

# 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



Foto 48: Bestände vom *Potamogeton perfoliatus* in 5-6 m Wassertiefe 200 m vor dem Südostufer des Selenter Sees

Auftraggeber: Landesamt für Natur und Umwelt 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 (Geländeuntersuchungen, Bericht)  
Dipl.-Biol. Klaus Jödicke (GIS)

Mitarbeit: Dipl.-Biol. Norbert Voigt (Gelände, Dateneingabe)  
Dipl.-Biol. Stefan Wriedt (Biotoptypenkartierung)

1	Einleitung .....	1
2	Methoden .....	2
2.1	Vegetationskundliche Untersuchungen .....	2
2.1.1	Übersichtskartierung Wasservegetation .....	2
2.1.1.1	Übersichtskartierung Wasservegetation kleiner Seen .....	2
2.1.1.2	Übersichtskartierung Wasservegetation großer Seen .....	2
2.1.2	Transektkartierung der Monitoringstellen für Makrophyten .....	3
2.1.2.1	Rechenbeprobung .....	5
2.1.2.2	Tauchkartierung .....	5
2.1.3	Biotop- und Nutzungstypenkartierung .....	5
2.2	Bericht .....	6
3	Ergebnisse .....	8
3.1	Ahrensee .....	8
3.1.1	Zusammenfassung .....	8
3.1.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	10
3.1.3	Bewertung und Empfehlungen .....	11
3.1.4	Beschreibung einzelner Uferabschnitte (Nr. 1-3) .....	12
3.1.5	Transektkartierung Makrophyten .....	16
	Anhang Ahrensee .....	24
3.2	Bordesholmer See .....	25
3.2.1	Zusammenfassung .....	25
3.2.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	26
3.2.3	Bewertung und Empfehlungen .....	26
3.2.4	Beschreibung einzelner Uferabschnitte (Nr. 1-5) .....	28
3.2.5	Transektkartierung Makrophyten .....	33
	Anhang Bordesholmer See .....	37
3.3	Bothkamper See .....	40
3.3.1	Zusammenfassung .....	40
3.3.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	42
3.3.3	Bewertung und Empfehlungen .....	42
3.3.4	Kurzbeschreibung einzelner Uferabschnitte (Nr. 1-6) .....	44
3.3.5	Transektkartierung Makrophyten .....	48
	Anhang Bothkamper See .....	56
3.4	Großensee .....	60
3.4.1	Zusammenfassung .....	60
3.4.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	60
3.4.3	Bewertung und Empfehlungen .....	63
3.4.4	Transektkartierung Makrophyten .....	65
	Anhang Großensee .....	73
3.5	Selenter See .....	74
3.5.1	Zusammenfassende Beschreibung der Vegetation .....	74
3.5.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	81
3.5.3	Bewertung und Empfehlungen .....	83
3.5.4	Transektkartierung Makrophyten .....	85
	Anhang Selenter See .....	105
3.6	Westensee .....	110
3.6.1	Zusammenfassende Beschreibung der Vegetation .....	110
3.6.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	115
3.6.3	Bewertung und Empfehlungen .....	118
3.6.4	Transektkartierung Makrophyten .....	120
	Anhang Westensee .....	134

---

4 Vergleichende Bewertung.....	135
5 Literaturverzeichnis.....	137
Anhang .....	140

## 1 Einleitung

Die vorliegende Untersuchung der Vegetation des Ahrensees, Bordesolmer Sees, Bothkamper Sees, Großensees, Selenter Sees und Westensees wurde vom Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein - Abteilung Gewässer - im Rahmen des WRRL-Programms 2006 in Auftrag gegeben.

Die Untersuchungen umfassten die Ermittlung von Arteninventar und Tiefenausdehnung der Gewässervegetation sowie die Erfassung der Ufervegetation. Der vorliegende Bericht beschreibt die Vegetationsverhältnisse, Nutzungen und Störungen an den genannten Gewässern, zudem werden Empfehlungen zur Erhaltung bzw. Verbesserung des hydrologischen Zustands gegeben. Ergänzend finden sich Artenlisten mit Häufigkeits- und Gefährdungsangaben sowie eine grob-schematische Kartendarstellung auf der Grundlage der DGK 5 (1:5000).

Vor dem Hintergrund der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und dem dort geforderten Gewässermonitoring wurden zudem an allen genannten Gewässern Probestellen für Untersuchungen der Makrophyten ausgewählt und die Vegetationsverhältnisse nach der für derartige Untersuchungen vorgegebenen Methodik erfasst. Auf der Basis der Ergebnisse dieser Untersuchungen wird für die einzelnen Gewässer eine Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL durchgeführt. Für fünf der sechs untersuchten Gewässer wird zusätzlich eine Einstufung des aktuellen Erhaltungszustandes der gemeldeten Lebensraumtypen der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie (FFH-RL) vorgenommen. 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 zwischen Juni und September 2006.

Die Untersuchungen gliederten sich je nach Gewässer in eine Übersichtskartierung der Gewässervegetation (vgl. 2.1.1), die Auswahl und Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten (vgl. 2.1.2) sowie eine Biotop- und Nutzungstypenkartierung der Seeufer und der an die Gewässer angrenzenden Flächen (vgl. 2.1.3).

Im Zuge der Untersuchungen wurde für jedes Gewässer eine Fotodokumentation erstellt, wobei mindestens ein Foto für jeden untersuchten Uferabschnitt und je Transekt angefertigt wurde. Für jedes Bild wurde der Standpunkt der Kamera mit einem GPS-Gerät (Angabe in Rechts- / Hochwerten nach GAUß-KRÜGER) und die Blickrichtung mittels Kompass eingemessen sowie die Brennweite des Objektivs notiert. Eine Übersicht zu den im Rahmen der Fotodokumentation erhobenen Daten findet sich im „Fotoverzeichnis“ im Anhang des Berichts.

#### 2.1.1 Übersichtskartierung Wasservegetation

Eine Übersichtskartierung der Wasservegetation wurde auftragsgemäß am Ahrensee und Bordesolmer See (zur Methodik vgl. 2.1.1.1) sowie am Selenter See und Westensee (zur Methodik vgl. 2.1.1.2) durchgeführt. Die Ergebnisse der Übersichtskartierungen der Wasservegetation sind samt Lage der Beprobungspunkte (Angabe in Rechts- / Hochwerten nach GAUß-KRÜGER) sowie Angaben zu Abundanzen und Wassertiefen einzelner Pflanzenarten für jedes untersuchte Gewässer in Tabellenform im Anhang des Berichts aufgelistet (weiteres vgl. 2.1.1.1 und 2.1.1.2).

##### 2.1.1.1 Übersichtskartierung Wasservegetation kleiner Seen

Diese Methodik wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchung am Ahrensee (vgl. 3.1) und am Bordesolmer See (vgl. 3.2) angewandt.

Im Zuge der Untersuchung wurde das Gewässer entlang der gesamten Uferlinie mit einem Boot befahren und die Artenzusammensetzung der Gewässervegetation durch Beobachtung mittels Sichtkasten und Rechenbeprobung ermittelt. Dabei erfolgt eine Unterteilung der Gesamtuferlinie in maximal 6 einzelne Untersuchungsabschnitte, wobei Vegetationsausbildung, Ufermorphologie, Nutzungsgrenzen oder aber Vorgaben durch ältere Untersuchungen bei der Einteilung der Abschnitte berücksichtigt werden.

In jedem Abschnitt wurde die Gewässervegetation in verschiedenen Tiefenzonen an 10-20 Punkten mit einem Doppelrechen (DEPPE & LATHROP, 1992) und ggf. unter Zuhilfenahme eines Sichtkastens beprobt. Der Probepunkt wurde auf der Karte vermerkt bzw. mit einem GPS-Gerät eingemessen (Angabe in Rechts- / Hochwerten nach GAUß-KRÜGER), zudem wurden Wassertiefe, Arteninventar sowie Abundanzen der einzelnen Arten nach KOHLER (1978) notiert. Zusätzlich wurden weitere Arten notiert, soweit sie in räumlicher Nähe zum Probepunkt beobachtet wurden (Angabe: „z“). Weiterhin erfolgte eine Schätzung der Abundanzen der Hydrophyten für die einzelnen Abschnitte nach KOHLER (1978).

##### 2.1.1.2 Übersichtskartierung Wasservegetation großer Seen

Diese Methodik wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchung am Selenter See (vgl. 3.5) und am Westensee (vgl. 3.6) angewandt.

Im Zuge der Untersuchung wurde der See entlang der gesamten Uferlinie vom Boot aus untersucht. Alle 200 m wurde senkrecht zum Ufer an je einem Punkt pro existierender Vegetationszone (**R**öhricht-, **S**chwimmblatt-, **A**rmleuchteralgen- und **T**auchblattzone) die Gewässervegetation mit Doppelrechen (DEPPE & LATHROP, 1992) und Sichtkasten untersucht, an ausgewählten Stellen wurde zudem eine Unterwasservideokamera eingesetzt. An jedem dieser Probepunkte wurde die Gesamtabundanz nach einer vierstufigen Skala (0 = nichts, 1 = wenig, 2 = mittel, 3 = viel) sowie die Artenzusammensetzung (Vorkommen einer Art: „X“) erhoben. Zusätzlich wurden Arten notiert, die zwar nicht in räumlicher Nähe zum Probepunkt auftraten, wohl aber in der gerade untersuchten Vegetationszone beobachtet wurden (Angabe: „z“). Zudem wurde die Position mit einem GPS-Gerät eingemessen (Angabe in Rechts- / Hochwerten nach GAUß-KRÜGER) und die Wassertiefe notiert. Abgesehen von der Röhrichtzone, bei der immer der seeseitige Rand als Probestelle ausgewählt wurde, erfolgten im Zuge der gesamten Untersuchung eines Sees die Probenahmen in wechselnden Wassertiefen mit regelmäßiger Berücksichtigung des Tiefengrenzenbereichs der Vegetation. Weiterhin wurden die Abundanzen der Hydrophyten für das gesamte Gewässer nach KOHLER (1978) geschätzt.

Es erfolgte eine Nummerierung der Probepunkte derart, dass jeder der alle 200 m durchgeführten Probeserien (i.d.R. bis 4 Probepunkte) eine laufende Nummer zugeordnet wurde. Jedem der i.d.R. bis zu 4 Probepunkte einer jeden Probeserie erhielt dann ein zusätzliches, der untersuchten Vegetationszone entsprechendes Kürzel (s.o.: R, S, A, T). Vereinzelt fielen Beprobungen aus bzw. wurde kein Punktkürzel vergeben, z.B. aufgrund von Überlagerung im Bereich gekrümmter Uferlinien (Buchten). Im Gegensatz dazu wurden wiederum einige Einzelpunkte von Interesse zusätzlich beprobt, so dass sich teilweise mehrere Punkte pro Zone ergaben (Benennung z.B. 67T1, 67T2, 67T3)

Existierte eine Vegetationszone innerhalb einer Probeserie nicht, fiel eine Beprobung an dieser Stelle aus und es wurde demgemäß auch kein Kürzel für die entsprechende Vegetationszone vergeben. Zudem wurde im Rahmen der Übersichtskartierung die Punktnummer 13 am Selenter See (wg. *Klabautermann*) und die Nummer 74 am Westensee (Uferbereich erodiert) nicht vergeben.

### **2.1.2 Transektkartierung der Monitoringstellen für Makrophyten**

Vor dem Hintergrund der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und dem dort geforderten Gewässermonitoring wurden an den untersuchten Gewässern Probestellen für eine Transektkartierung der submersen Makrophyten ausgewählt. Insgesamt wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit 31 Transektprobestellen untersucht. Ihre Zahl variierte je nach Gewässer zwischen zwei (Bordesholmer See), vier (Ahrensee, Bothkamper See, Großensee), sieben (Westensee) und zehn (Selenter See).

Vorgegangen wurde nach der von SCHAUMBURG ET AL. (2006) für die Kartierung der aquatischen Makrophyten beschriebenen Methodik. Auswahl und Kartierung der Probestellen erfolgte zeitlich nach Erfassung des Arteninventars der Gewässer, deren Ergebnisse erst einen Gesamtüberblick über die Vegetationsverhältnisse erlaubten. Die endgültige Festlegung der Probestellen erfolgte in Absprache mit der Auftraggeberin, wobei am Westensee (2), Großensee (2) und Bothkamper See (1) die Lage von fünf Probestellen zwecks Nachkartierung von Altuntersuchungen schon vorab festgelegt wurde. Die Kartierung der Transekte erfolgte in der Zeit zwischen Juni und August 2006.

Untersucht wurden Bandtransekte von 20-30 m Breite, in denen die Vegetation ein weitgehend homogenes Verbreitungsbild aufwies. Kartiert wurde vom Ufer bis über die

Tiefengrenze der Makrophyten hinaus. Es wurden je nach Gewässer bis zu 6 Tiefenstufen getrennt erfasst: 0-1 m, 1-2 m, 2-4 m, 4-6 m, 6-8 m, 8-10 m.

Die Positionen des Anfangs- und Endpunktes wurden mit einem GPS-Gerät eingemessen (Angabe in Rechts- / Hochwerten nach GAUß-KRÜGER), zusätzlich auch die Lage der einzelnen Wassertiefenstufen (1-, 2-, 4-, 6-, 8-m Linie).

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

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

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

<b>Soziabilität nach BRAUN-BLANQUET (1964)</b>
1 – Einzelsprosse
2 – gruppen- oder horstweise wachsend
3 – truppweise wachsend (kleine Flecken oder Polster)
4 – in kleinen Kolonien wachsend oder ausge- dehnte 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. *Nuphar lutea* 4.5: Abundanz 4, Soziabilität 5). Bei Arten, die in unterschiedlicher Wuchsform auftraten und denen daher potentiell mehrere Soziabilitätsstufen zugeordnet werden konnten, wurde der Wert für die Wuchsform gewählt, in der die Art am häufigsten beobachtet wurde.

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

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

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

Die Substratverhältnisse wurden z.T. mit Bodengreifer erfasst, soweit sie nicht im Rahmen von Tauchgängen ermittelt wurden. In Absprache mit der Auftraggeberin wurde für ausgewählte bzw. kritische Arten eine Belegsammlung angefertigt (Herbarexemplare).

Zur Anwendung kamen zwei unterschiedliche Kartierungsmethoden, die Rechenbeprobung (vgl. 2.1.2.1) und die Tauchkartierung (vgl. 2.1.2.2).

### 2.1.2.1 Rechenbeprobung

Zur Erfassung der Vegetation an 17 Transektprobestellen am Ahrensee, Bordesholmer See, Bothkamper See und Westensee kam neben Boot und Sichtkasten u.a. auch ein doppelseitiger Rechen zum Einsatz (DEPPE & LATHROP, 1992). Zur Methodik vgl. SCHAUMBURG ET AL. (2006).

### 2.1.2.2 Tauchkartierung

Die insgesamt 14 Transektprobestellen am Großensee und am Selenter See wurden auftragsgemäß mittels Tauchgängen mit Pressluftgerät kartiert. Die vorgefundenen Arten wurden auf einer Unterwasserschreibtafel notiert. Soweit keine Determination vor Ort erfolgen konnte, wurden Proben für eine spätere Auswertung entnommen.

Als an dem 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.

Für die im Rahmen der Tauchkartierung erfassten 14 Transekte wurde zusätzlich je eine Videodokumentation erstellt. Dies erfolgte durch einen zusätzlichen Tauchgang innerhalb des Transektbereichs. Dieser Tauchgang begann bei jedem Transekt seeseits der Tiefengrenze der Vegetation (Wassertiefen zwischen 4 und 9 m) bzw. in flacheren Bereichen in der Buchtmitte und wurde im Flachwasserbereich um 0,5 m Wassertiefe abgeschlossen. Im Zuge dieser Tauchgänge wurde die Ausprägung der submersen Vegetation in den verschiedenen Tiefenstufen mit kontinuierlich laufender und schräg nach unten gehaltener Unterwasservideokamera dokumentiert. Zusätzlich wurden die Tiefenstufengrenzen (8, 6, 4, 2, 1 m Wassertiefe) mittels Drehung der Kamera kenntlich gemacht. Der Bildwinkel der Kamera betrug konstant etwa 50°. Die Länge der aufgenommenen Filme betrug in Abhängigkeit von der Transektstrecke bis etwa 10 Minuten, bei langen Transekten wurde die Videodokumentation in zwei Filmsequenzen erstellt. Einen Überblick über das aufgenommene Filmmaterial gibt das „Videoverzeichnis“ im Anhang.

### 2.1.3 Biotop- und Nutzungstypenkartierung

Eine Biotop- und Nutzungstypenkartierung des Seeufers und der angrenzenden Flächen wurde auftragsgemäß nur am Selenter See durchgeführt, zudem erfolgten am Bordesholmer See sowie am Bothkamper See jeweils überwiegend luftbildgestützte Nachkartierungen der im Rahmen älterer Untersuchungen (KÖLBEL & STUHR 1998 bzw. STUHR 2001) erfassten Flächen. Dabei erfolgte ein Abgleich der älteren Vegetationskarten mit aktuellen Luftbildern, die ermittelten Veränderungen wurden teilweise durch Geländebegehung verifiziert.

Im Zuge der Kartierung am Selenter See wurde ein etwa 300m breiter terrestrischer Streifen um die Gewässer herum durch Begehung bis September 2006 erfasst. Als Grundlage dienten neben topografischen Karten (DGK 5) auch aktuelle Luftbilder.

Die Zuordnung der Flächen bzw. Landschaftselemente zu den Biotoptypen erfolgte nach der „Standardliste der Biotoptypen in Schleswig-Holstein (LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2003)). Dabei wurde die Gewässer- und Verlandungsvegetation bis 2. bzw. 3. Hierarchiestufe, die ufer- bzw. naturferneren Flächen bis zur 1. oder 2. Hierarchiestufe typisiert. Abweichend zur „Standardliste“ wurde als zusätzliche Signatur die Kartiereinheit „Stillgewässer begleitende Gehölzsäume (HG) / Ufergehölze“ eingeführt, da der o.g. Kartierschlüssel keine zufrieden stellende Signatur für

diesen an Seen sehr häufigen Biotoptyp aufwies. Zusätzlich wurden vor dem Hintergrund möglicher Nährstoffeinträge auch größere Gräben, Knicks bzw. Verwallungen sowie Erosionsbereiche und erhebliche Störstellen erfasst.

