	xx	xx
Grobkies (2-6cm)		xx	xx	xx
Steine (6-20cm)		xxx	xxx	xx
(Fein)Detritusmudde			x	xx
Röhrichtstoppeln		xx		
Holz		x		
Laub		x		
Grünalgenüberzüge		xx	xx	
Schill		x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i>	0,4	4.4	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,5	3.3	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,3	3.4	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2,1	-	-	1.1
<i>Elodea nuttallii</i>	3,4	4.3	5.5	4.4
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2	-	3.3	1.1
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	0,7	2.2	-	-

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

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-1,377	korr. Referenzindex: -1,377	M _{MP} : 0,493



Foto 188: Transekt 3 wurde im nördlichen Seeteil nahe der Badestelle von Felde kartiert.



Foto 190: Vor dem Röhricht entwickelte Schwimmblattzone mit *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba*

Transekt 3 wurde in der Nordbucht des Westensees nördlich der Badestelle Wulfsfelde aufgenommen. Das Ufer steigt hier zur Landseite sehr flach an und weist eine naturnahe breite Verlandungszone mit Bruchwald, Röhricht, Schwimm- und Tauchblattzone auf. Die Gehölzschicht des Bruchwaldes wird in typischer Weise von Grau-Weide und Schwarz-Erle sowie Moor-Birke aufgebaut. Das sich seewärts anschließende Röhricht erreichte eine Wassertiefe bis 0,8 m und wurde von *Typha angustifolia* aufgebaut, als weitere Arten traten *Phragmites australis* und *Sparganium erectum* untergeordnet auf. In die sich anschließende, bis um 1 m Wassertiefe ausgedehnte und von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* aufgebaute Schwimmblattzone waren neben anderen submersen Arten, darunter *Potamogeton lucens*, häufiger auch kleinflächige Characeenbestände von *Chara contraria* eingelagert. Die dicht bewachsene Tauchblattzone war von Kleinlaichkräutern wie *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton pusillus* sowie von Arten wie *Ranunculus circinatus* und *Elodea nuttallii* geprägt. Letztere bildete dann weiter seewärts zunehmend bis in gut 3 m Wassertiefe Massenbestände aus, die bis zur Vegetationsgrenze in 3,6 m Wassertiefe dann allmählich ausdünnten. Die Gesamtdeckung des Transektbereichs mit Submersvegetation betrug 50 %.

Seenummer, -name: 0443 Westensee	Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0443 Westensee	Transekt-Bezeichnung: Westensee, Nordbucht n Badestelle Wulfsfelde		
Messstellennummer (MS_NR): 129995			
Datum	22.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	60 %
Ufer	W	Deckung Emerse	5 %
Uferexposition	ESE	Deckung Schwimmblattarten	5 %
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse gesamt	50 %
Methodik	Rechenbeprobung	davon Deckungsanteil Characeen	<<1 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang (m Wt)	3562147	6019145	0,8
1 m Wassertiefe	3562171	6019137	1
2 m Wassertiefe	3562225	6019118	2
Vegetationsgrenze (UMG)	3562259	6019115	3,6
Transektende	3562267	6019106	4
Fotopunkt	3562233	6019152	Fotorichtung: W
Anmerkungen: Transektanfangspunkt in 0,8 m Wassertiefe im Bereich des seeseitigen Röhrichtrandes			

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm), Grobkies (2-6cm)		x	xx	xx
Steine (6-20cm)			x	x
Blöcke (<20cm)		x	x	x
(Grobdetritus-) Torfmudde		xxx	x	xx
Röhrichstoppeln		xx		
Holz		x		
Laub		x		
Schill		x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i>	0,7	3.3	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,6	2.1	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,8	5.5	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	0,9	1.1	-	-
<i>Chara contraria</i>	0,9	3.3	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	3,6	2.2	4.4	5.5
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> **	-	1.1	-	-
<i>Lemna minor</i> **	-	2.1	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	-	1.1	-	-
<i>Nuphar lutea</i> **	1	4.4	-	-
<i>Nymphaea alba</i> **	0,9	3.4	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	1,2	-	1.1	-
<i>Potamogeton lucens</i>	0,9	3.2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,1	2.2	4.4	1.1
<i>Potamogeton pusillus</i>	2,3	2.2	4.4	2.2
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,8	1.1	4.3	-
<i>Spirodela polyrhiza</i> **	-	1.1	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	1,3	-	2.1	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-39,168	korr. Referenzindex: -39,168	M _{MP} : 0,304



Foto 192: Die Probestelle von Transekt 4 befindet sich am Ostufer des zum Westensee gehörenden Bossees.



Foto 195: Dichte Massenbestände von *Elodea nuttallii* schon direkt vor dem Röhricht

Transekt 4 wurde am Ostufer des Bossees südwestlich von Felde aufgenommen. Das hier landseitig flach ausgebildete Ufer ist von einem bis in 0,4 m Wassertiefe ausgebildeten schütterten Schilf-Röhricht gesäumt, auf das landseits eine stellenweise mit Grau-Weiden verbuschende Sumpffläche folgt, an die sich dann eine Weidegrünlandparzelle anschließt. Bezeichnende Arten der Sumpffläche sind u.a. *Lysimachia thyrsiflora*, *Eupatorium cannabinum*, *Galium palustre*, *Calamagrostis canescens*, *Peucedanum palustre*, *Carex paniculata*.

Das Litoral fällt relativ flach ab, der Gewässerboden ist im Flachwasser überwiegend sandig und geht im tieferen Wasser allmählich in Sandmudde über. Die Submersvegetation war vom Flachwasser vor dem Röhricht bis in Wassertiefen zwischen 2 und 3 m in sehr dicht ausgebildeten Beständen entwickelt, die fast ausschließlich von einer Art, *Elodea nuttallii*, aufgebaut wurden. Andere Tauchblattarten, insbesondere Parvopotamiden wie *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton friesii*, *Potamogeton pusillus* und *Zannichellia palustris* traten praktisch nur vereinzelt auf. Etwas häufiger fanden sich lediglich *Elodea canadensis* im Bereich des Röhrichts sowie *Ranunculus circinatus*.

Die Makrophytentiefengrenze wurde entsprechend von *Elodea nuttallii* in 3,1 m Wassertiefe erreicht, die Deckung der Submersvegetation erreichte stattliche 75 %.

Seenummer, -name: 0443 Westensee		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0443 Westensee		Transekt-Bezeichnung: Westensee, Ostufer Bossee sw Felde		
Messstellennummer (MS_NR): 129996				
Datum	06.07.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	80 %	
Ufer	SE	Deckung Emerse	5 %	
Uferexposition	NW	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	75 %	
Methodik	Rechenbeprobung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte		R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m) Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)		3559341	6017668	0 0
1 m Wassertiefe		3559331	6017692	1 15
2 m Wassertiefe		3559321	6017701	2 30
Vegetationsgrenze (UMG)		3559311	6017708	3,1 40
Transektende		3559304	6017714	4 50
Fotopunkt		3559305	6017699	Fotorichtung: SE
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xxx		
Sandmudde			xxx	xxx
(Fein)Detritusmudde		x		
Röhrichtstoppeln		xx		
Holz		x		
Laub		x		
Grünalgenüberzüge		x	x	
Schill		x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i>	0,4	4.5	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	0,3	3.3	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,4	2.2	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	0,5	3.3	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	3,1	5.5	5.5	4.4
<i>Lemna minor**</i>	-	3.1	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	1,3	-	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,3	2.1	1.1	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	3	-	2.1	1.1
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,5	3.2	3.2	-
<i>Spirodela polyrhiza**</i>	-	2.1	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	1,5	-	2.1	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-4,936	korr. Referenzindex: -4,936	M _{MP} : 0,475



Foto 196: Transekt 5 wurde am mittleren Nordufer südwestlich von Felde untersucht.

Transekt 5 wurde am mittleren Nordufer des Westensees südlich Felde aufgenommen. Das hier landseitig flach ansteigende Ufer ist von einem 20 m breiten Röhricht gesäumt, dahinter schließt dann ein etwas breiterer Ufergehölzsaum mit verschiedenen Weidenarten und Schwarz-Erle an. Vorherrschende Arten des bis in 0,6 m Wassertiefe ausgebildeten Röhrichts sind *Phragmites australis* und *Typha angustifolia*, am seeseitigen Randbereich des Röhrichts ist zudem eine lockere Schwimmblattzone mit *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* entwickelt.

Das Litoral fällt bis 1 m Wassertiefe sehr flach ab, dahinter aber sehr steil. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig mit geringem Stein- und Kiesanteil, im tieferen Wasser herrscht Sandmudde vor. Die submerse Vegetation ist in überwiegend recht dichten Beständen entwickelt und erreicht eine Deckung von 50 % in der Untersuchungsfläche. Einen hohen Anteil daran haben die in der ersten Tiefenstufe dominierenden dichten Armleuchteralgenrasen von *Chara contraria*, vereinzelt trat eingestreut auch *Chara globularis* darin auf. Waren Parvopotamiden wie *Potamogeton pectinatus*, *Zannichellia palustris* und *Potamogeton pusillus* in diesem Bereich schon recht häufig, so bildeten sie in der zweiten und dritten Tiefenstufe bis in gut 2,5 m Wassertiefe in relativ dichten Beständen die beherrschende Vegetation aus. Unterhalb dieser Tiefe dünnten die Bestände allmählich aus, in 3,4 m Wassertiefe erreichte *Potamogeton pusillus* dann die Tiefengrenze der Vegetation.