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

- FVu1: Tauchblattvegetation, spärlich
- FVu2: Tauchblattvegetation, zerstreut
- FVu3: Tauchblattvegetation, häufig
- FVu3c: Tauchblattvegetation, characeenreich
- FVs: Schwimmblattvegetation

## 2.2 Bericht

Die Ergebnisse der 2006 durchgeführten und in der Methodik (vgl. 2.1) beschriebenen Untersuchungen sind in den folgenden Kapiteln (vgl. 3.1 – 3.6) für jedes der untersuchten Gewässer in einem eigenen Berichtsteil beschrieben. Vorangestellt sind einige wichtige Daten zum Gewässer, darunter das Datum der Untersuchungen und die ermittelte Tiefengrenze der submersen Vegetation. Der Bericht selbst gliedert sich wie folgt in:

- 1) eine z.T. mit Fotos illustrierte Zusammenfassung der Ergebnisse mit Beschreibung des untersuchten Gewässers (vgl. 3.1.1, 3.2.1, 3.3.1, 3.4.1, 3.5.1, 3.6.1),
- 2) ein Kapitel zur Vegetationsentwicklung im jeweiligen untersuchten Gewässer unter Berücksichtigung von Altdaten (vgl. 3.1.2, 3.2.2, 3.3.2, 3.4.2, 3.5.2, 3.6.2),
- 3) eine Bewertung des Gewässers aus vegetationskundlicher Sicht mit ggf. daraus abgeleiteten Empfehlungen zur Verbesserung des Gewässerzustandes (vgl. 3.1.3, 3.2.3, 3.3.3, 3.4.3, 3.5.3, 3.6.3). Im Zuge der Bewertung des Gewässers erfolgt eine Zuordnung zu einer Trophiestufe (nach Succow & Kopp 1985), eine Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse (nach SCHAUMBURG ET AL. 2006) und je nach Gewässer eine Bewertung des FFH-Lebensraumtyps (nach WEYER 2006, KIFL 2002, BFN 2005)
- 4) eine mit Fotos illustrierte knappe Beschreibung der untersuchten Uferabschnitte des Gewässers (vgl. 3.1.4, 3.2.4, 3.3.4) mit Angaben zur Lage, Ufermorphologie, angrenzenden Nutzungen und Störungen. Die Angaben zum Sediment in den Beschreibungen einzelner Uferabschnitte des untersuchten Gewässers beziehen sich, soweit nicht anders erwähnt, auf Stichproben aus Wassertiefen bis etwa 1,5(2) m.
- 5) eine protokollartige Beschreibung der Transektkartierung der einzelnen Monitoringstellen für Makrophyten jeweils mit einem Foto (vgl. 3.1.5, 3.2.5, 3.3.5, 3.4.4, 3.5.4, 3.6.4) und den errechneten Ergebnissen der Bewertung,
- 6) den Anhang des entsprechenden Kapitels mit einer Artenliste. Aufgeführt sind dort in alphabetischer Reihenfolge ihrer wissenschaftlichen Namen die Arten der Armelechteralgen-, Tauch- und Schwimmblattzone mit Häufigkeitswerten (KÖHLER 1978) für das Gewässer oder die einzelnen Uferabschnitte. Für Seen, an denen eine Biotoptypen- und Nutzungskartierung erfolgte, sind zudem die charakteristischen und gefährdeten Pflanzenarten der seeufernen Flächen aufgelistet. Bei allen in der Artenliste aufgeführten Arten sind ggf. zusätzlich der Gefährdungsstatus „Rote Liste“ für Schleswig-Holstein (SH) und Deutschland (D) sowie der FFH-Status angegeben. Niedere Pflanzen mit Ausnahme von Wassermoosen und Armelechteralgen sind in den Artenlisten nicht verzeichnet.

- 7) und eine Vegetationskarte des Gewässers und angrenzender Flächen im Anhang des Berichts. Sie enthält eine grob-schematische Darstellung der Vegetation des Untersuchungsraums mit den verschiedenen Biotoptypen, die Lage der Transekte und der Fotopunkte, die nach SCHAUMBURG ET AL. (2006) errechnete Ökologische Zustandsklasse für die einzelnen Transekte, ggf. die Grenzen der einzelnen Uferabschnitte sowie Störungen (Stege, Einleitungen, Erosionsbereiche, großflächige Uferbeweidung, etc.). Als topographische Grundlage diente die Deutsche Grundkarte (DGK 1:5000).

Die Nomenklatur der wissenschaftlichen und deutschen Artnamen 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 & ROHMAHN (2006), Armleuchteralgen nach HAMANN & GARNIEL (2002), Moose nach SCHULZ et al. (2002)] sowie Deutschlands (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 1996) entnommen.

Für die Durchsicht einiger kritischer Großlaichkräuter sowie die Bestätigung von *Nitella mucronata* sei an dieser Stelle nochmals Frau Dr. Annick Garniel vom Kieler Institut für Landschaftsökologie gedankt.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Ahrensee

Übersichtskartierung Wasservegetation: 22.06.2006

Transektkartierung Makrophyten: 29.06.2006

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,3 – 2,8 m Wassertiefe (vgl. 3.1.5).

#### 3.1.1 Zusammenfassung

Der Ahrensee liegt im Kreis Rendsburg-Eckernförde etwa 10km westlich von Kiel (TK25–1625). Er besitzt eine Größe von 65,5 ha [MUUß, PETERSEN & KÖNIG (1973)] und eine max. Tiefe von 10,2 m. Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 4,3 km (Angaben LANU).

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.

Das Litoral fällt im Westen des Sees eher flach, am Südufer zum Teil auch relativ steil ab. Der Gewässerboden ist im Uferbereich überwiegend sandig bis steinig, nennenswerte Muddeablagerungen finden sich meist erst unterhalb von 1 m Wassertiefe v.a. am Westufer und im Bereich einzelner Buchten.

Ein **Röhrichtgürtel** ist am Ahrensee weitgehend vorhanden, er zeigt lediglich stellenweise kleinere Lücken aufgrund früherer Beweidung, (ehemaliger) Badestellen oder überhängender Gehölze (v.a. Südufer). Die Breite des Wasserröhrichts liegt in der Regel im Bereich um 5 m, vor allem am Westufer werden auch durchgängig Breiten von 10 m und mehr erreicht. Häufigste Arten sind Schilf (*Phragmites australis*) und Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*), daneben treten mehrfach auch Bestände der Seebinse (*Schoenoplectus lacustris*) auf. Am Südwestufer fand sich ein Bestand der stark gefährdeten Schneide (*Cladium mariscus*, RL 2). Die Großröhrichtarten dringen meist bis in Wassertiefen von 0,7 m vor, stellenweise werden auch 1 bis 1,2 m Siedlungstiefe erreicht.

Eher im ufernahen Flachwasser finden sich dann auch Aufrechter Igelkolben (*Sparganium erectum*) und verschiedene Seggenarten (*Carex riparia*, *C. rostrata*, *C. elata*, *C. acutiformis*) sowie vereinzelt Bestände des gefährdeten Strauß-Gilbweiderichs (*Lysimachia thyrsiflora*, RL 3). Im Bereich von (ehemaligen) Störstellen wie Viehtränken bzw. Badestellen treten häufiger auch Arten wie Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*) und Gewöhnliche Sumpfbirse (*Eleocharis palustris*) auf.

**Schwimblattvegetation** ist am Ahrensee mit Ausnahme der ± westexponierten Uferbereiche regelmäßig anzutreffen, größere Bestände existieren vor allem am Westufer (Abschnitt 2) sowie im äußersten Südosten des Sees (Abschnitt 1). Die Breite des Schwimblattgürtels beträgt bei den größeren Vorkommen bis um 20 m, in den meisten Fällen liegt sie jedoch im Bereich bis 10 m. Von den beiden bestandsbildenden Arten ist die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) abgesehen vom Westufer wesentlich häufiger anzutreffen als die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*). Beide Arten dringen meist bis in Wassertiefen zwischen 1 und 1,6m vor, im Südosten erreichen sie mit 2 m ihre maximale Siedlungstiefe im Ahrensee. Als weitere Schwimblattart trat vereinzelt Wasserknöterich (*Persicaria amphibia*) bis 1 m Wassertiefe auf, daneben wurde ufernah mehrfach die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) sowie sporadisch auch Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) und Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*) beobachtet.

Eine **Tauchblattzone** ist am Ahrensee an praktisch allen Uferabschnitten anzutreffen, allerdings ist die Vegetation am waldbestandenen Südufer vielfach recht spärlich entwickelt. Allgemein findet sich submerser Vegetation im Ahrensee an den meisten Uferbereichen in relativ artenreichen Beständen und höheren Abundanzen bis in etwa 1,5 m Wassertiefe. Unterhalb dieser Tiefenmarke nimmt die Bestandsdichte vielfach deutlich ab, die Tiefengrenze der Vegetation liegt in Bereichen zwischen 2 und 2,5 (max. 2,8) m Wassertiefe. Bezeichnend sind neben Spreizendem Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) und Kanadischer Wasserpest (*Elodea canadensis*) vor allem Laichkräuter, darunter Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*), Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) und Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*). Das gefährdete Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3) ist vor allem am Westufer recht häufig, während Arten wie Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*), Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*), Sumpfteichfaden (*Zannichellia palustris*) und das gefährdete Glänzende Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3) ± zerstreut auftreten. Weitere, sehr vereinzelt auftretende Arten waren das vom Aussterben bedrohte Faden-Laichkraut (*Potamogeton filiformis*, RL 1) im Flachwasser der Badestelle (Abschnitt 3), die stark gefährdete Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2, Abschnitt 1) und das gefährdete Stumpfblättrige Laichkraut (*Potamogeton obtusifolius*, RL 3, Abschnitt 2).

**Armleuchteralgen** sind mit vier Arten im Gewässer vertreten, die in der Regel in den Beständen anderer submerser Arten mit meist untergeordneter Deckung verbreitet sind. Dominanzbestände von geringer bis mittlerer Größe finden sich an mehreren, meist windexponierten Uferbereichen auf Flachwasserstandorten bis um 0,5 m Wassertiefe. Häufigste Arten und zugleich bezeichnend für derartige Bestände sind die gefährdete Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3) und die ebenfalls gefährdete Rauhe Armleuchteralge (*Chara aspera*, RL 3+). Sie treten mit rasigen Vorkommen auf röhrichtfreien Flachwasserstandorten im Bereich ehemaliger Viehtränken am Westufer auf, daneben finden sich kleinere Bestände entlang des Nordufers sowie im Bereich der in den See vorspringenden Halbinseln in der Seenmitte. Als weitere, zerstreut auftretende Arten fanden sich die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) und die Feine Armleuchteralge (*Chara delicatula*).

### 3.1.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Ahrensees liegen u.a. Angaben aus Untersuchungen von HORMANN (1983) und ROWECK ET AL. (1993) vor. Tabelle 1 gibt einen Überblick über das im Rahmen der Untersuchungen ermittelte Artenspektrum der Tauchblattvegetation:

Tabelle 1: Vergleich der im Zuge dreier Untersuchungen ermittelten Tauchblattpflanzenarten\* im Ahrensee zwischen 1982 und 2006. Die einzelnen Arbeiten sind nach dem Jahr der Geländeerhebung aufgeführt [1982 = HORMANN 1983; 1992/1993 = ROWECK ET AL. 1993; 2006 = vorliegende aktuelle Untersuchung (STUHR 2006)]:

Art	1982	1992 / 1993	2006
<b><i>Baldellia ranunculoides</i></b> (RL 1)	X		
<i>Butomus umbellatus</i>	X	X	X
<i>Ceratophyllum demersum</i>		X	
<i>Chara aspera</i> (RL 3+)		X	X
<i>Chara contraria</i> (RL 3)		X	X
<i>Chara delicatula</i>			X
<i>Chara globularis</i>			X
<i>Chara vulgaris</i>	X		
<i>Eleocharis acicularis</i> (RL 2)	X	X	X
<i>Elodea canadensis</i>	X	X	X
<i>Fontinalis antipyretica</i> (RL 3)		X	X
<b><i>Hippuris vulgaris</i></b> (RL 3)	X	X	
<i>Lemna trisulca</i>	X	X	X
<i>Myriophyllum spicatum</i> (RL V)	X	X	X
<i>Potamogeton berchtoldii</i>		X	X
<i>Potamogeton compressus</i> (RL 3)	X		
<i>Potamogeton crispus</i>	X	X	
<i>Potamogeton filiformis</i> (RL 1)			X
<i>Potamogeton friesii</i> (RLV)		X	X
<i>Potamogeton lucens</i> (RL 3)	X	X	X
<i>Potamogeton natans</i>	X		
<i>Potamogeton obtusifolius</i> (RL 3)			X
<i>Potamogeton pectinatus</i>	X	X	X
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	X	X	X
<i>Potamogeton pusillus</i> s.str.			X
<i>Ranunculus circinatus</i>	X	X	X
<i>Sagittaria sagittifolia</i>			X
<i>Zannichellia palustris</i>	X	X	X
<b>Gesamtzahl submerser Arten</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>21</b>

\* = inkl. *Potamogeton natans* und submerser Formen von *Butomus umbellatus* und *Sagittaria sagittifolia*

Hinsichtlich des Artenspektrums bei der Tauchblattvegetation zeigen sich bei einem Vergleich der drei vorliegenden Erhebungen nur wenige signifikante Veränderungen zwischen 1982 und 2006. Besonders auffällig sind lediglich das Verschwinden bzw. fehlende aktuelle Nachweise für *Baldellia ranunculoides* und *Hippuris vulgaris*, zweier eher mesotraphenter Wasserpflanzenarten (vgl. auch ROWECK ET AL., 1993:33). Während *Baldellia ranunculoides* schon von ROWECK ET AL. (1993) für den Ahrensee nicht mehr angegeben wird und die letzten vorliegenden Beobachtungen der Art von 1989 datieren (STUHR, botanische Exkursion 1989), wurde *Hippuris vulgaris* noch von ROWECK ET AL. (1993) bestätigt. Trotz gezielter Nachsuche an bekannten Standorten wurde die Art 2006 im Ahrensee nicht mehr aufgefunden.

Die im Vergleich zu den beiden älteren Untersuchungen etwas höhere Artenzahl 2006 resultierte überwiegend aus Einzelfunden bzw. durch gezielte Nachsuche an schon länger bekannten Standorten. So ist beispielsweise der Wuchsort von *Potamogeton filiformis* an

der Badestelle aus eigener Anschauung schon seit etwa 1990 bekannt und  $\pm$  stabil (STUHR, eigene Beobachtungen).

Deutliche Veränderungen lassen sich hingegen bei der Tiefenausdehnung submerser Arten feststellen. So weisen ROWECK ET AL. (1993:34) darauf hin, dass die „untere Wuchsgrenze der Höheren Wasserpflanzen und Characeen“ im Ahrensee „zwischen 2,5 und 3,5 Metern“ liegt. Dazu ist anzumerken, dass die Tiefengrenze der Vegetation aktuell eher bei 2,5 m zu liegen scheint, die Ergebnisse der Kartierung der Monitoringstellen weisen auf Werte zwischen 2,3 und 2,8 m. Dass die Tauchblattvegetation damals eine wesentlich größere Tiefenausdehnung hatte, wird zudem durch die folgende Aussage von ROWECK ET AL. (1993:34) unterstrichen: „In 3,5 m Tiefe sind, außer im Ahrensee, nur noch selten dichte Bestände ausgebildet“. Im Zuge der 2006 durchgeführten Untersuchung fanden sich dichtere Vegetationsbestände hingegen nur bis in etwa 2 m Wassertiefe.

### 3.1.3 Bewertung und Empfehlungen

#### Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Ahrensee als **eutroph** einordnen, er bewegt sich aber hinsichtlich der Ausbildung seiner unteren Makrophytengrenze nahe am hocheutrophen Zustand.

#### Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Ahrensee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖKZ) nach SCHAUMBURG ET AL. (2006:23ff.) folgende Einzelwerte für die vier untersuchten Monitoringstellen:

Ökologische Zustandsklasse Transekt 1: 3  
Ökologische Zustandsklasse Transekt 2: 4  
Ökologische Zustandsklasse Transekt 3: 3  
Ökologische Zustandsklasse Transekt 4: 3

Gemittelt ergibt sich damit für den Ahrensee die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig).

Der über die Berechnung ermittelte und durch die ökologische Zustandsklasse 3 ausgedrückte „mäßige Zustand“ des Ahrensees erscheint vor dem Hintergrund des festgestellten Rückganges mesotropher Arten (vgl. 3.1.2) und im Vergleich mit den Bewertungsergebnissen der anderen 2006 untersuchten Seen gerechtfertigt.

#### Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der gut 65 Hektar große Ahrensee ist Bestandteil des FFH-Gebiets DE 1725-392. Er ist mit seiner Gesamtfläche als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armelechteralgen-Vegetation“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie mit dem Erhaltungszustand B gemeldet (J. GEMPERLEIN, LANU, 2006 mdl.). Als Referenztrophie wird für die Bewertung der oligotrophe Zustand vorausgesetzt (U. HAMANN, LANU 2006 mdl.).

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

Ahrensee: Bewertung FFH-LRT 3140 (nach WEYER 2006)	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	3	C
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armelechthermalgen	< 5%	C
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	2,3-2,8	C
<b>Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie</b>		<b>C</b> - mittel bis schlecht

Die im Rahmen der aktuellen Untersuchung erfasste relativ hohe Zahl von 21 submersen Hydrophytenarten darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Entwicklung der Tauchblattvegetation im Ahrensee hinsichtlich Abundanz und Tiefenausdehnung (vgl. 3.1.2) eher rückläufig ist. Insgesamt ist der Ahrensee aber immer noch als relativ artenreiches, eher eutrophes Gewässer von annähernd landesweiter Bedeutung zu werten.

Konkrete Maßnahmenempfehlungen zur Verbesserung des Gewässerzustandes wären eine weitere konsequente Verringerung bzw. Vermeidung diffuser Nährstoffeinträge, v.a. über Einschwemmungen aus im Oberflächenwassereinzugsgebiet angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen, z.B. durch Anlage weiterer uferparalleler Knicks zwischen See und nahen landwirtschaftlichen Nutzflächen (v.a. Äcker).

Zur Absicherung der 2006 gewonnenen Ergebnisse hinsichtlich der Tiefengrenze der Vegetation wäre eine punktuelle Überprüfung dieses Parameters im Ahrensee mittels Tauchkartierung zu empfehlen.

### 3.1.4 Beschreibung einzelner Uferabschnitte (Nr. 1-3)

#### Abschnitt 1

**Abgrenzung:** Südufer, vom Waldrand im Osten bis zum Waldrand im Westen.

**Angrenzende Nutzungen:** Wald.

**Störungen:** vereinzelte Vertrittstellen am Ufer.

**Ufermorphologie:** Litoral meist recht steil abfallend. Sediment überwiegend sandig bis kiesig, oft sehr steinig. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie mäßig steil.

#### Wasservegetation:

Eine Schwimmbblattzone ist regelmäßig in den Buchten der östlichen Abschnittshälfte ausgebildet. Die fast ausschließlich von Gelber Teichrose (*Nuphar lutea*) aufgebauten Bestände sind meist um 5 m breit und dringen bis in Wassertiefen von 1,5 bis max. 2 m vor. Nur im äußersten Osten des Abschnitts erreichen die Bestände, in denen dann auch die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) auftritt, bis fast 20 m Breite. Vereinzelt trat als weitere Art die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) in Ufernähe auf. In der Westhälfte des Abschnitts war ein Schwimmbblattgürtel nur punktuell ausgebildet.

Tauchblattvegetation fand sich überwiegend spärlich bis zerstreut bis maximal 2,4 m Wassertiefe, nur im Bereich der Halbinsel in der Abschnittsmitte sowie am Westrand des Abschnitts traten stellenweise dichtere Bestände auf. Regelmäßig anzutreffen waren Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) und Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*), die ebenso wie Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) bis in 2,4 m Wassertiefe beobachtet wurden. Vor allem im Bereich der Halbinsel in der

Abschnittsmitte fanden sich vermehrt Arten wie die beiden Zwerg-Laichkräuter (*Potamogeton pusillus*, *P. berchtoldii*), Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) und Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*). An zwei Stellen im Westteil des Abschnitts traten punktuell Bestände des gefährdeten Glänzenden Laichkrauts (*Potamogeton lucens*, RL 3) bis in 1,8 m Wassertiefe auf. Weitere eher vereinzelt bis zerstreut auftretende Tauchblattarten waren das gefährdete Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3), Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*), Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, -2m Wassertiefe), Schwanenblume (*Butomus umbellatus*) und die Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*, -1,2m). Im Bereich des dort aufgenommenen Transektes (vgl. 3.1.5, Transekt 1) fanden sich südlich der Halbinsel im lockeren Röhricht bis in 0,4 m Wassertiefe kleinere Bestände der stark gefährdeten Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2).

Armleuchteralgen besiedelten vorwiegend in kleineren Beständen die Flachwasserbereiche am Nordufer der Halbinsel in der Abschnittsmitte. Zwischen anderen Wasserpflanzen fanden sich hier die beiden gefährdeten Arten Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3) und Rauhe Armleuchteralge (*Chara aspera*, RL 3). Als weitere Arten traten im gesamten Abschnitt vereinzelt Feine Armleuchteralge (*Chara delicatula*) und Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) auf.

## Abschnitt 2

**Abgrenzung:** Westufer, vom Waldrand im Süden bis 300 m nördlich des Seeabflusses.

**Angrenzende Nutzungen:** Grünland.

**Störungen:** 1 Viehtränke, wenige kleine Zugangsstellen.

**Ufermorphologie:** Litoral flach bis mäßig steil abfallend. Sediment überwiegend sandig mit im tieferen Wasser dünner Muddeauflage. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie flach.

### Vegetation:

Ein Schwimmblattgürtel mit wechselnden Dominanzen von Gelber Teichrose (*Nuphar lutea*) und Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) prägt weite Teile dieses Abschnitts am Westufer des Sees, insgesamt ist gut die Hälfte des genannten Uferbereichs mit Schwimmblattvegetation besiedelt. Die meist um 10 m breiten Bestände dehnen sich vor dem Röhricht bis in Wassertiefen von maximal 1,6 m aus. Als weitere Arten traten regelmäßig in Ufernähe Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) sowie vereinzelt auch Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) und Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*) auf.

Die Tauchblattzone war praktisch durchgehend und recht artenreich entwickelt. Typisch für diesen Abschnitt waren die in oft höheren Abundanzen auftretenden Arten Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) sowie das gefährdete Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3, -2,6 m), ± regelmäßig anzutreffen waren Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*, -2,1 m), Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) und Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*, -2,2 m). Als weitere ± zerstreut vorkommende Arten fanden sich Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*), Berchtolds Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton berchtoldii*), Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*), Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*), Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) und Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*). Das gefährdete Stumpfblättrige Laichkraut (*Potamogeton obtusifolius*, RL 3) trat nur als Einzelfund zwischen anderen Wasserpflanzen am südlichen Westufer auf. Hier fand sich zudem im ufernahen Flachwasser auch das Pfeilkraut in wenigen (noch) submersen Exemplaren, als weitere vereinzelt in submerser Form beobachtete Art ist zudem die Schwanenblume (*Butomus umbellatus*) zu nennen.

Armleuchteralgen treten an mehreren Stellen im Flachwasser bis in Wassertiefen um 0,5 m auf. Hierbei handelt es sich in der Regel um Röhrichtlücken im Bereich ehemaliger Viehtränken, in denen Röhrichtarten aufgrund der früheren Beweidung (noch) weitgehend fehlen und die offenen Flachwasserzonen daher flächig mit rasigen Dominanzbestände von Characeen bewachsen sind. Bezeichnend sind hier die beiden gefährdeten Arten Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3) und Rauhe Armleuchteralge (*Chara aspera*, RL 3), die beide auch bis in über 1 m Wassertiefe beobachtet wurden. Als weitere Art trat zerstreut die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) auf.

### Abschnitt 3

**Abgrenzung:** Nordufer, von 300 m nördlich des Seeabflusses im Westen bis zum Waldrand im Osten.

**Angrenzende Nutzungen:** Nach meist schmalen Gehölzsaum unterschiedlich genutzte landwirtschaftliche Flächen, im Westen eine öffentliche Badestelle.

**Störungen:** geringfügiger Vertritt im Bereich der Badestelle.

**Ufermorphologie:** Litoral mäßig steil abfallend. Sediment meist sandig bis steinig, z.T. auch sandig-schluffig; Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie überwiegend relativ flach.

#### Vegetation:

Eine Schwimblattzone existiert nur entlang einiger geschützter und meist ost- bis südostexponierter Bereiche. Der größte Bestand findet sich auf etwas über 100 m Länge und in Breiten bis etwa 10 m östlich der Halbinsel am mittleren Nordufer. Bei weitem häufigste Art ist die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), nur vereinzelt v.a. im Westen ist zudem die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) eingestreut. Die Teichrose dringt bis in 1,6 m, die Seerose bis in 1,3 m Wassertiefe vor. Weitere Arten wie Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*), Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*), Wasserknöterich (*Persicaria amphibia*) und Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*) wurden zerstreut bis vereinzelt in Ufernähe beobachtet.

Eine Tauchblattzone war durchgehend bis in Wassertiefen von maximal 2,8 m entwickelt, dichtere Bestände traten in der Regel bis etwa 2 m Wassertiefe auf. Die Vegetation war recht artenreich ausgebildet, vorherrschende Arten waren Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*, -2,8 m), Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*, -2 m). Weitere ± regelmäßig auftretende Arten waren das gefährdete Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3), Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*, -2,5 m), Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*), Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*) und Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*). Eher zerstreut bis selten wurden Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*), Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*) und die submerse Form der Schwanenblume (*Butomus umbellatus*) beobachtet. Als weitere gefährdete Arten fanden sich zerstreut und meist in 1 bis 1,5 m Wassertiefe das Glänzende Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3) sowie nur im Flachwasserbereich der Badestelle am östlichen Nordufer das vom Aussterben bedrohte Faden-Laichkraut (*Potamogeton filiformis*, RL 1).

Armleuchteralgen waren vor allen im flacheren Wasser in Tiefen um 0,5 m an den südwestexponierten Uferbereichen verbreitet und regelmäßig zwischen Beständen anderer Wasserpflanzenarten anzutreffen, kleinflächig traten auch rasige Bestände auf. Häufigste Art war die gefährdete Arten Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3), stellenweise trat auch die ebenfalls gefährdete Rauhe Armleuchteralge (*Chara aspera*, RL 3) auf. Daneben wurden vereinzelt auch die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) und die Feine Armleuchteralge (*Chara delicatula*) beobachtet.

**Foto 1:** Das waldbestandene Südufer des Ahrensees weist nur im Ostteil regelmäßige Schwimmblattvegetation auf. Submerse Arten finden sich in diesem Bereich eher in spärlichen Beständen (Abschnitt 1).



**Foto 8:** Breite Verlandungszone mit Röhrichten und Schwimmblattgürtel aus Teich- und Seerose (*Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*) am Westufer des Ahrensees (Abschnitt 2).



**Foto 10:** Der Flachwasserbereich der Badestelle am östlichen Nordufer (Abschnitt 3). Neben den gefährdeten Armleuchteralgen *Chara aspera* (RL 3+) und *Chara contraria* (RL 3) treten hier kleinflächige Dominanzbestände des vom Aussterben bedrohten Faden-Laichkrauts (*Potamogeton filiformis*, RL 1) auf.



### 3.1.5 Transektkartierung Makrophyten

#### Transekt 1

Ökologische Zustandsklasse:	3	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	- 28,5	



**Foto 12:** 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 2m Wassertiefe sehr steil ab, ansonsten mäßig steil. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig mit sehr hohem Stein- und Kiesanteil. Seeseits ist dem Wald ein gut 5m breites und z.T. lockeres Schilf-Röhricht vorgelagert, das bis in 0,7m Wassertiefe siedelt. Innerhalb des Röhrichts und im flacheren Wasser treten dann schon einige submerse Arten wie *Eleocharis acicularis*, *Chara delicatula* und *Chara contraria* auf. Im tieferen Wasser bis in den Bereich zwischen 1,5 und knapp 2m Wassertiefe herrschen dann sehr lockere Tauchblattbestände mit Großlaichkräutern wie *Potamogeton lucens* und *Potamogeton perfoliatus* vor. An der Vegetationsgrenze in 2,4m Wassertiefe fand sich nur noch vereinzelt *Potamogeton pectinatus*.

<b>Gewässer</b>	<b>Ahrensee</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	2,4
<b>See-Nr.</b>	<b>0003</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Potamogeton pectinatus
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>1</b>	Art an der Vegetationsgrenze	-
Datum	29.06.2006	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	4
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung Transektende (m)	30
Bezeichnung	Südufer	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	10
Lage	NW Marutendorf	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	13
Ufer	S	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	30
Uferexposition	N	Rechenbeprobung	x
Transektbreite (m)	20	Fotopunkt R-Wert	3563525
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3563541	Fotopunkt H-Wert	6019452
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6019419	Foto-Richtung	S
Transektende R-Wert	3563542	Foto-Brennweite mm	7
Transektende H-Wert	6019447	Störungen/Anmerkungen	-

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	4	2	1
<b>Sediment</b>			
Sand	xxx	xxx	xxx
Feinkies	xx	xx	xx
Grobkies	xx	xx	xx
Steine	xx	xx	xxx
(Fein)Detritusmudde		x	x
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)			
Phragmites australis (-0,7m)	5.5	-	-
Chara contraria	3.3	3.2	-
Chara delicatula	3.2	-	-
Eleocharis acicularis (-0,4m)	2.2	-	-
Elodea canadensis	3.2	3.2	-
Fontinalis antipyretica	2.1	-	-
Lemna minor	2.1	-	-
Myriophyllum spicatum	1.2	-	-
Potamogeton berchtoldii	3.2	-	-
Potamogeton friesii	1.1	-	-
Potamogeton lucens (-1,8m)	-	3.3	-
Potamogeton pectinatus (-2,4m)	1.1	-	2.2
Potamogeton perfoliatus (-1,5m)	-	3.2	-
Potamogeton pusillus	3.2	-	-
Ranunculus circinatus	3.2	3.2	-
Zannichellia palustris	2.1	-	-

**Transekt 2**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>4</b>	*Zusatzkriterien: RI -50 bei RI>0 u. unterer Vegetationsgrenze <5m
Referenzindex:	0,314*	korr. Referenzindex: - <b>49,7</b>



**Foto 13:** 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 Probefläche findet sich im Bereich einer ehemaligen Viehtränke, die durch eine gut 10m 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 Fläche siedelt bis in 1m Wassertiefe, vorherrschend sind *Phragmites australis* und *Typha angustifolia*. Im Flachwasserbereich im Zentrum der Untersuchungsfläche zwischen 0,5m bis über 1m Wassertiefe sind rasige Bestände der beiden Armleuchteralgenarten *Chara aspera* und *Chara contraria* ausgebildet. In der bis gut 1,5m Wassertiefe recht üppig ausgeprägten und artenreichen Tauchblattvegetation prägen Kleinlaichkräuter wie *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton friesii* und *Potamogeton pusillus* den Aspekt. An der Vegetationstiefengrenze in 2,6m trat *Fontinalis antipyretica* auf. 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.

<b>Gewässer</b>	<b>Ahrensee</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	2,6
<b>See-Nr.</b>	<b>0003</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Fontinalis antipyretica
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>2</b>	Art an der Vegetationsgrenze	-
Datum	29.06.2006	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	4
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung Transektende (m)	60
Bezeichnung	Westufer	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	20
Lage	S Achterwehr	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	40
Ufer	SW	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	60
Uferexposition	NO	Rechenbeprobung	x
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt R-Wert	3562983
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3562966	Fotopunkt H-Wert	6019571
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6019531	Foto-Richtung	SSW
Transektende R-Wert	3562980	Foto-Brennweite mm	12
Transektende H-Wert	6019550	Störungen/Anmerkungen	-

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
<b>Sediment</b>			
Sand	xxx		
Feinkies	x		
Grobkies	x		
Steine	xx	x	x
Sandmudde		xxx	
(Fein)Detritusmudde			xxx
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)			
Carex rostrata	3.1	-	-
Eleocharis palustris	2.2	-	-
Phragmites australis (-1m)	5.5	-	-
Schoenoplectus lacustris (-0,6m)	2.2	-	-
Schoenoplectus tabernaemontani	3.3	-	-
Sparganium erectum	2.1	-	-
Typha angustifolia	5.5	-	-
Chara aspera	4.4	3.4	-
Chara contraria (-1,5m)	4.3	4.2	-
Chara delicatula	3.2	-	-
Elodea canadensis	3.1	3.3	-
Fontinalis antipyretica (-2,6m)	2.2	3.2	1.1
Lemna minor	2.1	-	-
Myriophyllum spicatum	2.1	-	-
Potamogeton friesii	3.2	3.2	-
Potamogeton lucens (-1,6m)	-	2.2	-
Potamogeton pectinatus (-2,1m)	3.1	4.3	2.1
Potamogeton perfoliatus	3.2	2.2	-
Potamogeton pusillus	3.2	3.2	-
Ranunculus circinatus	3.2	2.2	-

**Transekt 3**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>3</b>	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	-46,5	



**Foto 14:** Die Probestelle von Transekt 3 am mittleren Nordufer des Sees (Abschnitt 3).

Transekt 3 wurde am Nordufer im Westteil des Ahrensees aufgenommen. In 10m 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. In einem etwa 5m breiten Saum an der Wasserlinie beginnt dann ein v.a. im Flachwasser mit zahlreichen Nässezeigern durchsetztes Schilf-Röhricht, das zum Teil auf Schwingdecken siedelnd, bis in 0,8m Wassertiefe entwickelt ist. Im Flachwasser treten u.a. *Lysimachia thyrsiflora*, *Carex rostrata*, *Carex riparia*, *Solanum dulcamara* auf, als weitere Großröhrichtarten finden sich *Typha angustifolia* und *Schoenoplectus lacustris*. Auf der Seeseite ist zudem ein Schwimmblattbestand von *Nuphar lutea* bis in 1,7m Wassertiefe vorgelagert. Die Tauchblattzone ist reicht bis 2,8m Wassertiefe und ist von *Elodea canadensis* beherrscht, als weitere etwas häufigere Arten fanden sich zerstreute Exemplare von *Fontinalis antipyretica*. 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.

<b>Gewässer</b>	<b>Ahrensee</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	2,8
<b>See-Nr.</b>	<b>0003</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Elodea canadensis
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>3</b>	Art an der Vegetationsgrenze	-
Datum	29.06.2006	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	4
Abschnitt-Nr.	3	Uferentfernung Transektende (m)	35
Bezeichnung	Nordufer	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	7
Lage	SO Achterwehr	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	15
Ufer	N	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	35
Uferexposition	SO	Rechenbeprobung	x
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt R-Wert	3563463
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3563438	Fotopunkt H-Wert	6019874
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6019905	Foto-Richtung	NNW
Transektende R-Wert	3563446	Foto-Brennweite mm	12
Transektende H-Wert	6019900	Störungen/Anmerkungen	-

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
<b>Sediment</b>			
Sand	xxx		
Feinkies	xx		
Grobkies	xx		
Steine	xx	x	
Torf(mudde)	xxx		
(Fein)Detritusmudde		xxx	xxx
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)			
Carex riparia (-0,4m)	3.3	-	-
Carex rostrata (-0,4m)	3.2	-	-
Lysimachia thyrsoiflora (-0,4m)	3.4	-	-
Phragmites australis (-0,8m)	5.5	-	-
Schoenoplectus lacustris	2.2	-	-
Typha angustifolia (-0,7m)	4.4	-	-
Butomus umbellatus (1,5m)	-	1.1	-
Elodea canadensis (-2,8m)	-	4.4	2.1
Fontinalis antipyretica (-2,5m)	2.2	2.1	1.1
Nuphar lutea (-1,7m)	-	4.4	-
Ranunculus circinatus (2,4m)	-	-	1.1

**Transekt 4**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>3</b>	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	-4,89	



**Foto 15:** Die Probestelle von Transekt 4 am östlichen Nordufer des Sees (Abschnitt 3).

Transekt 4 wurde am südwestexponierten Nordufer im Westteil 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 thyrsoiflora* u.a. vermehrt Feuchtezeiger auf. Seeseitig folgt dann ein bis in 0,5m Wassertiefe entwickeltes Schilf-Röhricht. Die Tauchblattzone ist recht artenreich, bezeichnend sind *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton lucens*, *Ranunculus circinatus*, *Myriophyllum spicatum* sowie *Potamogeton friesii*, das bis zur Tiefengrenze der Vegetation in 2,3m Wassertiefe zu finden war. Der Gewässerboden des abgesehen vom Flachwasserbereich recht steil abfallenden Litorals ist überwiegend sandig mit sehr hohem Stein- und Kiesanteil.