Seenummer, -name: 0443 Westensee		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0443 Westensee		Transekt-Bezeichnung: Westensee, Nordufer s. Felde		
Messstellennummer (MS_NR): 129997				
Datum	27.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pusillus</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	57 %	
Ufer	N	Deckung Emerse	5 %	
Uferexposition	SSE	Deckung Schwimmblattarten	2 %	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse gesamt	50 %	
Methodik	Rechenbeprobung	davon Deckungsanteil Characeen	30 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3560566	6018116	0,4	15
1 m Wassertiefe	3560588	6018077	1	30
2 m Wassertiefe	3560588	6018074	2	35
Vegetationsgrenze (UMG)	3560590	6018074	3,4	38
Transektende	3560592	6018073	4	40
Fotopunkt	3560592	6018073	Fotorichtung:	NW
Anmerkungen: Transektanfangspunkt in 0,4 m Wassertiefe im Bereich des seeseitigen Röhrichtandes; erhebliche Wassertrübung durch Blaualgenblüte und dichte Grünalgenbestände in ufernahen Bereichen der ersten Tiefenstufe (0-1 m Wt)				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	xxx	
Feinkies (0,2-2cm)		xx	x	
Grobkies (2-6cm)		xx	x	
Steine (6-20cm)		x	x	
Sandmudde			xx	xxx
(Fein)Detritusmudde		x		
Röhrichtstoppeln		x		
Holz		x		
Laub		x		
Grünalgenüberzüge		xxx	x	x
Schill		x	x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i>	0,5	4.4	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,6	4.4	-	-
<i>Chara contraria</i>	1,1	5.5	2.1	-
<i>Chara globularis</i>	0,9	2.2	-	-
<i>Lemna minor</i> **	-	3.3	-	-
<i>Nuphar lutea</i> **	0,7	3.3	-	-
<i>Nymphaea alba</i> **	0,6	3.3	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	1,3	1.1	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2,9	4.4	4.4	3.3
<i>Potamogeton pusillus</i>	3,4	3.3	3.3	3.2
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,6	2.2	2.2	1.1
<i>Spirodela polyrhiza</i> **	-	2.2	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	2,8	3.3	3.3	2.1

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-3,441	korr. Referenzindex: -3,441	M _{MP} : 0,483

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



Foto 200: Transekt 6 wurde im Südosten des Sees nördlich von Wrohe aufgenommen.



Foto 202: Blick entlang des Ufers in nördliche Richtung

Transekt 6 wurde im Südosten des Westensees am Ostufer der Wroher Bucht aufgenommen. Das mit Buchenwald bestandene und eher flach ansteigende Ufer besitzt an der Wasserlinie einen vorgelagerten Saum mit Grau-Weidengebüsch und Erlen, der zur Landseite hin neben der allmählich auftretenden Buche Eschen und Ulmen aufweist. Die Feldschicht ist vorwiegend von Waldarten wie *Brachypodium sylvaticum*, *Galium odoratum* u.a. geprägt, zum Ufer hin dominieren Feuchtezeiger wie *Eupatorium cannabinum*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Lysimachia vulgaris*, *Scutellaria galericulata*, *Humulus lupulus*, *Ribes rubrum*, *Listera ovata*, *Impatiens noli-tangere*. Seeseitig siedelt im Flachwasser bis 0,3 m Wassertiefe ein noch maximal 5 m breites und von *Phragmites australis* und *Typha angustifolia* gebildetes Wasserröhricht. Das Litoral fällt bis 2 m Wassertiefe flach, dann etwas steiler ab. Der Gewässerboden ist überwiegend steinig bis kiesig mit z.T. geringer Muddeauflage im tieferen Wasser.

Die submerse Vegetation war relativ artenreich entwickelt und erreichte in der Transektfläche eine Deckung von 10 %. Bis etwas über 1 m Wassertiefe prägten lückige Bestände von *Chara contraria* den Aspekt, eingestreut waren aber auch regelmäßig Arten wie *Ranunculus circinatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus* u.a., die dann in der zweiten Tiefenstufe zusammen mit Arten wie *Potamogeton perfoliatus* und *Elodea nuttallii* zunehmend dominierten. Unterhalb von 2 m Wassertiefe trat praktisch nur noch *Elodea nuttallii* auf, die in 3,3 m Wassertiefe die Vegetationsgrenze erreichte.

Seenummer, -name: 0443 Westensee		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0443 Westensee		Transekt-Bezeichnung: Westensee, Ostufer Wroher Bucht		
Messstellennummer (MS_NR): 129998				
Datum	27.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Elodea nuttallii</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation		13 %
Ufer	E	Deckung Emerse		3 %
Uferexposition	WNW	Deckung Schwimmblattarten		0 %
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse gesamt		10 %
Methodik	Rechenbeprobung	davon Deckungsanteil Characeen		2 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3562794	6016655	0	0
1 m Wassertiefe	3562757	6016658	1	30
2 m Wassertiefe	3562724	6016662	2	60
Vegetationsgrenze (UMG)	3562706	6016658	3,3	75
Transektende	3562704	6016661	4	80
Fotopunkt	3562737	6016656	Fotorichtung:	E

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)		xx	xx	xx
Grobkies (2-6cm)		xx	xx	xx
Steine (6-20cm)		xx	x	xx
Blöcke (<20cm)		x	x	
(Fein)Detritusmudde				x
Röhrichtstoppeln		xx		
Holz		x		
Laub		x		
Grünalgenüberzüge		x	xx	xx
Schill		x	x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Acorus calamus</i>	0,1	1.2	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,3	4.4	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,1	2.2	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,3	4.5	-	-
<i>Butomus umbellatus</i> (submers)	0,8	2.3	-	-
<i>Chara contraria</i>	1,4	4.3	3.2	-
<i>Elodea nuttallii</i>	3,3	2.1	3.3	4.3
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,6	3.2	3.3	-
<i>Nuphar lutea</i> (submers)	0,6	2.2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,7	3.3	3.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,3	2.3	3.3	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	1,8	2.1	2.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,8	3.2	4.3	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	0,5	1.2	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	0,9	2.2	-	-

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

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-11,570	korr. Referenzindex: -11,570	M _{MP} : 0,442



Foto 203: Transekt 7 dokumentiert die Gewässervegetation am mittleren Südufer.

Transekt 7 wurde im Süden des Westensees am Ostufer der Halbinsel bei Langniß aufgenommen. Das hier landseits flach ansteigende und vermutlich ehemals beweidete Ufer ist mit mehr oder weniger dichtem Weidengebüsch und vereinzelt Eschen bestanden. Im Unterwuchs finden sich neben Arten wie *Urtica dioica*, *Poa trivialis* und *Galium aparine* zahlreiche Feuchtezeiger, darunter *Eupatorium cannabinum*, *Calamagrostis canescens*, *Mentha aquatica*, *Solanum dulcamara*, *Lythrum salicaria*, *Scutellaria galericulata*. Bis in 0,4 m Wassertiefe war am Ufer ein 5 m breites Schilf-Röhricht vorgelagert, in dem neben *Phragmites australis* auch Arten wie *Schoenoplectus lacustris*, *Acorus calamus* und *Sparganium erectum* auftraten. Am seeseitigen Röhrichttrand siedelte zudem ein kleiner Schwimmblattbestand von *Nuphar lutea* bis in 0,5 m Wassertiefe.

Das Litoral fällt überwiegend recht flach ab, der Gewässerboden ist überwiegend steinig mit höherem Kies- und Steinanteil, ab etwa 2 m Wassertiefe nehmen Muddeauflagen deutlich zu.

Die submerse Vegetation war vor allem in der ersten Tiefenstufe relativ artenreich entwickelt, neben den vorherrschenden lückigen Armleuchteralgenbeständen von *Chara contraria* traten vor allen verschiedene Parvopotamiden auf, darunter *Zannichellia palustris*, *Potamogeton friesii* und *Potamogeton pusillus*. Unterhalb von 1 m Wassertiefe traten neben den beiden letztgenannten Arten nur noch *Ceratophyllum demersum* und *Elodea nuttallii* in nennenswerten Deckungen auf. Die Vegetationsgrenze war in 3,4 m Wassertiefe ausgebildet und wurde von *Elodea nuttallii* erreicht.

Seenummer, -name: 0443 Westensee		Transektnummer: 7	
Wasserkörpernummer, -name: 0443 Westensee		Transekt-Bezeichnung: Westensee, Ostufer Halbinsel Langniß	
Messstellennummer (MS_NR): 129999			
Datum	27.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	23 %
Ufer	S	Deckung Emerse	5 %
Uferexposition	NNW	Deckung Schwimmblattarten	1 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	15 %
Methodik	Rechenbeprobung	davon Deckungsanteil Characeen	2 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m) Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3561383	6016827	0 0
1 m Wassertiefe	3561372	6016856	1 20
2 m Wassertiefe	3561369	6016873	2 30
Vegetationsgrenze (UMG)	3561361	6016893	3,4 70
Transektende	3561359	6016918	4 80
Fotopunkt	3561350	6016904	Fotorichtung: S
Anmerkungen: Massenbestände von Grünalgen in der ersten und zweiten Tiefenstufe (0-2 m Wt)			

Wassertiefe (m)	W _{tmax} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	xx	
Feinkies (0,2-2cm)		xx	xx	
Grobkies (2-6cm)		xx	xx	
Steine (6-20cm)		xx	xx	
Sandmudde		x		
(Fein)Detritusmudde		x	xxx	xxx
Laub		x		
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	
Schill		x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Acorus calamus</i>	0,4	2,3	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,5	5,5	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,4	2,2	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,3	1,1	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3,3	2,1	3,1	2,1
<i>Chara contraria</i>	1	4,3	1,1	-
<i>Elodea nuttallii</i>	3,4	2,1	3,1	3,2
<i>Lemna minor</i> **	-	2,1	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,4	1,1	1,1	-
<i>Nuphar lutea</i> **	0,5	3,3	-	-
<i>Potamogeton friesii</i> (inkl. <i>P. cf. friesii</i>)	2,8	2,2	3,3	2,1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	0,6	2,1	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> agg.	3,3	2,2	3,3	3,2
<i>Ranunculus circinatus</i>	0,8	2,2	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i> **	-	2,1	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	0,9	3,2	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 8

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-24,107	korr. Referenzindex: -24,107	M _{MP} : 0,379



Foto 207: Transekt 8 wurde am Südufer vor dem Gelände des Gutes Westensee kartiert.



Foto 211: *Potamogeton perfoliatus*-Bestände mit *Nuphar lutea* in etwa 1 m Wassertiefe

Transekt 8 wurde am Südufer vor dem Gelände des Gutes Westensee aufgenommen. Das Ufer ist hier gesäumt von einem alten Gehölzbestand mit Erlen, Eschen und weiter landseits Ahorn, Rosskastanien und Eichen. Im Unterwuchs dominiert Gehölzjungwuchs, landseits geht der Gehölzbestand allmählich in das rasige und parkähnliche Gutgelände über. Im Ufersaum treten in der Feldschicht zerstreut Feuchtezeiger auf, darunter *Phalaris arundinacea*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Valeriana officinalis* und *Phragmites australis*.

Seewärts ist dem Ufer ein gut 5 m breiter Röhrichtgürtel (*Phragmites australis*, *Typha angustifolia*) bis zu einer Wassertiefe von knapp 1 m vorgelagert.

Das Litoral fällt relativ steil ab, der Gewässerboden ist überwiegend sandig mit Kies- und Steinanteilen. Die Submersvegetation war bei einer Deckung von 20 % gut entwickelt und wurde in der ersten Tiefenstufe von *Potamogeton perfoliatus* und *Ranunculus circinatus* dominiert. Eingestreut waren hier in geringer Deckung neben einigen lockeren Schwimmblattvorkommen von *Nuphar lutea* (bis max. 1,2 m Wt) u.a. beide Wasserpestarten sowie *Alisma gramineum*. In der zweiten Tiefenstufe fiel das Großblaukraut dann weitgehend aus, während *Elodea canadensis* und *Elodea nuttallii* in der Deckung zunahmen. Unterhalb von 2 m Wassertiefe fanden sich dann nur noch vereinzelt bis zerstreut kleine Bestände von *Ranunculus circinatus*, *Elodea canadensis* und *Elodea nuttallii*. Die letztgenannte Art erreichte schließlich die Vegetationsgrenze in 3,1 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0443 Westensee		Transektnummer: 8	
Wasserkörpernummer, -name: 0443 Westensee		Transekt-Bezeichnung: Westensee, Südufer bei Gut Westensee	
Messstellennummer (MS_NR): 130799			
Datum	06.07.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	41 %
Ufer	S	Deckung Emerse	20 %
Uferexposition	NW	Deckung Schwimmblattarten	1 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	20 %
Methodik	Rechenbeprobung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m) Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3559693	6016859	0 0
1 m Wassertiefe	3559686	6016867	1 10
2 m Wassertiefe	3559679	6016872	2 20
Vegetationsgrenze (UMG)	3559678	6016874	3,1 22
Transektende	3559675	6016878	4 25
Fotopunkt	3559672	6016877	Fotorichtung: ESE
Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	W _{tmax} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		3	2	1
Sediment*				
Sand		xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)		xx	x	x
Grobkies (2-6cm)		x	x	x
Steine (6-20cm)		x	x	
Blöcke (<20cm)		x		
Sandmudde				x
Röhrichtstoppeln		xx		
Holz		x		
Laub		x		
Schill		x	x	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i>	0,9	4.5	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,7	3.3	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	1,1	2.3	1.2	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1,5	1.1	1.1	-
<i>Elodea canadensis</i>	2,5	2.1	3.1	2.2
<i>Elodea nuttallii</i>	3,1	2.1	3.1	2.2
<i>Lemna minor</i> **	-	2.1	-	-
<i>Nuphar lutea</i> **	1,2	3.3	1.2	-
<i>Potamogeton friesii</i>	1,5	-	1.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,2	4.4	1.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	0,8	1.1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,6	4.4	4.4	2.2

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 9

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: RI-10,	
ÖZK:	2	da mittlere Vegetationsgrenze zw. 2,5 und 4 m	
Referenzindex:	12,621	korr. Referenzindex: 2,621	M _{MP} : 0,513



Foto 213: Blick in östliche Richtung auf das Ufer der Halbinsel Langniß, den Untersuchungsbereich von Transekt 9.



Foto 218: Im Flachwasser waren dichte Armleuchteralgenrasen von *Chara contraria* entwickelt.



◀ **Foto 214:** Blühende Bestände von *Ranunculus circinatus* in Wassertiefen um 1,5 m.

Transekt 9 wurde am Westufer der Halbinsel Langniß kartiert. Am Ufer existiert hier ein schmaler, bis zu 10 m hoher Gehölzsaum aus Schwarz-Erlen, dahinter schließt sich eine von *Phalaris arundinacea* und Hochstauden wie *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Valeriana officinalis*, *Mentha aquatica* u.a. geprägte Grünlandbrache an. Zur Seeseite hin existiert am Ufer ein etwa 7-10 m breites Wasserröhricht, das in erster Linie von *Phragmites australis* aufgebaut wird.

Das Litoral fällt durchweg recht flach in den See ab, der Gewässerboden ist überwiegend sandig mit stellenweise höherem Kiesanteil, in größeren Wassertiefen macht sich eine dünne Muddeauflage bemerkbar. Die Submersvegetation der ersten Tiefenstufe ist von ausgedehnten Armleuchteralgenrasen von *Chara contraria* geprägt, weitere Arten, darunter *Potamogeton pectinatus* und einige weitere Parvopotamiden, sind meist in geringer Deckung in die Bestände eingestreut. Im Flachwasser finden sich zudem vermehrt vereinzelte Schwimmblattvorkommen von *Nuphar lutea* und am Röhricht auch *Hydrocharis morsus-ranae*. Die Characeenrasen sind bis gut 1,5 m Wassertiefe noch recht gut entwickelt, hier findet dann aber allmählich ein Dominanzwechsel statt hin zu flächenhaft ausgebildeten Beständen von *Ranunculus circinatus*, die für den Bereich bis 2 m Wassertiefe dann aspektprägend sind. Unterhalb von 2 m Wassertiefe treten vorzugsweise noch *Potamogeton pusillus* und *Elodea nuttallii* in nennenswerten Abundanzen auf, letztere an der Vegetationsgrenze in 3,6 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0443 Westensee		Transektnummer: 9	
Wasserkörpernummer, -name: 0443 Westensee		Transekt-Bezeichnung: Westensee, Westufer der Halbinsel Langniß	
Messstellennummer (MS_NR): 130800			
Datum	27.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	51 %
Ufer	S	Deckung Emerse	5 %
Uferexposition	WNW	Deckung Schwimmblattarten	1 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	45 %
Methodik	Rechenbeprobung	davon Deckungsanteil Characeen	30 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang (m Wt)	3560973	6017273	0
1 m Wassertiefe	3560928	6017289	1
2 m Wassertiefe	3560882	6017299	2
Vegetationsgrenze (UMG)	3560835	6017315	3,6
Transektende	3560973	6017273	4
Fotopunkt	3560910	6017298	Fotorichtung: E
Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	xx	xx
Feinkies (0,2-2cm), Grobkies (2-6cm)		x	x	x
Steine (6-20cm)		x	x	x
Sandmudde			x	x
Röhrichtstoppeln		x		
Grünalgenüberzüge		x	x	xx
Schill		x	x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Acorus calamus</i>	0,3	3,4	-	-
<i>Butomus umbellatus</i>	0,3	2,3	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,3	5,5	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,3	2,3	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,3	1,2	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,3	2,3	-	-
<i>Chara contraria</i>	2,1	5,5	4,4	1,1
<i>Chara globularis</i>	0,5	2,2	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	3,6	-	-	3,1
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> **	-	2,2	-	-
<i>Lemna minor</i> **	-	2,1	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	-	2,2	1,1
<i>Nuphar lutea</i> **	0,4	3,3	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	2,1	2,1	2,1	1,1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1,9	3,2	3,2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,1	-	-	2,3
<i>Potamogeton pusillus</i>	3,4	2,1	3,3	3,1
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,4	1,1	4,4	2,1
<i>Spirodela polyrhiza</i> **	-	2,1	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	1,9	2,1	2,1	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Transekt 10

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-7,536	korr. Referenzindex: -7,536	M _{MP} : 0,462

**Foto 220:** Transekt 10 am Nordufer der Hohenhuder Bucht

Transekt 10 wurde am Nordufer der Hohenhuder Bucht im Osten des Sees untersucht. An diesem ehemals wohl beweideten und jetzt abgezaunten Uferbereich ist landseits der Wasserlinie zunächst eine etwa 8 m breite, von Röhrichtarten durchsetzte Hochstaudenflur entwickelt, in der u.a. *Phalaris arundinacea*, *Calystegia sepium*, *Eupatorium cannabinum* und weiter landwärts auch *Cirsium arvense* und Grünlandarten auftreten. Landseits schließt dann Weidegrünland an.