<b>Gewässer</b>	<b>Ahrensee</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	2,3
<b>See-Nr.</b>	<b>0003</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Potamogeton friesii
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>4</b>	Art an der Vegetationsgrenze	-
Datum	29.06.2006	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	4
Abschnitt-Nr.	3	Uferentfernung Transektende (m)	30
Bezeichnung	Nordufer	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	13
Lage	SO Achterwehr	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	20
Ufer	N	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	30
Uferexposition	SW	Rechenbeprobung	x
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt R-Wert	3563846
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3563871	Fotopunkt H-Wert	6019842
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6019869	Foto-Richtung	NO
Transektende R-Wert	3563866	Foto-Brennweite mm	12
Transektende H-Wert	6019865	Störungen/Anmerkungen	-

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
<b>Sediment</b>			
Sand	xxx	xxx	xx
Feinkies	x	xx	
Grobkies	xx	xx	
Steine	x	xxx	xxx
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)			
Phragmites australis (-0,5m)	5.5	-	-
Schoenoplectus lacustris (-0,5m)	3.3	-	-
Sparganium erectum	2.2	-	-
Alisma plantago-aquatica (0,6m)	1.1	-	-
Chara contraria	3.3	3.3	-
Chara delicatula	3.3	3.2	-
Elodea canadensis	2.2	2.2	-
Myriophyllum spicatum	3.2	3.2	-
Potamogeton friesii (-2,3m)	3.2	3.1	2.1
Potamogeton lucens	2.2	3.2	-
Potamogeton pectinatus	3.2	2.1	-
Potamogeton perfoliatus (-2m)	3.3	4.4	1.1
Potamogeton pusillus	3.1	3.2	-
Ranunculus circinatus	2.2	3.4	-

**Anhang Ahrensee: Artenliste****Armleuchteralgenzone**

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste		Häufigkeit in		
		SH	D	Abschn.Nr.1-5		
<i>Chara aspera</i>	Rauhe Armleuchteralge	3+	2+	2	3	4
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	2	3	4
<i>Chara delicatula</i>	Feine Armleuchteralge		3+	2	2	2
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			2	2	2

**Tauchblattzone**

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste		Häufigkeit in		
		SH	D	Abschn.Nr.1-5		
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwabenblume			1	1	1
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	3	1		
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			3	4	4
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	2	4	3
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			2	2	2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		1	2	3
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	Berchtolds Zwerg-Laichkraut			2	2	
<i>Potamogeton filiformis</i>	Faden-Laichkraut	1	2			2
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	1	2	3
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		2	2	2
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Stumpfbältriges Laichkraut	3	3		1	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			2	3	4
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsendes Laichkraut			2	3	4
<i>Potamogeton pusillus s.str.</i>	Zwerg-Laichkraut			1	3	3
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			3	2	3
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Gewöhnliches Pfeilkraut				1	
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			1	2	2

**Schwimmblattzone**

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste		Häufigkeit in		
		SH	D	Abschn.Nr.1-5		
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V			2	1
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			2	3	2
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			3	4	3
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerosen			1	3	2
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich					1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse				2	2

## 3.2 Bordesholmer See

Übersichtskartierung Wasservegetation: 07.06.2006  
Transektkartierung Makrophyten: 10.06.2006  
Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 29.09.2006  
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 1,1 m Wassertiefe (vgl. 3.2.5).

### 3.2.1 Zusammenfassung

Der Bordesholmer See liegt im Osten des Kreises Rendsburg-Eckernförde (TK25 –1826) südlich des Ortes Bordesholm. Er besitzt nach MUß, PETERSEN & KÖNIG (1973) eine Größe von 70,3 ha, seine max. Tiefe beträgt 8 m bei einer Gesamtlänge der Uferlinie von 4,9km (Angaben LANU).

Während das Nordufer sowie das nördliche Ostufer vom angrenzenden Siedlungsbereich des Ortes Bordesholm geprägt sind, dominiert am Westufer Wald. Im Südteil des Sees grenzen, z.T. landseits schmaler Gehölzsäume, meist Grünland oder Äcker an.

Bedeutendster Zufluss ist der im Norden einmündende Kalbach, am Westufer befindet sich ein weiterer verrohrter Zufluss. Im Süden münden zudem der vom Einfelder See kommende Steingraben sowie der Grenzgraben. Der Bordesholmer See entwässert über den Stintgraben (Ausfluss verrohrt) in die Eider.

Die Ufer des Sees fallen im Litoral überwiegend mäßig flach bis mäßig steil ab. Das Sediment ist in der Uferzone meist sandig-steinig, in der Bucht im Südwesten dominieren schon in geringer Wassertiefe dicke Muddeauflagen.

Bedeutendster Zufluss ist der im Norden mündende Kalbach, am Westufer befindet sich ein verrohrter Zufluss. Im Süden münden der vom Einfelder See kommende Steingraben sowie der Grenzgraben. Der See entwässert über den Stintgraben (Ausfluss verrohrt) in die Eider.

Die Seeufer sind auf dem überwiegenden Teil ihrer Länge von **Ufergehölzen** gesäumt. Am West- und Südufer grenzen ohnehin Waldflächen an, am Ostufer und z.T. auch am Nordufer finden sich verbreitet schmale Gehölzsäume, die seeseitig des ufernah geführten Rundwanderweges im Übergang zum Röhricht ausgebildet sind. Vorherrschende Gehölzarten sind Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und Weiden (*Salix cinerea*, *S. spec.*). Aufgrund des weitgehenden Fehlens breiterer Verlandungszonen finden sich **Bruchwälder** in nennenswerter Größe nur im Südosten des Bordesholmer Sees (Abschnitt 3). Sie werden ebenfalls von Erlen und Weiden beherrscht und schirmen hier in einem stellenweise 50 m breiten Saum das Röhricht vom landseits angrenzenden Rundwanderweg ab.

Das **Röhricht** wird hauptsächlich von Schilf (*Phragmites australis*) aufgebaut. Es ist am Westufer und südlichen Ostufer schmal, schütter und niedrig und wird am Ostufer vielfach von Dominanzbeständen des Wasser-Schwadens (*Glyceria maxima*) oder des Ästigen Igelkolbens (*Sparganium erectum*) ersetzt. Breitere Schilfbestände finden sich am Südufer, in der Südbucht und stellenweise im Siedlungsbereich. Als weitere Röhrichtarten finden sich zerstreut in meist kleineren Beständen Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*), Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) sowie vereinzelt auch Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) und Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*). In der Bucht im Südosten (Abschnitt 3) tritt im Bereich der dort vielfach ausgebildeten Schwingdecken das das Wasserschieflings-Ried (*Cicuto-Caricetum pseudocyperii*) als landesweit gefährdete Pflanzengesellschaft (DIERSSEN ET AL. 1988) auf.

**Schwimblattbestände** treten nur im Bereich von Buchten im Nordwesten (Abschnitte 1 u. 2) sowie im Südosten des Sees (Abschnitt 3) auf. Die größten Vorkommen existieren im Nordosten westlich der Klosterhalbinsel, wo auf gut 150 m Uferlänge ein bis zu 40 m breiter Schwimblattgürtel mit Gelber Teichrose (*Nuphar lutea*) und Weißer Seerose (*Nymphaea alba*) ausgebildet ist. Beide Arten dringen ebenso wie der auf der Ostseite der Klosterhalbinsel in einem mittelgroßen Bestand siedelnde Wasser-Knöterich bis maximal 1,5 m Wassertiefe vor.

**Tauchblattvegetation** trat nur punktuell an wenigen Stellen am Nord- und Ostufer auf. Dabei handelte es sich fast ausschließlich um einartige Bestände des Teichfadens (*Zannichellia palustris*), die vom Flachwasser bis in Wassertiefen um 0,7 m ausbreiteten. In einem Fall erreichte die Art auch 1,1 m als maximale Siedlungstiefe, in diesem Bestand trat zudem in vereinzelt Exemplaren das Gewöhnliche Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) auf (vgl. 3.2.5, Transekt 1).

Sehr auffällig sind am Bordesholmer Sees die an vielen Uferbereichen entwickelten bzw. angetriebenen Massenvorkommen fädiger Grünalgen.

**Armleuchteralgen** fehlen.

### 3.2.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Altdaten zur Vegetation des Bordesholmer Sees liegen aus einer 1998 durchgeführten Untersuchung im Rahmen des Seenkurzprogramms des LANU vor (KÖLBEL & STUHR, 1998) vor. Submerse Vegetation wurde im Rahmen der damaligen Untersuchung lediglich an einem Standort im See festgestellt, wobei es sich vereinzelt Vorkommen des Sumpf-Teichfadens (*Zannichellia palustris*) im Flachwasser der Badesanstalt am Ostufer handelte.

Im Zuge der vorliegenden aktuellen Untersuchung traten bereits an vier Standorten im See Vorkommen des Sumpf-Teichfadens (*Zannichellia palustris*) auf. Parallel dazu hat sich die Tiefenausdehnung der Art erheblich vergrößert, als maximale Siedlungstiefe wurde am östlichen Nordufer im Jahr 2006 1,1 m Wassertiefe vermerkt. Zudem wurde mit dem Gewöhnlichen Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) eine zweite, vorher nicht beobachtete Tauchblattart im Bordesholmer See entdeckt.

Somit ist festzustellen, dass die submerse Vegetation im Bordesholmer See im Vergleich zwischen 1998 und 2006 eine deutliche Verbesserung hinsichtlich Arteninventar, Abundanz und Tiefenausdehnung aufweist. Hierbei ist aber weiterhin das niedrige Niveau zu berücksichtigen, auf dem diese Entwicklung verläuft, da auch der aktuelle Zustand der Gewässervegetation immer noch als sehr schlecht einzustufen ist (vgl. 3.2.3).

### 3.2.3 Bewertung und Empfehlungen

#### Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Bordesholmer See als **polytroph** einordnen. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass das Gewässer in weiten Teilen vegetationsfrei ist und die Bewertung lediglich auf der Betrachtung der wenigen Standorte basiert, an denen überhaupt submerse Vegetation entwickelt ist. Unter diesem Blickwinkel wäre zu berücksichtigen, inwieweit für den See hinsichtlich der Trophieeinstufung auch der hochpolytrophe Zustand in Frage käme.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL: Für den Bordesholmer See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖKZ) nach SCHAUMBURG ET AL. (2006:23ff.) folgende Einzelwerte für die zwei untersuchten Monitoringstellen:

Ökologische Zustandsklasse Transekt 1: 4

Ökologische Zustandsklasse Transekt 2: nicht bewertbar

Damit ergibt sich aus den vorliegenden Einzelwerten der Transekte die Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend). Dieser Wert beruht jedoch lediglich auf der Berücksichtigung einer einzigen Probestelle mit Submersvegetation, die für deutlich weniger als 5% der Gesamtuferlinie des Bordesholmer Sees repräsentativ ist. Aufgrund der Tatsache, dass aktuell immer noch fast alle für submerse Makrophyten besiedelbaren Litoralbereiche vegetationsfrei sind, wird für diese Flächen nach SCHAUMBURG ET AL. (2006) eine Makrophytenverödung angenommen und damit dem Bordesholmer See insgesamt die Ökologische Zustandsklasse 5 (schlecht) zugeordnet.

Zu berücksichtigen bleibt weiterhin, dass nach SCHAUMBURG ET AL. (2006:6) für eine gesicherte Bewertung von Seen mit der Größe des Bordesholmer Sees die Zahl von mindestens vier Monitoringstellen erforderlich ist. Da für den Bordesholmer See die Bewertung lediglich auf einem Transekt basierte, muss sie als nicht gesichert gelten.

Der Bordesholmer See weist mit nur 2 Tauchblattarten mit geringer Tiefenausdehnung und in geringen Abundanzen ein gravierendes Artendefizit hinsichtlich seiner submersen Vegetation auf. Auch die vielerorts am Seeufer beobachteten Massenvorkommen fädiger Grünalgen weisen auf einen stark gestörten Gewässerhaushalt hin. Die Ufervegetation des Gewässers weist nur punktuell eine breitere Verlandungszone mit wenigen floristischen Besonderheiten auf. Aus vegetationskundlicher und limnologischer Sicht besitzt der Bordesholmer See daher nur regionale bis mittlere Bedeutung.

Im Hinblick auf Maßnahmenempfehlungen zur Verbesserung des Gewässerzustandes des Bordesholmer Sees ist vorrangig eine Minimierung von Nährstoffeinträgen sicherzustellen und somit zu gewährleisten, dass eine Sanierung des Einzugsgebiets erfolgt ist. Eine kurzfristige drastische Verbesserung des Gewässerzustandes ist ohne sehr aufwendige Maßnahmen praktisch nicht zu erreichen und aufgrund der aus vegetationskundlicher Sicht landesweit geringen Bedeutung des Gewässers auch nicht zu rechtfertigen. Vielmehr sollte vorerst weiter beobachtet werden, ob sich die im Verlauf der vergangenen 8 Jahre festgestellt geringfügige Verbesserung des Gewässerzustandes (vgl. 3.2.2) mittelfristig weiter fortsetzt.

### 3.2.4 Beschreibung einzelner Uferabschnitte (Nr. 1-5)

#### Abschnitt 1

**Abgrenzung:** Nördliches Ostufer und Nordufer, vom Rand des Siedlungsbereichs am mittleren Ostufer bis zur Klosterhalbinsel im Westen.

**Angrenzende Nutzungen:** Siedlungsbereich von Bordesholm.

**Störungen:** 2 größere Bootsstege (Angel- bzw. Segelverein), mehrfach kleinere Störstellen wie Stege, Badestellen und Uferbefestigungen.

**Ufermorphologie:** Litoral überwiegend flach abfallend. Sediment sandig bis steinig. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie relativ flach bis mäßig steil.

#### Vegetation:

Ein schmaler Ufergehölzsaum ist besonders in der östlichen Abschnittshälfte ausgebildet, er wird überwiegend von verschiedenen Weidenarten (*Salix spec.*) aufgebaut.

Das von Schilf (*Phragmites australis*) dominierte Röhricht weist aufgrund der angrenzenden Nutzungen vielfach kleinere Lücken auf. Die Bestände erreichen aber meist etwa 10 m, stellenweise auch über 20 m Breite und dringen bis 1 m Wassertiefe vor.

Eine weitere häufigere Art ist Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*), daneben finden sich nicht selten auch Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) und Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*). Im Bereich einer Röhrichtlücke fanden sich vereinzelte Exemplare des gefährdeten Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoiflora*, RL 3).

Schwimblattvegetation trat mit drei kleineren bis mittelgroßen Beständen im Westen des Abschnitts auf. Bezeichnende Art ist die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), die bis in Wassertiefen von 1,5m vordrang. In dem größten Schwimblattvorkommen vor der Klosterhalbinsel trat als weitere eingestreute Art die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) auf, zudem waren hier auch kleinere Dominanzbestände des Wasserknöterichs (*Persicaria amphibia*) bis in 1,5 m Wassertiefe ausgebildet. Weitere zerstreut auftretende Arten waren Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und Große Teichlinse (*Spirodela polyrrhiza*).

Eine Tauchblattzone war an drei Stellen am Nord- und Ostufer auf jeweils etwa 50 m Uferlänge bis in Wassertiefen zwischen 0,6 und 1,1 m entwickelt. Die praktisch einartigen Vorkommen wurden vom Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) aufgebaut, nur in einem Bestand fand sich vereinzelt auch das Gewöhnliche Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) bis in 0,8m Wassertiefe. Sehr häufig wurden auch große Bestände fädiger Grünalgen beobachtet.

#### Abschnitt 2

**Abgrenzung:** West- und Südufer, von der Klosterhalbinsel im Norden bis zum Waldrand im Südosten.

**Angrenzende Nutzungen:** Wald, im Norden auch Siedlungsbereich.

**Störungen:** häufig kleinere Uferzugänge (Vertritt) im Bereich Klosterhalbinsel, Festwiese und entlang des ufernahen Rundwanderweges.

**Ufermorphologie:** Litoral überwiegend relativ steil, im Norden eher flach abfallend. Sediment sandig bis steinig, z.T. Muddeauflagen. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie mäßig steil.

#### Vegetation:

Ufergehölze sind aufgrund der überwiegend angrenzenden Waldflächen praktisch durchgehend vorhanden, bezeichnende Arten an der Wasserlinie sind Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) sowie verschiedene Weidenarten, zum

Teil aber auch Pappeln, Buchen und Eichen. Im Bereich der Einmündung des Kalbachs treten unter Weidengebüsch Bestände der Schlank-Segge (*Carex acuta*) und der Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) auf.

Der von Schilf (*Phragmites australis*) dominierte Röhrichtgürtel dringt bis in 1 m Wassertiefe vor und weist häufiger kleinere Lücken auf. Seine Breite beträgt meist bis etwa 5 m, punktuell werden auch 10 m erreicht. Weitere zerstreut auftretende Arten sind Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*), Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) und Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*).

Schwimmbblattvegetation existierte nur im Bereich der Bucht im Nordteil des Abschnitts. Neben einigen kleineren Einzelvorkommen der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) dominierte in einem gut 200 m langen und 50 m breiten Schwimmbblattbestand vor der Kalbacheinmündung die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*). Sie erreichte hier Wassertiefen bis zu 1,5 m, während die Teichrose nur bis 1,3 m Wassertiefe beobachtet wurde. Tauchblattvegetation fehlte im gesamten Abschnitt.

### Abschnitt 3

**Abgrenzung:** Bucht im Südosten.

**Angrenzende Nutzungen:** Bruchwald, landseits dahinter meist Grünland.

**Störungen:** Keine.

**Ufermorphologie:** Litoral flach abfallend. Sediment von dicken Muddeauflagen geprägt, am Westrand zunehmend sandig-kiesig. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie flach.

#### **Vegetation:**

Die stark verlandete Bucht ist rundum vom Erlenbruch in Breiten bis um 50 m gesäumt, zur Seeseite sind vielfach auch Weidengebüsche (v.a. *Salix cinerea*) vorgelagert. Der ganzjährig überstaute Erlenbruch ist in der Krautschicht von Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) dominiert, auf freien Wasserflächen herrscht Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) vor.

Ein besonders am Südufer sehr breites und zum Teil auf Schwingdecken wurzelndes Schilfröhricht (*Phragmites australis*) bestimmt den Aspekt in weiten Teilen der Bucht. Zum Erlenbruch hin treten stellenweise breite Streifen mit Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) auf. Der seeseitige Rand des Röhrichts wird vielfach vom landesweit gefährdeten Wasserschieflings-Ried (*Cicuto-Caricetum pseudocyperis*) mit Scheinzypergras-Segge (*Carex pseudocyperus*), Hohem Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Zottigem Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*) u.a. gesäumt.

Ein etwa 50 x 30 m großer Schwimmbblattbestand der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) siedelt in der Westhälfte der Bucht in Wassertiefen bis knapp 1 m.

Tauchblattvegetation tritt nur an einer Stelle südlich des Ausgangs der Bucht in den See auf. Hier sind im Flachwasser vor dem Röhricht in 0,3 bis 0,4 m Wassertiefe kleine, einartige Bestände des Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) ausgebildet.

#### Abschnitt 4

**Abgrenzung:** Südliches Ostufer.

**Angrenzende Nutzungen:** Rundwanderweg, landseits dahinter meist Grünland.

**Störungen:** Keine.

**Ufermorphologie:** Litoral besonders im Norden vor Tökendorf sehr flach abfallend, nach Süden hin etwas steiler. Sediment sandig-steinig, in den Buchten z.T. schon im flacheren Wasser mit seewärts zunehmenden Muddeauflagen. Uferanstieg oberhalb etwas wechselnd von relativ flach bis stellenweise mäßig steil.

**Vegetation:**

Ufergehölze finden sich in einem 5-7 m breiten Saum zwischen Wanderweg und Röhricht, der überwiegend von Erlen (*Alnus glutinosa*) aufgebaut wird, im Norden vermehrt auch von Weiden und Pappeln.

Das Röhricht ist fast durchgehend recht schmal entwickelt und erreicht selten mehr als 5 m Breite. Aspektprägend sind wechselnde Dominanzbeständen von Schilf (*Phragmites australis*) bzw. Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) und Ästigem Igelkolben (*Sparganium erectum*), stellenweise ist auch ein schmaler Saum der Seebinse (*Schoenoplectus lacustris*) vorgelagert. Die Röhrichtbestände siedeln bis in Wassertiefen zwischen 0,5 und 1 m. Schwimmbblatt- wie auch Tauchblattvegetation fehlt.

#### Abschnitt 5

**Abgrenzung:** Insel im Nordteil des Sees.

**Angrenzende Nutzungen:** Keine.

**Störungen:** 2 Hütten.

**Ufermorphologie:** Litoral meist relativ abfallend. Sediment überwiegend sandig bis steinig. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie kurz steil, dann flacher.

**Vegetation:**

Im Zentrum der Insel liegt eine leicht erhöhte Lichtung mit zwei Hütten, die von Ufergehölzsaum aus Eschen (*Fraxinus excelsior*) und Erlen (*Alnus glutinosa*) umgeben ist. Seeseitig schließt sich stellenweise ein Weidengürtel (*Salix cinerea*, *S. spec.*) an.

Der Röhrichtgürtel weist nur im Süden Lücken auf, er wird von Schilf (*Phragmites australis*), Schmalblättrigem Rohrkolben (*Typha angustifolia*) und Seebinse (*Schoenoplectus lacustris*) in wechselnder Breite zwischen 5 und 20 m aufgebaut und dehnt sich bis um 1 m Wassertiefe aus.

Schwimmbblatt- wie auch Tauchblattvegetation fehlt.

**Foto 18:** Schütterere Schwimmblattvegetation am Ostufer der Klosterhalbinsel vor Bordesholm. Neben Teichrose (*Nuphar lutea*) tritt hier der im See sonst seltene Wasserknöterich (*Persicaria amphibia*) bis in Wassertiefen von 1,5 m auf (Abschnitt 1).



**Foto 23:** Im Flachwasserbereich der Badestelle am Ostufer des Bordesholmer Sees treten zerstreute Populationen des Sumpf-Teichfadens (*Zannichellia palustris*) auf (Abschnitt 1).



**Foto 28:** Schmäler Röhrichbestand am mittleren Ostufer nördlich des Bootshauses mit vereinzelt blühender Schwanenblume (*Butomus umbellatus*) (Abschnitt 1).



**Foto 30:** Nordufer der verlandenden Bucht im Südosten des Sees mit Erlen- und Weidengebüsch und dem Schwimmblattbestand der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) in 1 m Wassertiefe (Abschnitt 3).



**Foto 33:** Das Südufer des Sees mit seinem geschlossenen Schilfröhricht (*Phragmites australis*) (Abschnitt 2).



**Foto 36:** Blick nach Osten über die von Schwimmblattvegetation mit See- und Teichrose (*Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*) geprägte Bucht auf das Bordesholmer Kloster (Abschnitt 2).



### 3.2.5 Transektkartierung Makrophyten

#### Transekt 1

Ökologische Zustandsklasse:	4	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	-66,7	



**Foto 38:** Transekt 1 wurde am östlichen Nordufer aufgenommen (Abschnitt 1) und dokumentiert den Bereich mit der derzeit größten Tiefenausdehnung der submersen Vegetation im Bordesolmer See (1,1 m Wassertiefe).

Transekt 1 wurde im Nordosten des Bordesolmer Sees aufgenommen, landseits grenzt der Siedlungsbereich von Bordesolm mit größeren Privatgrundstücken mit Wohnbebauung direkt an. Der überwiegend mit einem Gehölzsaum bestandene Uferbereich der Grundstücke unterliegt nur einer geringen Nutzung. Als Gehölzarten treten neben Weiden und Erlen auch Buche, Roßkastanie sowie Rotdorn auf, im Unterwuchs finden sich hochwüchsige Arten wie *Urtica dioica*, *Rubus idaeus*, *Reynoutria spec.*, *Calystegia sepium* u.a. . Ufernah wachsen dann vermehrt Feuchtezeiger, die zum seewärts anschließenden Röhricht überleiten, darunter *Epilobium hirsutum*, *Sparganium erectum*, *Lysimachia vulgaris*, *Glyceria maxima*, *Solanum dulcamara*, *Rumex hydrolapathum*. Das vorgelagerte, z.T. etwas lückige Röhricht wird von *Phragmites australis* aufgebaut und siedelt bis in 0,6m Wassertiefe. Das Litoral fällt flach ab, der Gewässerboden ist überwiegend sandig mit stellenweise höheren Stein- und Kiesanteilen, ab etwa 1m Wassertiefe finden sich zunehmend Mudden. Submerse Vegetation ist in Form flächiger und schütterer Bestände von *Zannichellia palustris* seeseits des Röhrichts bis in 1,1m Wassertiefe ausgebildet, vereinzelt finden sich zudem eingestreute Exemplare von *Potamogeton pusillus*. Auffallend waren erhebliche Massen vor dem Röhricht angetriebener fädiger Grünalgen.

<b>Gewässer</b>	<b>Bordesholmer See</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	1,1
<b>See-Nr.</b>	<b>0033</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Zannichellia palustris
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>1</b>	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	2
Datum	10.06.2006	Uferentfernung Transektende (m)	70
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	40
Bezeichnung	Nordufer	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	70
Lage	SW Bordesholm	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	1,1
Ufer	N	Rechenbeprobung	x
Uferexposition	SSW	Fotopunkt R-Wert	3566665
Transektbreite (m)	20	Fotopunkt H-Wert	6005470
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3566683	Foto-Richtung	NNO
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6005527	Foto-Brennweite mm	19
Transektende R-Wert	3566668	Störungen/Anmerkungen: -	
Transektende H-Wert	6005454		

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1
<b>Sediment</b>		
Sand	xxx	
Feinkies	xx	xx
Grobkies	xx	xx
Steine	xx	x
Sandmudde		xxx
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)		
Phragmites australis (-0,6m)	5.5	-
Fadenalgen	5	4
Lemna minor	2.2	-
Spirodela polyrhiza	2.1	-
Potamogeton pusillus (-0,8m)	2.1	-
Zannichellia palustris (-1,1m)	4.2	2.2

**Transekt 2**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>5*</b>	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	-	

\*Makrophytenverödung angenommen



**Foto 39:** Der Untersuchungsbereich von Transekt 2 am waldbestandenen Westufer (Abschnitt 2) des Bordesolmer Sees.

Transekt 2 wurde am mittleren Westufer des Bordesolmer Sees südlich der Insel aufgenommen. Das Ufer ist hier mit Wald bestanden, beidseitig der Probefläche finden sich von einem landseits verlaufenden Waldweg kleine Zugangsstellen zum Ufer. Die Gehölzschicht des angrenzenden Waldes wird von Buchen und Eichen aufgebaut, zum See hin treten vermehrt Esche und am Ufer auch Erlen und Weidengebüsche hinzu. Die Feldschicht weist neben Waldarten in Ufernähe vermehrt Feuchtezeiger auf, darunter *Epilobium hirsutum*, *Lysimachia vulgaris*, *Solanum dulcamara*, *Stachys palustris*. Im Wasser ist im Zentrum der Fläche ein schmales, schütteres Röhricht mit *Glyceria maxima* und dem bis 0,3m Wassertiefe vordringenden *Phragmites australis* ausgebildet. Submerse Vegetation fehlt. Das Litoral fällt relativ flach ab, der Gewässerboden ist überwiegend sandig bis steinig.

<b>Gewässer</b>	<b>Bordesholmer See</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	0,3
<b>See-Nr.</b>	<b>0033</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Phragmites australis
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>2</b>	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	2
Datum	10.06.2006	Uferentfernung Transektende (m)	30
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	15
Bezeichnung	Westufer	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	30
Lage	S Bordesholm	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	0,3
Ufer	W	Rechenbeprobung	x
Uferexposition	NNO	Fotopunkt R-Wert	3566294
Transektbreite (m)	20	Fotopunkt H-Wert	6005123
Transektanfang R-Wert (0m Wt)	3566321	Foto-Richtung	SSO
Transektanfang H-Wert (0m Wt)	6005081	Foto-Brennweite mm	12
Transektende R-Wert	3566310	Störungen/Anmerkungen	-
Transektende H-Wert	6005120		

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	4	1
<b>Sediment</b>		
Sand	xxx	xxx
Feinkies	xx	xx
Grobkies	xx	xx
Steine	x	x
Totholz	x	
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)		
Glyceria maxima (-0,1m)	2.2	-
Phragmites australis (-0,3m)	3.3	-
Solanum dulcamara (-0,1m)	3.3	-
Fadenalgen	4	4

**Anhang Bodesholmer See: Artenliste****Tauchblattzone**

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste		Häufigkeit in Abschn.Nr.1-5				
		SH	D					
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut			1				
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			3		2		

**Schwimmbblattzone**

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste		Häufigkeit in Abschn.Nr.1-5				
		SH	D					
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			2				
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			3	3	4		
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			2	3			
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			2				
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			1				

**Röhrichte, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen\***

(\* = weitgehend übernommen aus KÖLBEL &amp; STUHR 1998)

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	
		SH	D
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn		
<i>Achillea ptarmica</i>	Sumpf-Schafgarbe	3	
<i>Aegopodium podagraria</i>	Giersch		
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel		
<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchsrauke		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle		
<i>Alopecurus pratensis</i>	Wiesen-Fuchsschwanz		
<i>Angelica sylvestris</i>	Wald-Engelwurz		
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel		
<i>Bidens cernua</i>	Nickender Zweizahn		
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Strandsimse		
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwabenblume		
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern		
<i>Caltha palustris</i>	Sumpf-Dotterblume	V	
<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde		
<i>Cardamine pratensis agg.</i>	Wiesen-Schaumkraut	V	
<i>Carex acuta</i>	Schlank-Segge		
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge		
<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge		
<i>Carex paniculata</i>	Rispen-Segge		
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzypergras-Segge		
<i>Carex riparia</i>	Ufer-Segge		
<i>Carex rostrata</i>	Schnabel-Segge	V	
<i>Cicuta virosa</i>	Wasserschierling		3
<i>Circaea lutetiana</i>	Großes Hexenkraut		
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	
		SH	D
<i>Cornus sericea</i>	Weißer Hartriegel		
<i>Corylus avellana</i>	Hasel		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele		
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Gewöhnlicher Dornfarn		
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		
<i>Equisetum fluviatile</i>	Teich-Schachtelhalm		
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche		
<i>Festuca gigantea</i>	Riesen-Schwingel		
<i>Festuca rubra agg.</i>	Rot-Schwingel		
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche		
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		
<i>Galium odoratum</i>	Waldmeister		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Geranium robertianum</i>	Stinkender Storchschnabel		
<i>Geum urbanum</i>	Echte Nelkenwurz		
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden		
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden		
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras		
<i>Humulus lupulus</i>	Hopfen		
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Echtes Springkraut		
<i>Impatiens parviflora</i>	Kleinblütiges Springkraut		
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		
<i>Juncus compressus</i>	Zusammengedrückte Binse		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse		
<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse		
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		
<i>Lolium perenne</i>	Weidelgras		
<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee	V	
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		
<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennigkraut		
<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	Strauß-Gilbweiderich	3	3
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		
<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergißmeinnicht	V	
<i>Myosotis laxa</i>	Rasen-Vergißmeinnicht	3	
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich		
<i>Peucedanum palustre</i>	Sumpf-Haarstrang	V	
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		
<i>Poa palustris</i>	Sumpf-Rispengras		
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras		
<i>Populus spec.</i>	Pappel		
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimmendes Laichkraut		
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		
<i>Prunus padus</i>	Trauben-Kirsche		
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe		
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche		

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	
		SH	D
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß		
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Gift-Hahnenfuß		
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere		
<i>Ribes rubrum</i> agg.	Rote Johannisbeere		
<i>Rorippa amphibia</i>	Wasser-Sumpfkresse		
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	Brombeere		
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		
<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		
<i>Rumex obtusifolius</i>	Stumpfbältriger Ampfer		
<i>Salix babylonica</i>	Trauer-Weide		
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Salix spec. (pent., frag., triandr.)</i>	Weiden-Bastard		
<i>Salix viminalis</i>	Korb-Weide		
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Seebine		
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Wald-Simse		
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut		
<i>Silene flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke	3	
<i>Sium latifolium</i>	Breitblättriger Merk		
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest		
<i>Stellaria holostea</i>	Große Sternmiere		
<i>Taraxacum officinale</i>	Löwenzahn		
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme	V	
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennessel		
<i>Valeriana officinalis</i> agg.	Echter Baldrian		
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbungen-Ehrenpreis		

### 3.3 Bothkamper See

Transektkartierung Makrophyten: 09.06.2006

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 29.09.2006

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 0,7 - 1,9 m Wassertiefe (vgl. 3.3.5).

#### 3.3.1 Zusammenfassung

Der Bothkamper See liegt im Westen des Kreises Plön etwa 10km südlich von Kiel (TK25/1726/1826). Er besitzt eine Größe von 157,7ha und eine max. Tiefe von 4,5m (MUUß, PETERSEN & KÖNIG, 1973).

Im Nordosten grenzt der Ort Kirchbarkau an den See an, während das mittlere und südliche Ostufer überwiegend durch die zum Gut Bothkamp gehörenden Waldflächen geprägt sind. Der Ort Bissee liegt im Süden, wo auch die Eider aus dem Bothkamper See austritt. Das gesamte Westufer zwischen Bissee und Kirchbarkau wird von landwirtschaftlichen Nutzflächen mit sehr hohem Anteil von Weidegrünland eingenommen. Der Abfall der Ufer im Litoral wie auch der Anstieg oberhalb der Wasserlinie vollzieht sich insbesondere im Bereich zwischen Bothkamp und Bissee auf recht kurzer Strecke und ist entsprechend steil; daneben existieren aber auch zahlreiche Flachwasserzonen, z.B. im Norden entlang der dort besonders geschwungenen Uferlinie. Hier wie auch am Süden des Sees sind stellenweise sehr ausgedehnte Verlandungszonen entwickelt. Das Sediment ist im flacheren Wasser meist sandig-steinig, stellenweise mit höherem Anteil von Blöcken; ab etwa 1m Wassertiefe dominieren Muddeauflagen mit seewärts zunehmender Dicke, auf den Leeseiten treten sie vielfach schon im Flachwasser auf.

Von **Ufergehölzen** geprägt ist v.a. das Ostufer, wo abgesehen von einzelnen Lücken im Siedlungsbereich ein nahezu geschlossener, wenn auch meist nur schmaler Gehölzsaum entwickelt ist, an den sich im südlichen Teil landseitig noch Waldflächen anschließen. Typische Arten sind Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und landseitig dahinter meist Esche (*Fraxinus excelsior*), vereinzelt seeseitig vorgelagert auch Grau-Weidengebüsch (*Salix cinerea*). Im Ortsbereich von Kirchbarkau spielen zudem verschiedene, oft ehemals angepflanzte Weidenarten eine Rolle.

Die Krautschicht der Ufergehölzsäume am Ostufer weist in Seeufernähe meist hohe Anteile von Arten der Röhrichte und Bruchwälder auf, darunter auch der vereinzelt auftretende gefährdete Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoiflora*, RL 3).