Das Litoral fällt durchweg flach ab, der Gewässerboden ist in der ersten Tiefenstufe noch überwiegend sandig mit Kies- und Steinanteilen, dahinter machen sich zunehmend Muddeauflagen bemerkbar.

Im Flachwasser bis um 0,2 m Wassertiefe war zunächst ein schmales Röhricht mit *Acorus calamus* als vorherrschender Art ausgebildet. Bis in etwa 1 m Wassertiefe schloss sich daran eine Zone mit recht artenreicher Submersvegetation an, bezeichnend waren hier v.a. Parvopotamiden wie *Potamogeton pectinatus*, *Zannichellia palustris* und *Potamogeton pusillus*, daneben aber auch *Potamogeton perfoliatus* und zerstreute, vor allem im Flachwasser entwickelte Armleuchteralgenbestände von *Chara contraria*. Zwischen 1 m Wassertiefe und dem Transektende in 2,1 m in der Buchtmitte dominierten dann Massenbestände von *Elodea nuttallii*. Mehr oder weniger regelmäßig eingestreut traten hier noch die Armleuchteralge *Nitella mucronata* und *Ceratophyllum demersum* auf, deutlich seltener waren Arten wie *Potamogeton pusillus*, *Zannichellia palustris* und *Ranunculus circinatus*. Da sich das Transektende schon in 2,1 m Wassertiefe an der hier tiefsten Stelle der Bucht befand, war für die Vegetation noch keine Tiefengrenze ausgebildet.

Seenummer, -name: 0443 Westensee		Transektnummer: 10		
Wasserkörpernummer, -name: 0443 Westensee		Transekt-Bezeichnung: Westensee, Nordufer südl. Marutendorf		
Messstellennummer (MS_NR): 130801				
Datum	22.06.2011	Art an der Vegetationsgrenze	-	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	81 %	
Ufer	N	Deckung Emerse	1 %	
Uferexposition	SSE	Deckung Schwimmblattarten	<<1 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	80 %	
Methodik	Rechenbeprobung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	3563987	6017838	0	0
1 m Wassertiefe	3563997	6017804	1	30
2 m Wassertiefe	3564002	6017773	2	100
Transektende	3564032	6017715	2,1	120
Fotopunkt	3564006	6017801	Fotorichtung:	NNE
Anmerkungen: durchgehender submerser Bewuchs, keine Vegetationsgrenze ausgebildet				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xxx	xx	
Feinkies (0,2-2cm)		xx	x	
Grobkies (2-6cm)		xx	x	
Steine (6-20cm)		xx	x	
(Fein)Detritusmudde			xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		xx	xx	xx
Schill		x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Acorus calamus</i>	0,2	4.4	-	-
<i>Butomus umbellatus</i>	0,2	2.1	-	-
<i>Equisetum palustre</i>	0,3	2.1	-	-
<i>Glyceria maxima</i>	0,2	2.3	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,3	3.3	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,2	3.3	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,2	2.3	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2,1	2.1	3.1	2.1
<i>Chara contraria</i>	0,7	3.3	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	2,1	3.2	5.5	5.5
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> **	-	1.1	-	-
<i>Lemna minor</i> **	-	3.1	-	-
<i>Nitella mucronata</i>	2,1	-	3.2	3.2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	4.3	1.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,1	3.3	1.1	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	2,1	3.3	2.1	1.1
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,1	2.1	2.1	2.1
<i>Sagittaria sagittifolia</i> (submers)	0,5	1.1	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i> **	-	3.1	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	2,1	4.3	2.1	2.1

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft; ** = Schwimmblattart bzw. natant

Anhang Westensee: Artenliste

Die Angaben basieren auf der Untersuchung von 10 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 10).

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			2
<i>Nitella mucronata</i>	Stachelspitzige Glanzleuchteralge	1	3+	1

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Alisma gramineum</i>	Gras-Froschlöffel	2		2
<i>Butomus umbellatus</i> (submers)	Schwanenblume			2
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			5
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			2
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest			9
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		3
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	6
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			8
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			6
<i>Potamogeton pusillus</i> agg.	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			9
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			9
<i>Sagittaria sagittifolia</i> (submers)	Pfeilkraut			2
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	Seebinsse			2
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			8

Schwimtblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Froschbiss	V		3
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			8
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			7
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			3
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			7

4 Vergleichende Bewertung

Im Jahr 2011 wurde im Rahmen des WRRL-Programms die Vegetation von sieben schleswig-holsteinischen Seen untersucht. Die folgende Tabelle 21 gibt einen Überblick über die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung.

Tabelle 21: Vergleich der Ausprägung submerser Vegetation, Trophiestufe, Ökologische Zustandsklasse, Erhaltungszustand FFH-Lebensraumtyp und Vegetationsentwicklungstendenz bei den 2011 untersuchten Seen.

	Ahrensee	Behler See	Dieksee	Kellersee	Westensee	Behlendorfer See	Blankensee
WRRL-Seentyp (für Berechnung ÖZK)	10	10	10	10	11	13	88
FFH-Lebensraumtyp (nach Meldung)	3140	3140	3140	3150	3150		3130
Anzahl Monitoringstellen	4	8	8	9	10	8	2
Vegetationstiefengrenze (Ø-Wert in m Wassertiefe) ¹⁾	3,3	5,0	3,6	2,9	3,3	4,2	(3)
Vegetationstiefengrenze (Maximalwert in m Wt) ²⁾	3,6	5,6	4,1	3,7	3,6	4,9	(3)
Artenzahl Armleuchteralgen ³⁾	4	3	2	2	3	1	1
Gesamtartenzahl Submerse Makrophyten ⁴⁾	19	15 ¹⁸⁾	13	12	19	9	11
davon landesweit gefährdete Arten ⁵⁾	7	3	2	3	4	0	2
davon bundesweit gefährdete Arten ⁶⁾	7	3	3	4	3	0	2
gesch. Bedeckungsgrad Armleuchteralgen (%) ⁷⁾	3	2	1	1	9	<<1	<<1
gesch. Bedeckungsgrad Submersvegetation gesamt (%) ⁸⁾	33	15	16	22	52	28	90
Trophiestufe ⁹⁾	e	e	e	e	e	e	-
Mittelwert M_{MP} ¹⁰⁾	0,26	0,38	0,44	0,45	0,42	0,34	0,04
ÖZK (nach SCHAUMBURG et al. 2011) ¹¹⁾	3	3	3	3	3	3	4
ÖZK (nach SCHAUMBURG et al. 2011)(dezimal) ¹²⁾	3,5	3,1	2,8	2,7	2,9	3,2	4,4
ÖZK (nach VAN DE WEYER 2006) ¹³⁾	4(+)	4	4(-)	4	-	5(+)	-
ÖZK (fachgutachterliche Bewertung) ¹⁴⁾	3	3(-)	4	4	3(-)	4	4
FFH-LRT- Bewertungsergebnis ¹⁵⁾	C	C	C	C (B)	C		C
FFH-LRT (fachgutachterliche Bewertung) ¹⁶⁾	C	C	C	C	C		C
Entwicklungstendenz Submersvegetation ¹⁷⁾	(0)	(▼)	▼	▼	(0)	(▲)	0

¹⁾ angegeben ist der im Rahmen von Transektkartierungen (vgl. 3.1.4, 3.2.4, ..., 3.7.4) ermittelte jeweilige Durchschnittswert aller 2011 im Gewässer untersuchter Transekte (bei 2-10 Transekten pro Gewässer) für die maximale Siedlungstiefe Gewässervegetation (in m Wassertiefe, auf eine Kommastelle gerundet); Transekte mit unplausibler Vegetationsgrenze wurden für die Errechnung des Ø-Wertes nicht berücksichtigt

²⁾ angegeben ist der im Rahmen von Transektkartierungen (vgl. 3.1.4, 3.2.4, ..., 3.7.4) erreichte Maximalwert (in m Wassertiefe, auf eine Kommastelle gerundet)

³⁾ vgl. 3.1 – 3.7, Artenlisten

⁴⁾ = Gesamtartenzahl (Tauchblattzone + Armleuchteralgenzone), vgl. 3.1 – 3.7, 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 Armleuchteralgen

(gerundeter Durchschnittswert aus der Deckungsschätzung der Einzeltransekte, vgl. 3.1.4, 3.2.4, ..., 3.7.4)

⁸⁾ = geschätzter Deckungsgrad (%) des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Submersvegetation
(gerundeter Durchschnittswert aus der Deckungsschätzung der Einzeltransekte, vgl. 3.1.4, 3.2.4, ..., 3.7.4)

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}), nicht bewertbare Probestellen bleiben i.d.R. unberücksichtigt;

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. 2011)
(eingeklammerte Werte = Bewertung nicht gesichert);

¹²⁾ gemittelt aus den entsprechenden ÖZK-Dezimalwerten der bewertbaren jeweiligen Einzeltransekte
(nach SCHAUMBURG et al. 2011)

¹³⁾ Ergebnisse der Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse gemäß WRRL nach VAN DE WEYER (2006:46-47); Ahrensee, Behlendorfer See, Behler See: Ergebnis unter Voraussetzung eines oligotrophen Referenzzustandes; Dieksee und Kellersee: Ergebnis unter Voraussetzung eines mesotrophen Referenzzustandes;

¹⁴⁾ Fachgutachterliche Einschätzung der ÖZK

¹⁵⁾ Erhaltungszustand FFH-LRT: Ergebnisse der Bewertung der für das Gewässer gemeldeten FFH-Lebensraumtypen 3130 (Blankensee), 3140 (Ahrensee, Behlendorfer See, Behler See, alternativ auch Kellersee) und 3150 (Kellersee, Westensee)

¹⁶⁾ Fachgutachterliche Einschätzung des Erhaltungszustandes des FFH-LRT

¹⁷⁾ Angegeben ist die aus dem Vergleich der 2011 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 bzw. schwierig)

¹⁸⁾ Submersform von *Sparganium erectum* nicht mitgerechnet

Bei den 2011 untersuchten sieben Seen handelt es praktisch durchweg um eutrophe Gewässer, die aber aufgrund ihres Wasserchemismus, ihrer Morphologie und der Größe ihres Einzugsgebietes unterschiedlichen Seetypen zugerechnet werden. Die Mehrzahl der Gewässer (Ahrensee, Behler See, Dieksee, Kellersee) wird dabei nach SCHAUMBURG et al. (2011:28) dem Typ TKg10 („stabil geschichteter karbonatischer Wasserkörper des Tieflandes mit relativ großem Einzugsgebiet“), der Behlendorfer See wird als Typ TKg13 („stabil geschichteter karbonatischer Wasserkörper des Tieflandes mit relativ kleinem Einzugsgebiet“) und der Westensee als TKp 11 („polymiktischer karbonatischer Wasserkörper des Tieflandes“) eingestuft. Der Blankensee besitzt als kalkärmerer Flachsee eine Ausnahmestellung. Er wurde für die Bewertung vorläufig dem Seentyp 11 bzw. MTS („silikatisch geprägter Wasserkörper der Mittelgebirge und des Tieflandes“) bzw. dem LAWA-Sondertyp 88 zugerechnet.

Mit Ausnahme des Blankensees, der sich bezüglich seiner Trophie nicht zuordnen lässt, sind alle 2011 untersuchten Seen als eutroph anzusehen.

Der **Ahrensee** erscheint von den 2011 untersuchten Gewässern trotz stellenweisem Massenaufreten des Neophyten *Elodea nuttallii* sowie einer eingeschränkten Tiefenausdehnung der Submersvegetation als das mit den geringsten Beeinträchtigungen. Er besitzt mit insgesamt 19 nachgewiesenen, davon 7 landes- und bundesweit gefährdeten Submersarten eine vergleichsweise artenreiche Gewässervegetation, unter der sich neben anspruchsvolleren Arten wie *Chara aspera* (RL 3+) auch die bundesweit extrem seltene und vom Aussterben bedrohte Laichkrautart

Potamogeton rutilus (RL 1) befinden. Nicht zuletzt deshalb besitzt der Ahrensee aus vegetationskundlicher Sicht damit bundesweite Bedeutung.

Der **Behler See** ist ein eutropher See mit flächenhaft und typisch entwickelter Submersvegetation, die insgesamt 15 Arten aufweist, darunter 3 landes- sowie 3 bundesweit gefährdete. Trotz dieses verhältnismäßig breiten Artenspektrums weist das Gewässer Defizite auf, die sich 2011 insbesondere durch massives Auftreten fädiger Grünalgen und Rückgangstendenzen bei den Armleuchteralgenrasen ausdrückten. In der Bewertung wurde dem Behler See noch der mäßige Zustand (ÖZK 3(-)) zuerkannt, aus vegetationskundlicher Sicht besitzt er insgesamt mittlere bis landesweite Bedeutung.

Der **Dieksee** beherbergt das typische Arteninventar eines eutrophen Sees mit eher durchschnittlichem Tauchblattartenreichtum ohne floristische Besonderheiten. Während die Untere Makrophytengrenze sich meist in Bereichen zwischen 3 und 4 m Wassertiefe bewegt und damit für den eutrophen Bereich noch als typisch anzusehen ist, zeigten die eher dürrtliche Ausprägung der Armleuchteralgenzone mit regelmäßig beobachtetem starken Grünalgenaufwuchs sowie das häufige Auftreten von Blaualgen im etwas tieferen Wasser schon deutlich gestörte ökologische Verhältnisse an. In der Bewertung erreicht der Dieksee den unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4), auch aus vegetationskundlicher Sicht besitzt er insgesamt nur mittlere Bedeutung.

Der **Kellersee** besitzt eine mit 12 Arten nur durchschnittlich ausgebildete Tauchblattvegetation mit dem typischen Arteninventar eines eutrophen Sees.

Das spärliche Auftreten weniger gefährdeter Arten, die eher dürrtliche Ausprägung der Armleuchteralgenzone, häufig beobachteter stärkerer Aufwuchs von Grünalgen und z.T. auch Blaualgen sowie eine zum Teil eingeschränkte Untere Makrophytengrenze zeigen deutlich gestörte ökologische Verhältnisse an.

In der Bewertung wurde dem Kellersee der unbefriedigende Zustand (ÖZK 4) zuerkannt, auch aus vegetationskundlicher Sicht besitzt er insgesamt nur mittlere Bedeutung.

Der **Westensee** besitzt mit insgesamt 19 Submersarten, darunter 4 landes- und 3 bundesweit gefährdete, eine relativ artenreiche Gewässervegetation, er weist dennoch deutliche Anzeichen für eine Beeinträchtigung des Gewässerzustands auf, die sich u.a. in einem stellenweisem Massenauftreten des Neophyten *Elodea nuttallii*, häufig beobachteten Algenblüten und einer etwas begrenzten Tiefenausdehnung der Hydrophytenvegetation äußern. In der Bewertung wurde dem Westensee der mäßige Zustand (ÖZK 3(-)) zuerkannt, insgesamt besitzt er aus vegetationskundlicher Sicht mittlere bis landesweite Bedeutung.

Der eutrophe **Behlendorfer See** besitzt eine verarmte Gewässervegetation ohne floristische Besonderheiten, keine der 2011 nachgewiesenen 9 Submersarten ist als gefährdet eingestuft. Ein weiteres deutliches Zeichen für die weiterhin vorliegende Störung der Gewässervegetation ist zudem das weitgehende Fehlen nennenswerter Characeenbestände. 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 weiterhin als stärker gestörtes Gewässer einzustufen, das mit insgesamt 11 Submersarten eine nur mäßig artenreiche Gewässervegetation aufweist. 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 fragmentarischen kleinen Beständen fanden. Der Blankensee erreichte in der Bewertung nur den unbefriedigenden Zustand, aktuell besitzt er aus vegetationskundlicher Sicht nur mittlere Bedeutung.

5 Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde die Vegetation von sieben schleswig-holsteinischen Seen untersucht. Hierzu zählten Ahrensee, Behlendorfer See, Behler See, Blankensee, Dieksee, Kellersee und Westensee.

Die Untersuchungen beinhalteten für alle Seen die Kartierung von insgesamt 49 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 (Ahrensee, Behler See, Blankensee, Dieksee, Kellersee und Westensee) eine Bewertung des aktuellen Erhaltungszustandes nach der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie (FFH-RL) für die vom Land Schleswig-Holstein für diese Gewässer gemeldeten FFH-Lebensraumtypen 3130 (Blankensee), 3140 (Ahrensee, Behler See, Blankensee, Dieksee) und 3150 (Kellersee, Westensee) 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 Verschlechterungen (Dieksee, Kellersee), während die Veränderungen bei vier Seen vielschichtig waren und in der Summe keine eindeutige Aussage zur Entwicklung der Gewässervegetation zuließen (Ahrensee, Behler See, Westensee), lediglich bei einem Gewässer (Behlendorfer See) ergaben sich leichte Verbesserungen des ökologischen Zustandes. Für den Blankensee, der zuletzt 2010 untersucht wurde, waren 2011 keine signifikanten Änderungen im Hinblick auf seine Gewässervegetation erkennbar.

Im Rahmen einer abschließenden vergleichenden Bewertung der sieben Seen wird auf die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchung eingegangen.

6 Literaturverzeichnis

- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2011): PHYLIB 4.0-b30-DV-Tool-weiterentwSEEN (Stand: Oktober 2011). Software zur Bewertung von Makrophyten und Phytobenthos in Seen.
www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_Seen/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).
- HAMANN, U. & GARNIEL, A. (2002): Die Armleuchteralgen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- KIFL - KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2002): Dieksee-Studie. Gemeinsame Umsetzung von FFH-Richtlinie und Wasser-Rahmenrichtlinie am Beispiel des Dieksees im Natura 2000-Gebiet DE 1828-301 „Suhrer See, Schöhsee, Dieksee und Umgebung. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. In: Landschaft + Stadt, 10 (2): 73-85.
- LLUR - LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2011): Daten zum Ahrensee, Behlendorfer See, Behler See, Blankensee, Dieksee, Kellersee und Westensee 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 Süseler 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 (2011): Schleswig-Holstein: Agrar- und Umweltbericht; Standarddatenbögen FFH-Gebiete.
www.natura2000-sh.de
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D. & A. VOGEL (2011): Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos (Stand August 2011). 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. (2002): Die Vegetation des Behler Sees, des Belauer Sees, des Bornhöveder Sees, des Großen Eutiner Sees, des Kellensees, des Neversdorfer Sees, des Postsees, des Schmalensees, des Sibbersdorfer Sees, des Stolper Sees und des Windebyer Noores. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- STUHR, J. (2006): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2006. - Vegetation des Ahrensees, des Bordesholmer Sees, des Bothkamper Sees, des Großensees, des Selenter Sees und des Westensees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- STUHR, J., VAN DE WEYER, K. et. al. (2008): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen. Vegetation des Behler Sees (inkl. Höftsee und Langensee), des Dieksees, des Großen Küchensees, des Großen Ratzeburger Sees (inkl. Domsee), des Kellensees, des Kleinen Plöner Sees, des Schöhsees und des Suhrer Sees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- STUHR, J., VAN DE WEYER, K. et. al. (2011): 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. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, Kiel.
- STUHR, J., VAN DE WEYER, K. et. al. (2012): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen und mecklenburgischen Seen, 2011. Vegetation des Schaalsees (Bernstorffer Binnensee, Dutzower See, Niendorfer Binnensee, Nordwestteil, Rethwiesentief, Zarrentiner Becken). Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume 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.
- ZIMMERMANN, F. (2011): FFH-Lebensraumtypen in Brandenburg. Beschreibung und Bewertung. <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.2338.de/3140.neu.pdf>