Das Westufer ist von Weidegrünlandnutzung geprägt, Ufergehölze treten hier in erster Linie in Gestalt von Weidengebüschen in enger Verzahnung mit dem Röhricht auf. Großflächig entwickelte **Weidenbrüche** von jeweils mehreren Hektar Fläche finden im Bereich verlandeter, ehemaliger Buchten in der Nordhälfte des Sees. Dominierende Gehölzart ist die Grau-Weide (*Salix cinerea*), in deren auf sehr nassen Standorten gebildeten Beständen vielfach offene Wasserflächen das Bild bestimmen. Der Unterwuchs wird daher fast durchweg von einer vielfältigen Vegetation mit Arten der Bruchwälder und Röhrichte gebildet, bezeichnend sind u.a. die gefährdeten Arten Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3), Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3) und Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoiflora*, RL 3).

Der **Röhrichtgürtel** ist am Bothkamper See sehr vielgestaltig ausgebildet. Am Südufer und Teilen des Westufers sind z.T. sehr breite, von artenreichen Röhrichten geprägte Verlandungszonen entwickelt. Am nördlichen Ostufer sind die Röhrichte aufgrund der zahlreichen, vom Siedlungsbereich in Kirchbarkau ausgehenden Nutzungen z.T. lückig. Aufgrund anhaltender und z.T. ehemaliger Beweidung fehlen Röhrichte auf etwas über 1km Uferlänge an Teilen des West- bzw. Nordufers sowie des Ostufers zwischen Kirchbarkau und Bothkamp. Weiterhin bleibt anzumerken, dass der Röhrichtgürtel vor dem

waldgesäumten Ufer südlich Bothkamp nur schmal und lückig ausgebildet ist aufgrund natürlicher Gegebenheiten wie Ufermorphologie und Beschattung durch überhängende Ufergehölze.

Weithin vorherrschend ist Schilf (*Phragmites australis*), das bis knapp über 1m Wassertiefe vordringt. Als weitere Art tritt der Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*) häufig am seeseitigen Rand der Schilfröhrichte auf, die Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) findet sich zerstreut mit eigenen kleineren Dominanzbeständen und ist am Ostufer etwas häufiger. Der Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) ist bezeichnend für die landseitig beweideten Röhrichte am Westufer und besiedelt dort größere Flächen. Eine untergeordnete Rolle spielen Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*) und Kleinröhrichte mit Arten wie Gewöhnlicher Sumpfbirse (*Eleocharis palustris*) und Schwanenblume (*Butomus umbellatus*).

Am gesamten Westufer sind die Röhrichte zum angrenzenden Weidegrünland meist nicht abgezaunt, so dass hier je nach Geländeneiveau und infolge meist extensiver Beweidung z.T. sehr artenreiches **Feuchtgrünland** in unterschiedlicher Breite und Ausdehnung anschließt. Teilbereiche weisen exemplarisch ausgebildete Übergänge von Feuchtgrünlandvegetation, z.T. mit Niedermoorcharakter, bis hin zu unbeweideten Röhrichten und Brüchen auf. Auf diesen Flächen treten zahlreiche gefährdete Arten auf, darunter Sumpf-Sternmiere (*Stellaria palustris*, RL 3), Schild-Ehrenpreis (*Veronica scutellata*, RL 3), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3), Hirsens-Segge (*Carex panicea*, RL 3), Aufsteigende Gelb-Segge (*Carex demissa*, RL 3), Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*, RL 3), Moor-Labkraut (*Galium uliginosum*, RL 3) und die stark gefährdeten Arten Trauben-Trespe (*Bromus racemosus*, RL 2), Röhriiger Wasserfenchel (*Oenanthe fistulosa*, RL 2), Sumpf-Dreizack (*Triglochin palustre*, RL 2), Zungen-Hahnenfuß (*Ranunculus lingua*, RL 2).

Ein **Schwimblattgürtel** tritt nur vergleichsweise kleinflächig in einigen wenigen geschützten Uferbereichen v.a. am nördlichen Westufer und im Süden des Sees in Erscheinung. Die Bestände weisen meist Breiten zwischen 5 und 20m auf und werden ausschließlich von der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) aufgebaut. Sie siedeln bis in Wassertiefen zwischen 0,7 und 1,2m. Als weitere Arten siedeln Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und seltener auch Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) zwischen Röhrichten und Teichrosenbeständen.

**Tauchblattpflanzen** fanden sich 2001 nur vereinzelt an mehreren Stellen vor allem im Norden des Sees. Häufigste Art war der Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*), dessen größter Bestand aktuell in 0,4 bis 0,7 m Wassertiefe vor einem beweideten Ufer (vgl. 3.3.5, Transekt 1) siedelte. Hier fand sich als zweite Tauchblattart das Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*), das im Zuge der aktuellen Untersuchung mehrfach vereinzelt oder auch in kleinen Beständen im Nordteil des Sees in Wassertiefen zwischen 1 und 1,9 m beobachtet wurde (vgl. auch 3.3.5, Transekt 2).

Als weitere Arten mit dem Charakter von Einzelfunden traten 2001 Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) und Wasserstern (*Callitriche spec.*) auf.

**Armleuchteralgen** fehlen.

### 3.3.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Bothkamper Sees lagen Altdaten aus einer 2001 durchgeführten Untersuchung im Rahmen des Seenkurzprogramms des LANU vor (STUHR, 2001). Submerse Vegetation wurde im Rahmen der damaligen Untersuchung lediglich an wenigen Uferbereichen vorwiegend im Norden des Sees festgestellt.

Im Zuge der aktuellen Untersuchung wurden lediglich 4 Monitoringstellen an verschiedenen Uferbereichen aufgenommen, wobei in einem Fall ein schon 2001 am Nordufer des Sees erfasstes Transekt nachkartiert wurde.

Während 2001 als einzige Art *Zannichellia palustris* in Wassertiefen von 0,3 bis 0,6 m mit Abundanz 4 auftrat (STUHR, 2001:37), wurde 2006 die gleiche Art in Wassertiefen zwischen 0,4 und 0,7 m in Abundanz 3 festgestellt (vgl. 3.3.5, Transekt 1). Es bleibt festzuhalten, dass die Ergebnisse beider Erhebungen keine signifikanten Unterschiede in Abundanz und Tiefenausdehnung der Vegetation ergeben, wobei hinsichtlich der Abweichung bei der Tiefenausdehnung 2001 und 2006 auch mögliche Wasserstandsschwankungen zu berücksichtigen wären. Als positive Entwicklung bleibt lediglich festzuhalten, dass sich mit *Potamogeton crispus* eine zweite Tauchblattart mit Einzelexemplaren im Bereich der Probefläche angesiedelt hat. Inwieweit dieser Umstand den Beginn einer dauerhaften Verbesserung der hydrologischen Verhältnisse im See anzeigt, bleibt abzuwarten.

In der diesjährigen Untersuchung wurde am mittleren Westufer des Sees ein weiteres Transekt aufgenommen (vgl. 3.3.5, Transekt 2), bei dem einzelne Exemplare von *Potamogeton crispus* bis in eine Wassertiefe von 1,9 m beobachtet. Dieser Wert weicht erheblich von der von (STUHR, 2001:25) für den Bothkamper See angegebenen Tiefengrenze von 0,6 m für Submersvegetation (*Zannichellia palustris*) ab. Bei genauerer Betrachtung ist dies jedoch kein Widerspruch, da einiges dafür spricht, dass derartige Vorkommen auch schon 2001 im Gewässer existierten. So weist STUHR (2001:27) darauf hin, dass *Potamogeton crispus* „mehrfach im Wasser treibend bzw. im Spülsaum gefunden“ wurde und dass „in der Seemitte einzelne ... Bereiche mit Bewuchs“ existieren könnten, „die möglicherweise als Siedlungsort für diese Art in Frage kämen“.

### 3.3.3 Bewertung und Empfehlungen

#### Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Bothkamper See als **polytroph** einordnen, einzelne Werte (vgl. 3.3.5, Transekt 2) für die Untere Makrophytengrenze liegen sogar noch im Bereich eines „hocheutrophen“ Gewässerzustandes. Einem derartigen im Hinblick auf die Bewertung des Gewässerzustandes „positiven“ Einzelwert ist aber gegenüberzustellen, dass nach STUHR (2001) und den vorliegenden Ergebnissen der punktuellen Erhebungen 2006 gleichzeitig weite Teile des Gewässers frei von Submersvegetation sind.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL: Für den Bothkamper See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖKZ) nach SCHAUMBURG ET AL. (2006:23ff.) folgende Einzelwerte für die vier untersuchten Monitoringstellen:

Ökologische Zustandsklasse Transekt 1: 4 (Bewertung nicht gesichert)

Ökologische Zustandsklasse Transekt 2: 3 (Bewertung nicht gesichert)

Ökologische Zustandsklasse Transekt 3: nicht bewertbar

Ökologische Zustandsklasse Transekt 2: nicht bewertbar

Aufgrund der nach SCHAUMBURG ET AL. (2006) nicht gesicherten Bewertung lässt sich für den Bothkamper See auf der Basis der Transektdaten allein kein Wert für die Ökologische Zustandsklasse angeben. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung sowie von STUHR (2001) lässt sich gemäß SCHAUMBURG ET AL. (2006) eine Makrophytenverödung annehmen, da der Bothkamper See ähnlich wie der Bordesholmer See (vgl. 3.2) aktuell immer noch in weiten Teilen frei von Submersvegetation erscheint. Aus diesem Grund wird dem Bothkamper See insgesamt die Ökologische Zustandsklasse 5 (schlecht) zugeordnet.

#### Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Bothkamper See ist Bestandteil des FFH-Gebiets DE 1725-392. 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 mit dem Erhaltungszustand C gemeldet (J. GEMPERLEIN, LANU, 2006 mdl.). Als Referenztrophiie wird für die Bewertung der oligotrophe Zustand vorausgesetzt (U. HAMANN, LANU 2006 mdl.).

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

<b>Bothkamper See: Bewertung FFH-LRT 3150</b>	<b>Wert Einzelkriterium</b>	<b>Erhaltungszustand</b>
1. Anzahl qualitätsbest. Arten (nach KIFL 2002)	0	
2. Anzahl breitblättriger Laichkrautarten	0	
3. Mittlere untere Verbreitungstiefe der Vegetation (m Wt)	1,3*	
Aus 1., 2. und 3. resultierender <b>Erhaltungszustand</b> nach FFH-Richtlinie (Bewertung nach KIFL 2002)		<b>C</b> - mittel bis schlecht

\* = ungesicherter Wert auf der Basis zweier Einzelwerte (vgl. 3.3.5, Transekte 1 bzw. 2: 0,7m bzw. 1,9m)

Nach KIFL (2002) erreicht der Bothkamper See aufgrund des Auftretens von 0 (0 - max. 2) qualitätsbestimmenden Arten und einer unteren Verbreitungstiefe der submersen Vegetation von weniger als 3 m eine „durchschnittliche oder teilweise beeinträchtigte Struktur“ und damit den Erhaltungszustand C

Der nach SUCCOW & KOPP (1985) als polytrophes Gewässer einzustufende Bothkamper See weist bei der Submersvegetation nur spärlichen Bewuchs und ein gravierendes Artendefizit auf, was sich auch in der schlechte Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3150 (s.o.) niederschlägt. Hinsichtlich der 2006 nur im Rahmen einer luftbildgestützten Nachkartierung erfassten Ufervegetation ergaben sich keine wesentlichen Änderungen gegenüber 2001, sie erscheint weiterhin besonders am Westufer sehr vielfältig mit einem hohem Anteil gefährdeter Arten des Feuchtgrünlandes, der Röhrichte und der Brüche. Der Bothkamper See ist insgesamt aus vegetationskundlicher Sicht als von mittlerer Bedeutung einzustufen, die Verlandungszonen am Westufer sind jedoch in ihrem Wert deutlich höher anzusiedeln. Zu Maßnahmenempfehlungen vgl. STUHR (2001:27)

### 3.3.4 Kurzbeschreibung einzelner Uferabschnitte (Nr. 1-6)

#### Abschnitt 1

**Abgrenzung:** Nordostufer, vom Nordweststrand bis zum Südostrand des Ortsbereiches Kirchbarkau.

**Angrenzende Nutzungen:** Siedlungsbereich mit z.T. großen und bis in Ufernähe genutzten Privatgrundstücken mit Wohnbebauung sowie einer kleinen öffentlichen Badestelle.

**Störungen:** 7 Stege; mehrfach Uferbefestigungen mit Feldsteinen, Holz oder Beton; einzelne Bootsliegeplätze und Schneisen im Schilf; mehrere, meist kleinflächige Vertrittstellen (Uferzugänge, Bade- bzw. Bootseinsatzstellen); Auslichtung der Ufergehölze vor einzelnen Grundstücken; Reusen.

**Ufermorphologie:** Litoral wechselnd mäßig flach bis mäßig steil abfallend. Sediment steinig-sandig mit einzelnen Blöcken, ab etwa 1m Wassertiefe mit seewärts zunehmender Muddeauflage. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie mäßig steil bis steil.

**Vegetation:**

Ufergehölze fehlen im Norden des Abschnitts in Teilbereichen, nach Süden hingegen ist der meist schmale Gehölzsaum zunehmend geschlossener entwickelt. Bezeichnend sind verschiedene Weidenarten, darunter Silber- und Grau-Weide (*Salix alba*, *Salix cinerea*) sowie im Süden zunehmend die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*).

Das Röhricht ist im Norden oft nur schmal und inselhaft, nach Süden aber zunehmend geschlossener und auch breiter entwickelt. Dominierende Art des bis knapp über 1m Wassertiefe vordringenden Röhrichts ist das Schilf (*Phragmites australis*), weiter häufig sind Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) und Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*), vereinzelt trat der gefährdete Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thysiflora*, RL 3) auf.

Das einzige nennenswerte Vorkommen von Schwimmpflanzen existiert in Form eines kleinen Bestandes der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) im Flachwasser der kleinen Bucht im Norden.

Tauchblattpflanzen treten nur in äußerst spärlichen Beständen im Flachwasser bis etwa 0,5m Wassertiefe auf. Meist handelt es sich um gestörte Bereiche, in denen Röhrichte nicht entwickelt sind. Neben vereinzelt Vorkommen der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) und des etwas häufigeren Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) fand sich vereinzelt Wasserstern (*Callitriche spec.*) im Flachwasser in 0,3m Wassertiefe.

#### Abschnitt 2

**Abgrenzung:** Nordexponierter Bereich des mittleren Westufers, vom Südrand der Ortschaft Kirchbarkau bis zum Steg nördlich Gut Bothkamp.

**Angrenzende Nutzungen:** Grünland (Weide- und Wiesennutzung), Wald.

**Störungen:** Uferbeweidung auf etwa 300m Länge im Osten des Abschnitts.

**Ufermorphologie:** Litoral vergleichsweise flach abfallend, am Westrand steiler. Sediment sandig/schluffig bis steinig, einzelne Blöcke.

Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie überwiegend rel. flach, am Westrand steil.

**Vegetation:**

Ufergehölze sind als geschlossener, meist 10-20m breiter Saum vorhanden. Dominierende Gehölzarten sind Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Esche (*Fraxinus excelsior*) und stellenweise seeseitig vorgelagerte Grau-Weidengebüsche (*Salix cinerea*). Im Unterwuchs entlang der Uferlinie trat vereinzelt der gefährdete Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thysiflora*, RL 3) auf.

Der Röhrichtgürtel fehlt auf gut der Hälfte der Gesamtlänge des Abschnitts infolge anhaltender und ehemaliger Uferbeweidung, lediglich am Ost- und Westrand sowie nahe der Abschnittsmitte existieren insgesamt drei etwas größere Bestände von jeweils 100-200m Länge und 10-15m Breite. Dominierende Arten sind Schilf (*Phragmites australis*) und Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*)

Zwei Schwimblattbestände der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) finden sich mit 300 bzw. 100m<sup>2</sup> Größe am Westrand bzw. in der Mitte des Abschnitts. Sie siedeln bis in Wassertiefen von 1,2 bzw. 1m.

Tauchblattpflanzen traten nicht auf.

### Abschnitt 3

**Abgrenzung:** Mittleres und südliches Ostufer, vom Steg bei Gut Bothkamp bis etwa 60m östlich der Einmündung der Drögeneider im Süden des Sees.

**Angrenzende Nutzungen:** Wald, Siedlungsbereich Gut Bothkamp.

**Störungen:** 2 Stege, einzelne Trampelpfade und kleine Zugänge zum Wasser (z.T. Badestellen).

**Ufermorphologie:** Litoral meist recht steil bis auf etwa 1m Wassertiefe abfallend. Sediment sandig mit hohen Anteilen von Kies, Steinen und Blöcken. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie meist recht steil.

#### Vegetation:

Ufergehölze sind im gesamten waldgeprägten Abschnitt nahezu geschlossen vorhanden, bezeichnende Arten sind Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und Esche (*Fraxinus excelsior*), z.T. sogar Buche (*Fagus sylvatica*). Im Unterwuchs trat vereinzelt der gefährdete Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoiflora*, RL 3) auf.

Das Röhricht ist im gesamten Abschnitt mehr oder weniger schmal und inselhaft ausgebildet, neben Schilf (*Phragmites australis*) als häufigster Art treten Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*), Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*), Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*) und Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) auf. Schwimblatt- wie auch Tauchblattpflanzen traten nicht auf.

### Abschnitt 4

**Abgrenzung:** Südufer, von etwa 60m östlich der Einmündung der Drögeneider bis etwa 300m nördlich des Austritts der Eider.

**Angrenzende Nutzungen:** Wald, Acker, Grünland (Weide- und Wiesennutzung).

**Störungen:** - (Beweidung des landseitigen Röhrichtandes).

**Ufermorphologie:** Litoral vor dem seeseitigen Rand der vielfach ausgebildeten Schwingdecken rel. flach abfallend. Sediment meist mit seewärts an Dicke stark zunehmenden Muddeauflagen.

Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie relativ flach, an den Abschnittsgrenzen steiler.

#### Vegetation:

Ufergehölze sind auf knapp der Hälfte der Abschnittslänge aspektprägend. Östlich der Drögeneider treten seeseitig vor einem Ausläufer des Buchenwaldes Eschenbestände (*Fraxinus excelsior*) mit teilweise vorgelagertem Weidengebüsch in Erscheinung. Weiter westlich nahe der Eider und nördlich davon finden sich in erster Linie Gebüsche der Grau-Weide (*Salix cinerea*) innerhalb des Röhrichts sowie an dessen seeseitigem Rand.