Anhang

Fotoverzeichnis

Videoverzeichnis Behlendorfer See

Vegetationskarten:

Ahrensee

Behlendorfer See

Behler See

Blankensee

Dieksee

Kellersee

Westensee

Bewertungsergebnisse aller 2011 untersuchter Messstellen

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung
1	Ahrensee	1 Ahrensee	1	21.06.2011	3563778	6019542	NW
2	Ahrensee	2 Ahrensee_T1	1	21.06.2011	3563522	6019446	S
3	Ahrensee	3 Ahrensee_T1	1	21.06.2011	3563522	6019446	W
4	Ahrensee	4 Ahrensee_T1	1	21.06.2011	3563522	6019446	E
5	Ahrensee	5 Ahrensee_T2	2	21.06.2011	3563006	6019583	S
6	Ahrensee	6 Ahrensee_T2	2	21.06.2011	3562976	6019548	NW
7	Ahrensee	7 Ahrensee_T2	2	21.06.2011	3562976	6019548	E
8	Ahrensee	8 Ahrensee_T3	3	21.06.2011	3563471	6019861	NW
9	Ahrensee	9 Ahrensee_T3	3	21.06.2011	3563446	6019863	NE
10	Ahrensee	10 Ahrensee_T3	3	21.06.2011	3563446	6019863	SW
11	Ahrensee	11 Ahrensee_T4	3	21.06.2011	3563845	6019843	N
12	Ahrensee	12 Ahrensee_T4	3	21.06.2011	3563875	6019868	SE
13	Ahrensee	13 Ahrensee_T4	3	21.06.2011	3563875	6019868	NW
14	Ahrensee	14 Ahrensee	2	02.10.2011	3562980	6019544	NE
20	Behlendorfer See	20 BehlendorferSee_T1	1	11.07.2011	4413677	5952637	SE
21	Behlendorfer See	21 BehlendorferSee_T1	1	11.07.2011	4413690	5952632	S
22	Behlendorfer See	22 BehlendorferSee_T1	1	11.07.2011	4413690	5952632	N
23	Behlendorfer See	23 BehlendorferSee_T1	1	11.07.2011	4413690	5952632	NW
24	Behlendorfer See	24 BehlendorferSee_T2	2	11.07.2011	4412237	5953634	N
25	Behlendorfer See	25 BehlendorferSee_T2	2	11.07.2011	4412239	5953660	NE
26	Behlendorfer See	26 BehlendorferSee_T2	2	11.07.2011	4412239	5953660	W
27	Behlendorfer See	27 BehlendorferSee_T3	3	11.07.2011	4412079	5953368	SW
28	Behlendorfer See	28 BehlendorferSee_T3	3	11.07.2011	4412056	5953360	W
29	Behlendorfer See	29 BehlendorferSee_T3	3	11.07.2011	4412056	5953360	E
30	Behlendorfer See	30 BehlendorferSee_T4	4	12.07.2011	4412633	5952918	SW
31	Behlendorfer See	31 BehlendorferSee_T4	4	12.07.2011	4412629	5952916	NW
32	Behlendorfer See	32 BehlendorferSee_T4	4	12.07.2011	4412629	5952916	SE
33	Behlendorfer See	33 BehlendorferSee_T5	2	11.07.2011	4412548	5953533	E
34	Behlendorfer See	34 BehlendorferSee_T5	2	11.07.2011	4412573	5953527	S
35	Behlendorfer See	35 BehlendorferSee_T5	2	11.07.2011	4412573	5953527	N
36	Behlendorfer See	36 BehlendorferSee_T6	2	11.07.2011	4413234	5952931	N
37	Behlendorfer See	37 BehlendorferSee_T6	2	11.07.2011	4413243	5952951	E
38	Behlendorfer See	38 BehlendorferSee_T6	2	11.07.2011	4413243	5952951	W
39	Behlendorfer See	39 BehlendorferSee_T6	2	11.07.2011	4413243	5952951	E
40	Behlendorfer See	40 BehlendorferSee_T7	1	12.07.2011	4413149	5952575	E
41	Behlendorfer See	41 BehlendorferSee_T7	1	12.07.2011	4413175	5952568	S
42	Behlendorfer See	42 BehlendorferSee_T7	1	12.07.2011	4413175	5952568	N
43	Behlendorfer See	43 BehlendorferSee_T7	1	12.07.2011	4413175	5952568	N
44	Behlendorfer See	44 BehlendorferSee	1	12.07.2011	4412800	5952493	S
45	Behlendorfer See	45 BehlendorferSee	1	12.07.2011	4412805	5952471	SW
46	Behlendorfer See	46 BehlendorferSee	1	12.07.2011	4412805	5952471	N
47	Behlendorfer See	47 BehlendorferSee	1	12.07.2011	4412832	5952566	S
50	Behler See-Höftsee	50 Behler See	-	29.06.2011	3595270	6003681	W
51	Behler See-Höftsee	51 Behler See_T1	-	29.06.2011	3595306	6004087	NE
52	Behler See-Höftsee	52 Behler See_T1	-	29.06.2011	3595299	6004105	E
53	Behler See-Höftsee	53 Behler See_T1	-	29.06.2011	3595299	6004105	SW
54	Behler See	54 Behler See_T2	3	28.06.2011	3597151	6005530	NE
55	Behler See	55 Behler See_T2	3	28.06.2011	3597196	6005555	SE
56	Behler See	56 Behler See_T2	3	28.06.2011	3597196	6005555	NW
57	Behler See	57 Behler See_T3	2	28.06.2011	3596499	6005684	E
58	Behler See	58 Behler See_T3	2	28.06.2011	3596535	6005697	SE

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung
59	Behler See	59 Behler See_T3	2	28.06.2011	3596535	6005697	NW
60	Behler See	60 Behler See_T3	2	28.06.2011	3596535	6005697	NW
61	Behler See	61 Behler See_T4	2	29.06.2011	3595746	6006003	N
62	Behler See	62 Behler See_T4	2	29.06.2011	3595742	6006067	NE
63	Behler See	63 Behler See_T4	2	29.06.2011	3595742	6006067	W
64	Behler See	64 Behler See_T5	1	29.06.2011	3595491	6004954	W
65	Behler See	65 Behler See_T5	1	29.06.2011	3595457	6004941	NE
66	Behler See	66 Behler See_T5	1	29.06.2011	3595457	6004941	SE
67	Behler See	67 Behler See_T6	6	28.06.2011	3596362	6004330	SE
68	Behler See	68 Behler See_T6	6	28.06.2011	3596398	6004307	SW
69	Behler See	69 Behler See_T6	6	28.06.2011	3596398	6004307	NE
70	Behler See-Langensee	70 Behler See_T7	4	28.06.2011	3596795	6004078	NE
71	Behler See-Langensee	71 Behler See_T7	4	28.06.2011	3596802	6004090	SE
72	Behler See-Langensee	72 Behler See_T7	4	28.06.2011	3596802	6004090	N
73	Behler See-Langensee	73 Behler See_T8	4	28.06.2011	3597411	6005018	NW
74	Behler See-Langensee	74 Behler See_T8	4	28.06.2011	3597405	6005039	NE
75	Behler See-Langensee	75 Behler See	4	28.06.2011	3597354	6004925	NW
76	Behler See-Langensee	76 Behler See	4	28.06.2011	3597354	6004925	NW
80	Blankensee	80 Blankensee_T1	1	14.07.2011	4416214	5963986	N
81	Blankensee	81 Blankensee_T1	1	14.07.2011	4416194	5964020	E
82	Blankensee	82 Blankensee_T1	1	14.07.2011	4416194	5964020	W
83	Blankensee	83 Blankensee_T1	1	14.07.2011	4416226	5963939	-
84	Blankensee	84 Blankensee_T2	4	14.07.2011	4415888	5963549	SE
85	Blankensee	85 Blankensee_T2	4	14.07.2011	4415900	5963484	E
86	Blankensee	86 Blankensee_T2	4	14.07.2011	4415900	5963484	W
87	Blankensee	87 Blankensee	3	14.07.2011	4415827	5963530	N
88	Blankensee	88 Blankensee	3	14.07.2011	4415777	5963592	S
90	Dieksee	90 Dieksee_T1	-	28.07.2011	4404915	6004975	NE
91	Dieksee	91 Dieksee_T1	-	28.07.2011	4404956	6005017	SE
92	Dieksee	92 Dieksee_T2	-	28.07.2011	4404616	6004439	S
93	Dieksee	93 Dieksee_T2	-	28.07.2011	4404597	6004347	E
94	Dieksee	94 Dieksee_T3	-	28.07.2011	4404079	6005257	N
95	Dieksee	95 Dieksee_T3	-	28.07.2011	4404120	6005318	E
96	Dieksee	96 Dieksee_T3	-	28.07.2011	-	-	-
97	Dieksee	97 Dieksee_T4	-	28.07.2011	4403234	6004643	S
98	Dieksee	98 Dieksee_T4	-	28.07.2011	4403196	6004618	SE
99	Dieksee	99 Dieksee_T5	-	28.07.2011	3597656	6004656	W
100	Dieksee	100 Dieksee_T5	-	28.07.2011	-	-	-
101	Dieksee	101 Dieksee_T5	-	28.07.2011	-	-	-
102	Dieksee	102 Dieksee_T5	-	28.07.2011	-	-	-
103	Dieksee	103 Dieksee_T6	-	28.07.2011	4402559	6004624	S
104	Dieksee	104 Dieksee_T6	-	28.07.2011	4402557	6004593	N
105	Dieksee	105 Dieksee_T7	-	28.07.2011	3597912	6005380	NW
106	Dieksee	106 Dieksee_T7	-	28.07.2011	-	-	-
107	Dieksee	107 Dieksee_T7	-	28.07.2011	-	-	-
108	Dieksee	108 Dieksee_T7	-	28.07.2011	-	-	-
109	Dieksee	109 Dieksee_T8	-	28.07.2011	4403097	6005443	E
110	Dieksee	110 Dieksee_T8	-	28.07.2011	-	-	-
111	Dieksee	111 Dieksee_T8	-	28.07.2011	-	-	-
112	Dieksee	112 Dieksee_T8	-	28.07.2011	-	-	-
113	Dieksee	113 Dieksee	-	28.07.2011	4403198	6004601	E

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung
114	Dieksee	114 Dieksee	-	28.07.2011	3597607	6004680	S
115	Dieksee	115 Dieksee	-	28.07.2011	3597827	6005399	N
120	Kellersee	120 Kellersee_T1	5	28.07.2011	4409321	6006639	N
121	Kellersee	121 Kellersee_T1	5	28.07.2011	4409303	6006700	E
122	Kellersee	122 Kellersee_T2	1	28.07.2011	4409660	6065806	E
123	Kellersee	123 Kellersee_T2	1	28.07.2011	4409726	6065787	N
124	Kellersee	124 Kellersee_T3	3	28.07.2011	4408389	6004669	SSW
125	Kellersee	125 Kellersee_T3	3	28.07.2011	-	-	-
126	Kellersee	126 Kellersee_T3	3	28.07.2011	4408371	6004621	W
127	Kellersee	127 Kellersee_T3	3	28.07.2011	-	-	-
128	Kellersee	128 Kellersee_T4	4	28.07.2011	4407389	6005763	NNW
129	Kellersee	129 Kellersee_T4	4	28.07.2011	-	-	-
129	Kellersee	130 Kellersee_T4	4	28.07.2011	-	-	-
130	Kellersee	131 Kellersee_T5	2	28.07.2011	4409092	6003982	E
131	Kellersee	132 Kellersee_T5	2	28.07.2011	4409148	6003976	N
132	Kellersee	133 Kellersee_T6	4	28.07.2011	4406657	6005452	SW
133	Kellersee	134 Kellersee_T6	4	28.07.2011	4406589	6005399	SE
134	Kellersee	135 Kellersee_T7	3	28.07.2011	4407804	6005110	SE
135	Kellersee	136 Kellersee_T7	3	28.07.2011	4407868	6005070	SW
136	Kellersee	137 Kellersee_T8	5	28.07.2011	4407751	6006819	NNW
137	Kellersee	138 Kellersee_T8	5	28.07.2011	4407723	6006869	NE
138	Kellersee	139 Kellersee_T9	1	28.07.2011	4409137	6005192	SE
139	Kellersee	140 Kellersee_T9	1	28.07.2011	4409210	6005151	SW
140	Kellersee	141 Kellersee	4	28.07.2011	4407367	6005797	WSW
141	Kellersee	142 Kellersee	5	28.07.2011	4409303	6006700	W
142	Kellersee	143 Kellersee	5	28.07.2011	4407723	6006869	ENE
180	Westensee	180 Westensee_T1	-	27.06.2011	3561934	6017794	N
181	Westensee	181 Westensee_T1	-	27.06.2011	3561917	6017824	NE
182	Westensee	182 Westensee_T1	-	27.06.2011	3561917	6017824	SW
183	Westensee	183 Westensee_T2	-	22.06.2011	3562981	6018503	NW
184	Westensee	184 Westensee_T2	-	22.06.2011	3562984	6018537	W
185	Westensee	185 Westensee	-	22.06.2011	3562808	6018548	SE
186	Westensee	186 Westensee	-	22.06.2011	3562857	6018525	NW
187	Westensee	187 Westensee	-	22.06.2011	3562857	6018525	NW
188	Westensee	188 Westensee_T3	-	22.06.2011	3562233	6019152	NW
189	Westensee	189 Westensee_T3	-	22.06.2011	3562151	6019145	N
190	Westensee	190 Westensee_T3	-	22.06.2011	3562151	6019145	S
191	Westensee	191 Westensee	-	22.06.2011	3562076	6019101	S
192	Westensee	192 Westensee_T4	-	06.07.2011	3559305	6017699	E
193	Westensee	193 Westensee_T4	-	06.07.2011	3559341	6017691	SW
194	Westensee	194 Westensee_T4	-	06.07.2011	3559341	6017691	NE
195	Westensee	195 Westensee_T4	-	06.07.2011	3559347	6017684	-
196	Westensee	196 Westensee_T5	-	27.06.2011	3560592	6018073	NW
197	Westensee	197 Westensee_T5	-	27.06.2011	3560582	6018111	NE
198	Westensee	198 Westensee_T5	-	27.06.2011	3560582	6018111	SW
199	Westensee	199 Westensee_T5	-	27.06.2011	3560582	6018111	-
200	Westensee	200 Westensee_T6	-	27.06.2011	3562737	6016656	E
201	Westensee	201 Westensee_T6	-	27.06.2011	3562785	6016663	S
201	Westensee	202 Westensee_T6	-	27.06.2011	3562785	6016663	N
203	Westensee	203 Westensee_T7	-	27.06.2011	3561350	6016904	S
204	Westensee	204 Westensee_T7	-	27.06.2011	3561371	6016837	W

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung
205	Westensee	205 Westensee_T7	-	27.06.2011	3561371	6016837	E
206	Westensee	206 Westensee_T7	-	27.06.2011	3561371	6016837	N
207	Westensee	207 Westensee_T8	-	27.06.2011	3559672	6016877	ESE
208	Westensee	208 Westensee_T8	-	27.06.2011	3559690	6016865	SW
209	Westensee	209 Westensee_T8	-	27.06.2011	3559690	6016865	NE
210	Westensee	210 Westensee_T8	-	27.06.2011	3559690	6016865	-
211	Westensee	211 Westensee_T8	-	27.06.2011	3559690	6016865	-
212	Westensee	212 Westensee	-	27.06.2011	3559242	6017328	S
213	Westensee	213 Westensee_T9	-	27.06.2011	3560910	6017298	E
214	Westensee	214 Westensee_T9	-	27.06.2011	3560921	6017289	-
215	Westensee	215 Westensee_T9	-	27.06.2011	3560921	6017289	-
216	Westensee	216 Westensee_T9	-	27.06.2011	3560963	6017277	SW
217	Westensee	217 Westensee_T9	-	27.06.2011	3560963	6017277	NE
218	Westensee	218 Westensee_T9	-	27.06.2011	3560963	6017277	-
219	Westensee	219 Westensee_T9	-	27.06.2011	3560963	6017277	-
220	Westensee	220 Westensee_T10	-	22.06.2011	3564006	6017801	NNE
221	Westensee	221 Westensee_T10	-	22.06.2011	3563987	6017835	E
222	Westensee	222 Westensee_T10	-	22.06.2011	3563987	6017835	W
223	Westensee	223 Westensee_T10	-	22.06.2011	3563987	6017835	NE

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	11.07.2011	Behlendorfer See_T1_2,1- 0,9m_2011	2:34	2,1-0,9	3,9	-	-	-	0:16	2:00	-
1	11.07.2011	Behlendorfer See_T1_3,4- 3,3m_2011	0:48	3,4-3,3	3,9	-	-	-	-	-	-
1	11.07.2011	Behlendorfer See_T1_4,2- 3,7m_2011	2:17	4,2-3,7	3,9	-	-	ca. 0:20	-	-	Schwenk bei 4 m Wt fehlt
1	11.07.2011	Behlendorfer See_T1_2,6- 2,8m_2011	0:52	2,6-2,8	3,9	-	-	-	-	-	Aufnahme von der Wasseroberfläche vom fahrenden Boot aus
4	12.07.2011	Behlendorfer See_T4_2,1- 1,4m_2011	1:42	2,1-1,4	4,9	-	-	-	0:16	-	-
4	12.07.2011	Behlendorfer See_T4_5-2,5m_2011	2:50	5,0-2,5	4,9	-	-	1:13	-	-	-
5	11.07.2011	Behlendorfer See_T5_4,5- 0,7m_2011	3:29	4,5-0,7	3,7	-	-	-	1:46	2:57	Schwenk bei 4 m Wt fehlt
6	11.07.2011	Behlendorfer See_T6_4-0,8m_2011	2:49	4,0-0,8	3,4	-	-	-	1:45	2:38	-
Zusätzliches Video:											
2	11.07.2011	Behlendorfer See_T2_4,5-1m_2011	2:23	4,5-1,0	4,4	-	-	0:15	1:12	2:15	-