Das Röhricht ist geschlossen und in Breiten zwischen 30 und knapp 100m entwickelt. Vielfach ist Schwingdeckenverlandung zu beobachten. Weithin vorherrschend ist Schilf (*Phragmites australis*), daneben finden sich beide Rohrkolben (*Typha angustifolia*, *T.*

*latifolia*) sowie Ästiger – und Auftauchender Igelkolben (*Sparganium erectum*, *S. emersum*). Weitere bezeichnende Arten sind u.a. Scheinzypergras-Segge (*Carex pseudocyperus*) und Wasserschieferling (*Cicuta virosa*).

Schwimmblattbestände treten als inselhafte Vorkommen auf, einzige Art ist die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), die in Wassertiefen von 0,7 bis 1 m vordringt.

Tauchblattpflanzen traten mit Ausnahme schütterer Bestände der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) in bis zu 0,5m Wassertiefe im Mündungsbereich der Drögeneider nicht auf.

## Abschnitt 5

**Abgrenzung:** Westufer, von etwa 300m nördlich des Austritts der Eider im Süden bis zum Westrand von Kirchbarkau im Norden.

**Angrenzende Nutzungen:** Weidegrünland, geringe Flächenanteile auch in Wiesennutzung, 1 Brache.

**Störungen:** Extensive Uferbeweidung auf etwa einem Drittel der Uferlänge.

**Ufermorphologie:** Litoral flach bis mäßig steil abfallend. Sediment sandig/schluffig bis steinig, z.T. Blöcke. Im Bereich einzelner Buchten dickere Muddeauflagen. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie stark wechselnd von flach bis zur stellenweisen Ausbildung kleinerer Steiluferpartien.

### Vegetation:

Ufergehölze treten v.a. in der Nordhälfte als großflächig ausgedehnte Weidenbrüche in Erscheinung. Es existieren drei dieser Flächen von jeweils um 5 ha Größe. Die Grau-Weide (*Salix cinerea*) ist die weithin vorherrschende Gehölzart auf den sehr nassen Flächen. Im Unterwuchs findet sich eine artenreiche Vegetation der Bruchwälder und Röhrichte auf, darunter als gefährdete Arten Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3), Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3) und Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoiflora*, RL 3).

Röhrichte sind auf über 80% der gesamten Abschnittslänge in naturnaher und artenreicher Ausbildung entwickelt. Sie sind durchweg artenreich, häufig treten Schwingdecken auf. Dem Schilf (*Phragmites australis*) als dominierender Art sind teilweise Bestände des Schmalblättrigen Rohrkolben (*Typha angustifolia*) seeseitig vorgelagert, zur (beweideten) Landseite hin finden sich häufig Säume des Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) sowie als gefährdete Arten Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoiflora*, RL 3) und im Norden auch der Zungen-Hahnenfuß (*Ranunculus lingua*, RL 2).

Landseitig schließt sich häufig direkt Binsen- und seggenreiches Feuchtgrünland an, in dem eine Vielzahl gefährdeter Arten auftritt, darunter Sumpf-Sternmiere (*Stellaria palustris*, RL 3), Schild-Ehrenpreis (*Veronica scutellata*, RL 3), Röhriker Wasserfenchel (*Oenanthe fistulosa*, RL 2), Sumpf-Dreizack (*Triglochin palustre*, RL 2), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3), Hirsen-Segge (*Carex panicea*, RL 3), Aufsteigende Gelb-Segge (*Carex demissa*, RL 3), Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*, RL 3), Moor-Labkraut (*Galium uliginosum*, RL 3) und Trauben-Trespe (*Bromus racemosus*, RL 2).

Eine Schwimmblattzone ist vor allem in der Nordhälfte des Abschnitts ausgebildet. Hier finden sich mehrfach inselhafte Bestände der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) in Breiten zwischen 5 und 20 m, die Wassertiefen zwischen 0,7 und 1 m besiedeln.

Tauchblattpflanzenvorkommen fanden sich im Norden punktuell vor einem beweideten Uferbereich, wo in 0,4 - 0,7 m Wassertiefe schütterer Bestände des Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) siedelten (vgl. 3.3.5, Transekt 1). Hier wie auch im gesamten Abschnitt in größerer Entfernung vom Ufer traten vereinzelte Bestände des Krausen

Laichkrauts (*Potamogeton crispus*) auf, das auch fast in der Seemitte bis in Wassertiefen von 1,9 m beobachtet wurde (vgl. 3.3.5, Transekt 2).

## Abschnitt 6

**Abgrenzung:** 7 kleinere Inseln (6a - 6g) in der Nordhälfte des Sees.

**Nutzungen und Störungen:** Keine.

**Ufermorphologie:** Litoral teilweise (besonders nach Westen) flach abfallend, sonst mäßig steil. Sediment vielfach sehr steinig mit kiesigen Anteilen. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie meist relativ flach bis mäßig steil.

### Vegetation:

Mit Ausnahme von zwei ausschließlich mit Röhrichten bestandener Inseln (6d, 6f) existieren auf allen Inseln Gehölzbestände, vorwiegend Weidengebüsche (*Salix cinerea*, *S. spec.*). Häufigste Röhrichtart ist Schilf (*Phragmites australis*), daneben finden sich auch Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) und Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*). Die Großröhrichte dringen bis in Wassertiefen zwischen 0,3 und 0,7 m vor.

Schwimmblattpflanzen traten nicht auf.

Als einzige Tauchblattart trat der Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) vereinzelt in 0,2 m Wassertiefe vor der nördlichsten Insel (6a) auf.

### 3.3.5 Transektkartierung Makrophyten

#### Transekt 1

Ökologische Zustandsklasse:	(4)*	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	-100	

\* Bewertung nicht gesichert



**Foto 40:** Transekt 1 am beweideten Nordufer des Bothkamper Sees (Abschnitt 5).

Transekt 1 wurde am Nordufer des Bothkamper Sees westlich von Kirchbarkau aufgenommen. Der gesamte, relativ flach ansteigende Uferbereich wird bis an die Wasserlinie von Intensivgrünland eingenommen und ist beweidet, Ufergehölze sowie Röhrichte fehlen. Das Litoral fällt flach ab, der Gewässerboden ist überwiegend sandig bis tonig mit stellenweise höheren Stein- und Kiesanteilen, im tieferen Wasser finden sich zunehmend Mudden. Aufgrund des starken Vertritts ist submerse Vegetation in Form schütterer Bestände von *Zannichellia palustris* erst ab etwa 0,4m Wassertiefe ausgebildet. Sie erreichen die Vegetationstiefengrenze bereits in 0,7m Wassertiefe, wo dann auch vereinzelte Exemplare von *Potamogeton crispus* anzutreffen sind.

<b>Gewässer</b>	<b>Bothkamper See</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	0,7
<b>See-Nr.</b>	<b>0040</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Potamogeton crispus
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>1</b>		Zannichellia palustris
Datum	09.06.2006	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	2
Abschnitt-Nr.	5	Uferentfernung Transektende (m)	40
Bezeichnung	Nordufer	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	20
Lage	W Kirchbarkau	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	40
Ufer	N	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	-
Uferexposition	S	Rechenbeprobung	x
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt R-Wert	3574170
Transektanfang R-Wert (0m Wt)	3574149	Fotopunkt H-Wert	6009677
Transektanfang H-Wert (0m Wt)	6009719	Foto-Richtung	NNW
Transektende R-Wert	3574172	Foto-Brennweite mm	19
Transektende H-Wert	6009680	Störungen/Anmerkungen	Uferbeweidung

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1
<b>Sediment</b>		
Sand	xxx	xxx
Feinkies	xx	xx
Grobkies	xx	xx
Steine	xx	xx
Blöcke	x	
Schluff/Ton	xxx	xxx
(Fein)Detritusmudde		xx
<b>Arten (Abundanz . Soziabilität)</b>		
Potamogeton crispus (-0,7m)	1.1	-
Zannichellia palustris (-0,7m)	3.2	-

**Transekt 2**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	(3)*	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	0	

\* Bewertung nicht gesichert



**Foto 41:** Transekt 2 am hier gehölzbestandenen und beweideten Westufer (Abschnitt 5) des Bothkamper Sees.

Transekt 2 wurde am mittleren Westufer des Bothkamper Sees auf Höhe von Gut Bothkamp aufgenommen. Der relativ steil ansteigende Uferbereich ist mit einem lückigen Gehölzsaum bestanden und wird bis an die Wasserlinie vergleichsweise extensiv beweidet. Typische Röhrichte fehlen, ufernah bis ins Flachwasser um 0,3m Wassertiefe sind schütterere Bestände verschiedener Ersatzröhrichte ausgebildet, bezeichnend sind *Agrostis stolonifera*, *Glyceria fluitans*, *Phalaris arundinacea* und *Butomus umbellatus*.

Das Litoral fällt sehr flach ab und erreicht in 200m Uferentfernung gerade 2m Wassertiefe, der Gewässerboden ist in direkter Ufernähe überwiegend sandig mit stellenweise höheren Stein- und Kiesanteilen, sonst herrschen allgemein Mudden vor. Submerse Vegetation ist nur recht spärlich entwickelt, im gesamten Untersuchungsbereich treten immer wieder vereinzelt Bestände von *Potamogeton crispus* bis 1,9m Wassertiefe auf.

<b>Gewässer</b>	<b>Bothkamper See</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	1,9
<b>See-Nr.</b>	<b>0040</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Potamogeton crispus
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>2</b>	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	2
Datum	09.06.2006	Uferentfernung Transektende (m)	200
Abschnitt-Nr.	5	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	5
Bezeichnung	Westufer	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	200
Lage	W Bothkamp	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	-
Ufer	W	Rechenbeprobung	x
Uferexposition	O	Fotopunkt R-Wert	3573568
Transektbreite (m)	25	Fotopunkt H-Wert	6008811
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3573538	Foto-Richtung	W
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6008820	Foto-Brennweite mm	7
Transektende R-Wert	3573744	Störungen/Anmerkungen: Uferbeweidung	
Transektende H-Wert	6008793		

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1
<b>Sediment</b>		
Sand	xxx	
Feinkies	xx	
Grobkies	xx	
Steine	xx	
(Fein)Detritusmudde		xxx
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)		
Agrostis stolonifera (-0,2m)	2.2	-
Butomus umbellatus	3.3	-
Eleocharis palustris	2.2	-
Glyceria fluitans (-0,3m)	2.1	-
Lycopus europaeus (-0,1m)	1.1	-
Mentha aquatica (-0,2m)	2.1	-
Phalaris arundinacea (-0,2m)	2.2	-
Potamogeton crispus (-1,9m)	-	3.2

**Transekt 3**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>5*</b>	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	-	

\*Makrophytenverödung angenommen



**Foto 42:** Transekt 3 am waldgesäumten Ostufer des Bothkamper Sees (Abschnitt 3)

Transekt 3 wurde am mittleren Ostufer des Bothkamper Sees südlich von Gut Bothkamp aufgenommen. Das waldbestandene Ufer steigt an der Wasserlinie kurz relativ steil an und ist dahinter mehr oder weniger eben. Vorherrschende Gehölzarten sind Eschen, und Berg-Ulmen, am Ufer auch Erle und Grau-Weide. Während auf den höhergelegenen Standorten eher Arten wie *Galium odoratum*, *Hedera helix*, *Stellaria holostea*, *Glechoma hederacea*, *Geum urbanum* und *Aegopodium podagraria* auftreten, finden sich in einem etwa 3m breiten Saum am Ufer vermehrt Feuchtezeiger, darunter *Lysimachia vulgaris*, *Carex elata*, *Eupatorium cannabinum*, *Phalaris arundinacea* und *Filipendula ulmaria*. Seewärts ist ein etwa 30m langes und knapp 5m breites Schilf-Röhricht vorgelagert, wobei einzelne Pflanzen bis in 1,5m Wassertiefe reichen. Das Litoral fällt relativ flach bis in maximal 1,8m Wassertiefe ab. Der Gewässergrund ist in Ufernähe überwiegend sandig mit höheren Stein- und Kiesanteilen, seewärts herrschen dickere Muddeschichten vor. Submerse Vegetation fehlt.

<b>Gewässer</b>	<b>Bothkamper See</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	1,5
<b>See-Nr.</b>	<b>0040</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Phragmites australis
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>3</b>	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	1,8
Datum	09.06.2006	Uferentfernung Transektende (m)	20
Abschnitt-Nr.	3	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	10
Bezeichnung	Ostufer	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	-
Lage	S Bothkamp	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	1,5
Ufer	O	Rechenbeprobung	x
Uferexposition	W	Fotopunkt R-Wert	3573703
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6008111
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3573749	Foto-Richtung	O
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6008106	Foto-Brennweite mm	7
Transektende R-Wert	3573725	Störungen/Anmerkungen: Keine Submersvegetation	
Transektende H-Wert	6008115		

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	3	1
<b>Sediment</b>		
Sand	xxx	xxx
Feinkies	xx	xx
Grobkies	xx	xx
Steine	xx	xx
(Fein)Detritusmudde		xxx
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)		
Carex elata (-0,2m)	2.2	-
Iris pseudacorus (-0,2m)	1.1	-
Lysimachia vulgaris (-0,2m)	3.4	-
Phragmites australis (-1,5m)	5.5	3.4
Salix cinerea (-0,5m)	2.1	-

**Transekt 4**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>5*</b>	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	-	

\*Makrophytenverödung angenommen



**Foto 43:** Transekt 4 vor dem durchweideten Ufergehölzsaum am Ostufer südlich Kirchbarkau (Abschnitt 2).

Transekt 4 wurde am Ostufer des Bothkamper Sees am Südrand der Bucht vor Kirchbarkau aufgenommen. Das Ufer ist hier mit einem durchweideten, etwa 15m breiten Erlensaum mit eingestreuten Eschen, Berg-Ahorn und Weißdorn bestanden, am Ufer treten auch vereinzelte Weiden auf. Landseits schließt sich dann eine Grünlandbrache an. Im Unterwuchs der Gehölze finden sich vor allem Arten wie *Glechoma hederacea*, *Stachys sylvatica*, *Alliaria officinalis*, *Geum urbanum*, *Poa trivialis*, *Galium aparine*, *Urtica dioica*, in Ufernähe treten dann auch Feuchtezeiger hinzu wie *Lysimachia vulgaris*, *Veronica beccabunga*, *Ranunculus repens*, *Epilobium hirsutum*, *Lythrum salicaria* und *Mentha aquatica*. Ein Röhricht fehlt, das Litoral fällt flach ab. Auf dem zunächst sandig-steinigen Gewässergrund nehmen die Muddeauflagen seewärts rasch zu. Submerse Vegetation fehlt.

<b>Gewässer</b>	<b>Bothkamper See</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	0,5
<b>See-Nr.</b>	<b>0040</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Salix cinerea
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>4</b>	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	2
Datum	09.06.2006	Uferentfernung Transektende (m)	80
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	20
Bezeichnung	Ostufer	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	80
Lage	N Bothkamp	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	0,5
Ufer	O	Rechenbeprobung	x
Uferexposition	N	Fotopunkt R-Wert	3574275
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6008926
Transektanfang R-Wert (0m Wt)	3574276	Foto-Richtung	S
Transektanfang H-Wert (0m Wt)	6008919	Foto-Brennweite mm	7
Transektende R-Wert	3574285	Störungen/Anmerkungen: Keine Submersvegetation	
Transektende H-Wert	6008993		

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	4	2
<b>Sediment</b>		
Sand	xxx	xxx
Feinkies	xx	xx
Grobkies	xx	xx
Steine	xx	xx
(Fein)Detritusmudde	x	xxx
Totholz	x	
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)		
Alnus glutinosa (-0,4m)	3.1	-
Lysimachia vulgaris (-0,2m)	3.3	-
Lythrum salicaria (-0,2m)	2.1	-
Salix cinerea (-0,5m)	2.1	-
Solanum dulcamara (-0,1m)	1.1	-

## Anhang Bothkamper See: Artenliste

### Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	
		SH	D
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern		
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest		
<b>Potamogeton crispus</b>	Krauses Laichkraut		
<b>Zannichellia palustris</b>	Sumpf-Teichfaden		

2006 nachgewiesene Arten **fett** hervorgehoben

### Schwimmblattzone und Wasserlinsendecken

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	
		SH	D
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel		
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose		
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse		

### Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	
		SH	D
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn		
<i>Aegopodium podagraria</i>	Giersch		
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel		
<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchsrauke		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle		
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanz		
<i>Alopecurus pratensis</i>	Wiesen-Fuchsschwanz		
<i>Angelica sylvestris</i>	Wald-Engelwurz		
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel		
<i>Berula erecta</i>	Berle		
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke		
<i>Bidens cernua</i>	Nickender Zweizahn		
<i>Bidens tripartita</i>	Dreiteiliger Zweizahn		
<i>Bromus racemosus</i>	Trauben-Trespe	2	3
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume		
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		
<i>Caltha palustris</i>	Sumpf-Dotterblume	V	
<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde		
<i>Cardamine amara</i>	Bitteres Schaumkraut	V	
<i>Cardamine pratensis agg.</i>	Wiesen-Schaumkraut	V	
<i>Carex acuta</i>	Schlank-Segge		
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		
<i>Carex canescens</i>	Grau-Segge	V	
<i>Carex demissa</i>	Aufsteigende Gelb-Segge	3	
<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge	V	
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge		
<i>Carex elongata</i>	Walzen-Segge		
<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge		
<i>Carex nigra</i>	Wiesen-Segge	V	