Bewertungsergebnisse aller 2011 untersuchter Messstellen

Gewässer	Messstellen-Nr.	Transekt-Nr.	WRRL-Typ	Bewertung ÖZK (Phylib-Verfahren)	Bewertung ÖZK (dezimal)	Artenzahl Submerse	Artenzahl Emerse	Artenzahl Schwimblatt / Natante	Gesamtquantität	M _{MP}	Referenzindex	Referenzindex (korr.)	Bewertung ÖZK Fachgutachterl. (FAG)	Veg. Tiefengrenze(m) Messstelle	Ø- Veg. Tiefengrenze(m)	Zusatzkriterien / Anmerkungen **
Ahrensee	129725	1	TKg10	3	3,47	12	4	1	239	0,268	-46,444	-46,444	3	3,6	3,28	-
Ahrensee	129726	2	TKg10	3	3,49	13	7	3	535	0,262	-47,664	-47,664	3	3,4	3,28	-
Ahrensee	129727	3	TKg10	4	4,19	4	9	2	249	0,086	-82,731	-82,731	4	3,3	3,28	-
Ahrensee	129728	4	TKg10	3	2,8	15	3	0	383	0,435	-13,055	-13,055	3	2,8	3,28	-
Behlendorfer See	129734	1	TKg13	3	2,7	6	1	0	311	0,460	-8,039	-8,039	3	3,9	4,21	-
Behlendorfer See	129735	2	TKg13	4	4,04	4	2	0	132	0,125	-75,0	-75,0	4	4,4	4,21	-
Behlendorfer See	129736	3	TKg13	3	2,63	6	2	0	170	0,476	-4,706	-4,706	4	4,7	4,21	-
Behlendorfer See	129737	4	TKg13	3	2,56	6	8	1	297	0,495	-1,007	-1,007	3	4,9	4,21	-
Behlendorfer See	130654	5	TKg13	4	3,63	5	4	0	184	0,228	-54,348	-54,348	4	3,7	4,21	-
Behlendorfer See	130655	6	TKg13	3	3,24	4	3	0	71	0,324	-35,211	-35,211	4	3,4	4,21	-
Behlendorfer See	130656	7	TKg13	4	3,75	5	4	0	360	0,199	-10,278	-60,278	4	4,5	4,21	3
Behlendorfer See	130657	8	TKg13	3	3,03	4	6	2	301	0,379	-24,252	-24,252	3	4,2	4,21	-
Behler See	130292	1	TKg10	4*	3,54	1	3	1	2	0,25	-50,0	-50,0	-	1,3	4,97	4
Behler See	130293	2	TKg10	3	2,64	8	0	2	355	0,476	-4,789	-4,789	3	4,7	4,97	-
Behler See	129739	3	TKg10	3	2,85	11	3	1	597	0,421	-15,745	-15,745	3	5,5	4,97	-
Behler See	130294	4	TKg10	3	2,75	11	6	2	721	0,438	-12,483	-12,483	3	5,6	4,97	-
Behler See	129738	5	TKg10	3	2,69	11	2	0	354	0,462	-7,627	-7,627	3	4,3	4,97	-
Behler See	129740	6	TKg10	3	2,57	12	1	2	513	0,493	-1,365	-1,365	3	5,3	4,97	-
Behler See	130295	7	TKg10	4*	3,73	3	3	0	47	0,20	-59,574	-59,574	4	4,4	4,97	4
Behler See	130296	8	TKg10	5	5	0	1	1	0	0,0	-100	-	5	0,0	4,97	1
Blankensee	129744	1	MTS 11	4*	4,49	6	2	3	409	0,01	-97,594	-97,594	4	(2,4)	-	5
Blankensee	129745	2	MTS 11	4*	4,31	10	9	3	370	0,06	-88,378	-88,378	4	(1,6)	-	5

Gewässer	Messstellen-Nr.	Transekt-Nr.	WRRL-Typ	Bewertung ÖZK (Phylib-Verfahren)	Bewertung ÖZK (dezimal)	Artenzahl Submerse	Artenzahl Emerse	Artenzahl Schwimmblatt / Natante	Gesamtquantität	M _{MIP}	Referenzindex	Referenzindex (korr.)	Bewertung ÖZK Fachgutachterl. (FAG)	Veg. Tiefengrenze(m) Messstelle	Ø- Veg. Tiefengrenze(m)	Zusatzkriterien / Anmerkungen **
Dieksee	130057	1	TKg10	3	2,54	6	0	0	92	0,5	0,0	0,0	3	3,6	3,58	-
Dieksee	130058	2	TKg10	3	2,69	4	1	0	105	0,462	-7,619	-7,619	3	4,1	3,58	-
Dieksee	130060	3	TKg10	3*	3,04	3	2	0	12	0,38	-25,0	-25,0	4	3,8	3,58	4
Dieksee	130067	4	TKg10	3*	3,48	4	2	1	34	0,26	-47,059	-47,059	4	2,6	3,58	4
Dieksee	130066	5	TKg10	3	3,12	5	0	0	124	0,355	-29,032	-29,032	4	4,1	3,58	-
Dieksee	130062	6	TKg10	3	2,61	9	0	0	209	0,483	-3,349	-3,349	3	4,1	3,58	-
Dieksee	130064	7	TKg10	3*	3,43	8	3	0	38	0,28	-44,737	-44,737	4	2,3	3,58	4
Dieksee	130061	8	TKg10	3	3	5	3	0	151	0,384	-23,179	-23,179	4	4,0	3,58	-
Kellersee	129877	1	TKg10	3	2,55	8	0	0	194	0,497	-0,515	-0,515	3	3,7	2,87	-
Kellersee	129878	2	TKg10	3	2,79	7	0	0	92	0,438	7,609	-12,391	4	2,9	2,87	6
Kellersee	129879	3	TKg10	3	2,91	4	0	2	136	0,408	-18,382	-18,382	4	3,0	2,87	-
Kellersee	129880	4	TKg10	3	2,6	8	1	0	270	0,485	-2,963	-2,963	3	3,6	2,87	-
Kellersee	130347	5	TKg10	3*	2,54	4	2	0	33	0,5	0,0	0,0	4	1,5	2,87	4
Kellersee	130348	6	TKg10	3	2,93	7	1	0	178	0,403	0,562	-19,438	3	3,0	2,87	6
Kellersee	130349	7	TKg10	3	2,78	5	1	1	68	0,441	-11,765	-11,765	4	2,0	2,87	-
Kellersee	130350	8	TKg10	3	2,54	6	0	0	187	0,5	0,0	0,0	3	3,6	2,87	-
Kellersee	130351	9	TKg10	3	2,76	6	0	0	77	0,445	9,091	-10,909	4	2,5	2,87	6
Westensee	129993	1	TKp11	3	2,7	10	4	4	549	0,460	2,004	-7,996	3	3,2	3,34	7
Westensee	129994	2	TKp11	4	3,98	4	3	0	290	0,140	-22,069	-72,069	4	3,4	3,34	8
Westensee	129995	3	TKp11	3	2,57	10	3	5	581	0,493	-1,377	-1,377	3	3,6	3,34	-
Westensee	129996	4	TKp11	3	3,32	7	3	2	457	0,304	-39,168	-39,168	4	3,1	3,34	-
Westensee	129997	5	TKp11	3	2,64	7	2	4	547	0,475	-4,936	-4,936	3	3,4	3,34	-
Westensee	129998	6	TKp11	3	2,61	11	4	0	465	0,483	-3,441	-3,441	3	3,3	3,34	-
Westensee	129999	7	TKp11	3	2,77	9	4	3	363	0,442	-11,570	-11,570	3	3,4	3,34	-
Westensee	130799	8	TKp11	3	3,02	8	2	3	336	0,379	-24,107	-24,107	3	3,1	3,34	-
Westensee	130800	9	TKp11	2	2,48	10	6	4	515	0,513	12,621	2,621	3	3,6	3,34	7
Westensee	130801	10	TKp11	3	2,69	10	7	3	690	0,462	-7,536	-7,536	3	(2,1)	3,34	-

* = Bewertung nicht gesichert

Zusatzkriterien/Anmerkungen ** :

1 = Makrophytenverödung durch Bootsbetrieb --> Ökologische Zustandsklasse 5

2 = Gewässertyp = TKg13 [1023] und Gesamtquantität $\leq 55,0$ --> Modul Makrophyten nicht gesichert

3 = Anteil *Myriophyllum spicatum* $\geq 80\%$ --> RI=RI-50

4 = Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und Gesamtquantität $\leq 55,0$ --> Modul Makrophyten nicht gesichert

5 = keine mittlere Vegetationsgrenze --> Modul Makrophyten nicht gesichert

6 = Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und RI(berechnet) > 0 und $2,5 \text{ m} \leq$ mittl. Vegetationsgrenze $< 4 \text{ m}$ --> RI=RI-20

7 = Gewässertyp = TKp - 11 [1024] und RI(berechnet) > 0 und $2,5 \text{ m} \leq$ mittl. Vegetationsgrenze $\leq 4 \text{ m}$ und maximale Seetiefe $> 4 \text{ m}$ --> RI=RI-10

8 = Anteil *Elodea canadensis* und *Elodea nuttallii* $\geq 80\%$ --> RI=RI-50