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	
		SH	D
<i>Carex panicea</i>	Hirsen-Segge	3	
<i>Carex paniculata</i>	Rispen-Segge		
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzypergras-Segge		
<i>Carex rostrata</i>	Schnabel-Segge	V	
<i>Carex vesicaria</i>	Blasen-Segge	V	
<i>Cicuta virosa</i>	Wasserschierling		3
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn		
<i>Cynosurus cristatus</i>	Kammgras		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele		
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		
<i>Equisetum fluviatile</i>	Teich-Schachtelhalm		
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm		
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Schmalblättriges Wollgras	V	
<i>Euonymus europaeus</i>	Gewöhnliches Pfaffenhütchen		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche		
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		
<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche		
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut	3	
<i>Geum urbanum</i>	Echte Nelkenwurz		
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden		
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden		
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras		
<i>Hottonia palustris</i>	Wasserfeder	V	3-
<i>Humulus lupulus</i>	Hopfen		
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wassernabel	V	
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Birse		
<i>Juncus bufonius</i>	Kröten-Birse		
<i>Juncus compressus</i>	Zusammengedrückte Birse		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Birse		
<i>Juncus tenuis</i>	Zarte Birse		
<i>Lonicera periclymenum</i>	Wald-Geißblatt		
<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee	V	
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		
<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennigkraut		
<i>Lysimachia punctata</i>	Punktierter Gilbweiderich		
<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	Strauß-Gilbweiderich	3	3
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Fiebersklee	3	3
<i>Mercurialis perennis</i>	Ausdauerndes Bingelkraut		
<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergißmeinnicht	V	
<i>Odontites vulgaris</i>	Roter Zahntrost	V	
<i>Oenanthe aquatica</i>	Großer Wasserfenchel		
<i>Oenanthe fistulosa</i>	Röhriger Wasserfenchel	2	3

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	
		SH	D
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich		
<i>Peucedanum palustre</i>	Sumpf-Haarstrang	V	
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras		
<i>Populus tremula</i>	Espe		
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		
<i>Potentilla palustris</i>	Sumpf-Blutauge	3	
<i>Prunus padus</i>	Trauben-Kirsche		
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche		
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß		
<i>Ranunculus aquatilis agg.</i>	Wasserhahnenfuß		
<i>Ranunculus flammula</i>	Brennender Hahnenfuß	V	
<i>Ranunculus lingua</i>	Zungen-Hahnenfuß	2	3
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Gift-Hahnenfuß		
<i>Ribes uva-crispa</i>	Stachelbeere		
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere		
<i>Rorippa amphibia</i>	Wasser-Sumpfkresse		
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	Brombeere		
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		
<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer		
<i>Rumex conglomeratus</i>	Knäuel-Ampfer		
<i>Rumex crispus</i>	Krauser Ampfer		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		
<i>Rumex obtusifolius</i>	Stumpfbältriger Ampfer		
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide		
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide		
<i>Salix spec.</i>	Weide		
<i>Salix triandra</i>	Mandel-Weide		
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Seebirse		
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Salz-Teichsimse		
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Wald-Simse		
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut		
<i>Silene dioica</i>	Rote Lichtnelke		
<i>Silene flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke	3	
<i>Sium latifolium</i>	Breitblättriger Merk		
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Sparganium emersum</i>	Einfacher Igelkolben		
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest		
<i>Stellaria alsine</i>	Quell-Sternmiere		
<i>Stellaria palustris</i>	Sumpf-Sternmiere	3	
<i>Thelypteris palustris</i>	Sumpffarn	3	3
<i>Trifolium repens</i>	Weiß-Klee		
<i>Triglochin palustre</i>	Sumpf-Dreizack	2	3+
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennessel		
<i>Valeriana officinalis agg.</i>	Echter Baldrian		
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbungen-Ehrenpreis		

Wissenschaftlicher Artnamen	Deutscher Artnamen	Rote Liste	
		SH	D
<i>Veronica scutellata</i>	Schild-Ehrenpreis	3	
<i>Viola palustris</i>	Sumpf-Veilchen	3	

## 3.4 Großensee

Transektkartierung Makrophyten: 03.07.2006

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 3,9 - 8,2 m Wassertiefe (vgl. 3.4.4).

### 3.4.1 Zusammenfassung

Der Großensee liegt etwa 3 km westlich von Trittau im Kreis Stormarn (TK25–2328) in der Nähe des östlichen Stadtrandes von Hamburg. Seine Größe beträgt 74,66 ha (MUUß, PETERSEN & KÖNIG, 1973), die max. Tiefe 17 m, die Uferlänge 5,4km (Angaben LANU).

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden am Großensee ausschließlich vier Monitoringstellen für Makrophyten mittels Tauchkartierung erfasst, weshalb im nachfolgenden Berichtsteil auf eine Beschreibung der Vegetation verzichtet und nur ein Vergleich der aufgenommenen Transekte mit Altdaten vorgenommen wird.

### 3.4.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Vegetation des Großensees liegen Altdaten aus einer Tauchuntersuchung von STUHR (1998) sowie einem Bericht von JÖDICKE & STUHR (2006) vor.

STUHR (1998) untersuchte die submerse Vegetation des Gewässers und nahm unter anderem an drei Probestellen Transekte der Tauchblattvegetation auf. Die 1998 angewandte Methodik unterschied sich von der Vorgehensweise 2006 (nach SCHAUMBURG ET AL. 2006) vor allem in der damals festgelegten Transektbreite von nur 1 m gegenüber einem Wert von 20 bis 30 m 2006, was in der Folge zu gewissen Einschränkungen hinsichtlich der Vergleichbarkeit beider Untersuchungen führt.

Im Rahmen der Transektkartierungen 2006 wurden auftragsgemäß an zwei der von STUHR (1998) kartierten Transekte Wiederholungskartierungen (Transektbreite: 20 bzw. 30 m) durchgeführt. Ein Vergleich dieser beiden Untersuchungen mit den entsprechenden Altdaten ergab folgendes Bild:

**Transekt 2** (vgl. 3.4.4, Transekt 2 und STUHR 1998:21): Hinsichtlich der ermittelten Artenspektren ergab sich eine sehr groÙe Übereinstimmung (vgl. Tabelle 2).

Bei beiden Untersuchungen fanden sich je 14 submerse Arten, von denen 13 gemeinsam auftraten. Auch bezüglich der Tiefenausdehnung der Vegetation waren nur vergleichsweise geringfügige Abweichungen voneinander zu beobachten, zumal noch die wesentlich größere Aufnahme-fläche in der Erhebung 2006 bei einem Vergleich zu berücksichtigen ist. Auf diese Weise sind ggf. auch die etwas größeren Abweichungen bei der Tiefenausdehnung von *Ceratophyllum demersum* zu erklären (1998: 5,6 m; 2006: 8,2 m), da es sich hier um Bereiche mit sehr geringer Vegetationsdichte handelt, die mit der 1998 angewandten Methodik mit Transektbreiten von nur 1 m vermutlich nicht ausreichend erfasst wurden. Zusammenfassend lassen sich bei dem Vergleich beider Untersuchungen keine wesentlichen Veränderungen der Tauchblattvegetation zwischen 1998 und 2006 an dem beprobten Uferbereich des GroÙensees ausmachen.

**Tabelle 2:** Vergleich der im Zuge zweier Transektkartierungen 1998 und 2006 ermittelten Tauchblattarten am mittleren Westufer des GroÙensees (STUHR 1998 und STUHR 2006). Aufgeführt ist für jede Art die maximale Siedlungstiefe (Angabe in Tiefenstufen: 1 = 0-1 m; 2 = 1-2 m; 3 = 2-4 m; 4 = 4-6 m; 5 = 6-8 m; 6 = 8 – 10 m).

Art	max. Siedlungstiefe	
	1998	2006
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	1	1
<i>Chara delicatula</i>	1	2
<i>Elatine hydropiper</i>	1	2
<i>Eleocharis acicularis</i>	1	2
<i>Nitella flexilis</i>	1	2
<i>Potamogeton pusillus</i>	1	-
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	1	2
<i>Elodea canadensis</i>	2	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2	1
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	3
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4	6
<i>Elodea nuttallii</i>	4	4
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	4	3
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4	4
<i>Chara globularis</i>	-	3

**Transekt 4** (vgl. 3.4.4, Transekt 4 und STUHR 1998:20): Beide Untersuchungen weisen 7 Arten gemeinsam auf, während 2006 noch 3 weitere Arten zusätzlich erfasst wurden (vgl. Tab. 3). Auch die maximale Tiefenausdehnung der Vegetation war 2006 mit 4,8 m im Vergleich zu 1998 mit 2,8 m höher. Was bei flüchtiger Betrachtung zunächst wie eine Verbesserung der hydrologischen Verhältnisse anmutet, lässt sich letztlich wohl doch nur mit der begrenzten Vergleichbarkeit der beiden Untersuchungen aufgrund sehr unterschiedlich großer Aufnahmeflächen erklären, auf die oben (vgl. 3.4.2, Transekt 2) schon hingewiesen wurde. Gegen eine solche Tatsache spricht auch die erstaunliche Konstanz der maximalen Tiefenausdehnung des von *Littorella uniflora*, die 1998 wie auch 2006 bei 2,2 m Wassertiefe lag.

**Tabelle 3:** Vergleich der im Zuge zweier Transektkartierungen 1998 und 2006 ermittelten Tauchblattarten am nördlichen Westufer des Großensees (STUHR 1998 und STUHR 2006). Aufgeführt ist für jede Art die maximale Siedlungstiefe (Angabe in Tiefenstufen: 1 = 0-1 m; 2 = 1-2 m; 3 = 2-4 m; 4 = 4-6 m; 5 = 6-8 m; 6 = 8 – 10 m).

Art	max. Tiefenstufe	
	1998	2006
<i>Butomus umbellatus</i>	-	1
<i>Chara delicatula</i>	2	2
<i>Elodea canadensis</i>	2	3
<i>Elodea nuttallii</i>	3	4
<i>Littorella uniflora</i>	3	3
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	-	4
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	2
<i>Nitella flexilis</i>	3	1
<i>Potamogeton gramineus</i>	-	2
<i>Ranunculus circinatus</i>	3	3

In einem weiteren Punkt deutet sich sogar negative Tendenzen in der Vegetationsentwicklung an der untersuchten Probestelle an: 1998 wurde in unmittelbarer Nähe des damaligen Transektbereichs noch ein mehrere m<sup>2</sup> großer Bestand von *Luronium natans* in 0,7-1,4 m Wassertiefe erfasst und mit einer Vegetationsaufnahme dokumentiert (STUHR 1998:9). Der Wuchsort des damaligen Bestandes liegt innerhalb der 2006 untersuchten Aufnahmefläche dieses Transekts. Aktuell ist die Art an diesem Standort jedoch erloschen (vgl. JÖDICKE & STUHR, 2006:10)

### 3.4.3 Bewertung und Empfehlungen

#### Bewertung Trophie:

Nach Succow & KOPP (1985) ist der Großensee aufgrund der Ausbildung der unteren Makrophytengrenze eindeutig als **mesotroph** einzuordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL: Für den Großensee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖKZ) nach SCHAUMBURG ET AL. (2006:23ff.) folgende Einzelwerte für die zehn untersuchten Monitoringstellen:

Ökologische Zustandsklasse Transekt 1: 3

Ökologische Zustandsklasse Transekt 2: 3

Ökologische Zustandsklasse Transekt 3: 4

Ökologische Zustandsklasse Transekt 4: 3

Gemittelt ergibt sich damit für den Großensee die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig).

Die für den Großensee berechnete ökologische Zustandsklasse 3 (mäßiger Zustand) ist vor dem Hintergrund des Artenspektrums und der Vegetationstiefengrenze einerseits und den ebenfalls feststellbaren Beeinträchtigungen des Gewässers zu diskutieren. Der Großensee ist aktuell ein extrem artenreiches Gewässer mit sehr hohem Anteil landes- und bundesweit gefährdeter Pflanzenarten, auch die Tiefenausdehnung der Vegetation weist vergleichsweise hohe Werte auf. In diesen beiden Punkten weist der Großensee ähnliche Werte wie der ebenfalls als mesotroph eingestufte Selenter See auf, für den die ökologische Zustandsklasse 2 (gut) errechnet wurde (vgl. 3.5.3). Im Gegensatz zum Selenter See sind aber beim Großensee durchaus Beeinträchtigungen erkennbar, so etwa der Rückgang einzelner Arten (*Luronium natans*, vgl. 3.4.2, Transekt 4) oder aber das häufig beobachtete und teilweise dominante Auftreten von *Elodea nuttallii*. Letzteres ist aufgrund der Einstufung von *Elodea nuttallii* als „C-Art“ (SCHAUMBURG ET AL. 2006:24) bei der Berechnung der ökologischen Zustandsklasse für die einzelnen Transekte vielfach ausschlaggebend für die für den Großensee errechneten und vergleichsweise „schlechten“ Werte (ökologische Zustandsklasse 3 bzw. 4: mäßiger bzw. unbefriedigender Zustand). In diesem Zusammenhang muss es erlaubt sein, die Frage zu stellen, ob die aktuell gültige generelle Einstufung von *Elodea nuttallii* als „C-Art“ aufrechtzuerhalten ist. Insbesondere die Tatsache, dass diese negative Einstufung der Art für alle Wassertiefenstufen gilt, wäre zu überdenken. In der Konsequenz bedeutet dies selbst für Seen mit einer Vegetationstiefengrenze > 4 m eine Abwertung, obwohl zumindest aus schleswig-holsteinischer Sicht dieser Umstand eher als Qualitätsmerkmal zu werten wäre. Letztlich wäre daher zu diskutieren, ob *Elodea nuttallii* nicht wie die ebenfalls neophytische *Elodea canadensis* auch in Seen dieses Typs und in Wassertiefen > 4 m als „B-Art“ zu werten wäre, deren Auftreten in dieser Tiefenzone dann bei der Ermittlung der ökologischen Zustandsklasse weniger stark gewichtet würde.

#### Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Großensee ist Bestandteil des FFH-Gebiets DE 2328-355. Er ist mit seiner Gesamtfläche als Lebensraumtyp 3110 („Oligotrophe Stillgewässer des Flach- und Hügellandes mit Vegetation der Littorelletalia uniflorae“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie mit dem Erhaltungszustand B gemeldet (J. GEMPERLEIN, LANU, 2006 mdl.). Als Referenztrophie wird für die Bewertung der oligotropen Zustand vorausgesetzt (U. HAMANN, LANU 2006 mdl.).

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

Großensee: Bewertung FFH-LRT 3110 (nach BFN 2005)	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand
<b>1. Vollständigkeit lebensraumtypischer Habitatstrukturen</b>		
Verlandungsvegetation (Anzahl der typisch ausgebildeten Vegetationsstrukturelemente)	1	C
wertgebende aquatische Vegetation (Deckung in % der besiedelbaren Fläche)	< 10%	C
<b>2. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars</b>		
Anzahl der Kennarten	1 (mit zahlreichen Exemplaren)	B
(Anzahl weiterer lebensraumtypischer Arten)	mind. 1 weitere Art vorhanden	
<b>3. Beeinträchtigungen</b>		
Anteil naturferner Strukturelemente	gering (10 – 50%)	B
Beschattung durch randliche Gehölze bzw. Eutrophierungszeiger	gering	B
Anteil Eutrophierungs- bzw. Versauerungsanzeiger	< 25%	B
Gewässerboden: Bedeckungsgrad mit org. Sedimenten	< 50%	B
<b>Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie</b>		<b>B</b> - gut

Der Großensee gehört hinsichtlich der Ausbildung seiner Submersvegetation zu den artenreichsten Gewässern des Landes. Als Lebensraum zahlreicher gefährdeter Wasserpflanzenarten, darunter mit *Luronium natans* auch einer Art des Anhangs II und IV der FFH-Richtlinie, besitzt der Großensee bundesweite Bedeutung.

Um den Großensees als Lebensraum zahlreicher gefährdeter Pflanzenarten zu erhalten, ist primär eine konsequente Verringerung bzw. Vermeidung von Nährstoffeinträgen zu gewährleisten. Zielführend sind in diesen Zusammenhang unter anderem folgende Maßnahmen:

1. Die „wilde“ Badestelle am Nordufer sollte flächenmäßig eingegrenzt bzw. verkleinert werden. Abgehen von Nährstoffeinträgen durch Badegäste, deren Zahl im Sommer an warmen Tagen hier weit über 100 betragen kann (U. PEEMÖLLER 2006 mdl.), sorgen aufgrund der infolge starken Vertritts weitgehend fehlenden Vegetationsbedeckung größere Niederschlagsereignisse in diesem Bereich für vermutlich nicht unerhebliche Nährstoffeinschwemmungen in den See.
2. Die Ackerfläche am mittleren Westufer, von der nachweislich Nährstoffe in das Gewässer eingetragen werden (vgl. STUHR 1998), ist stillzulegen oder in eine extensive Nutzung zu überführen, von der keine Beeinträchtigungen für das Gewässer mehr ausgehen.
3. Bei Bautätigkeiten oder Erdarbeiten im Oberflächenwassereinzugsgebiet des Sees ist zu gewährleisten, dass keine erosionsbedingten Nährstoffeinträge in das Gewässer erfolgen.
4. Es ist zu prüfen, ob und ggf. von welchen ufernahen Grundstücksnutzungen womöglich noch weitere negative Auswirkungen auf den Gewässerhaushalt ausgehen (z.B. Abwasserentsorgung bei Gartenhäusern und direkt angrenzenden Gebäuden, Erosionsbereiche an Vertrittstellen etc.).

### 3.4.4 Transektkartierung Makrophyten

#### Transekt 1

Ökologische Zustandsklasse:	3	*Zusatzkriterien: RI -50 bei RI>0 u. unterer Vegetationsgrenze <5m
Referenzindex:	6,25*	korr. Referenzindex: - <b>43,8</b>



**Foto 44:** Transekt 1 vor Privatgrundstücken am Ostufer des Großensees.

Transekt 1 wurde am südlichen Ostufer des Großensees aufgenommen. Der Untersuchungsbereich befindet sich vor großen, parkartigen Siedlungsgrundstücken am nordöstlichen Rand des Ortes Großensee. Der waldartig wirkende Uferbereich der Grundstücke ist nahe der Wasserlinie mit Erlen, Eschen und vereinzelt Eichen bestanden, im Unterwuchs dominieren hier Arten der Röhrichte und Bruchwälder wie *Carex acutiformis*, *Phragmites australis*, *Iris pseudacorus* u.a. . Das zunächst flache Ufer steigt landwärts dann etwas steiler an und geht in die lockerer gehölzbestandenen und z.T. rasigen Nutzbereiche der Privatgrundstücke über. Zur Seeseite hin ist ein z.T. lockeres, 5-8m breites und bis in 1m Wassertiefe siedelndes Schilf-Röhricht vorgelagert, das z.T. mit Arten der Strandlingsrasen wie *Littorella uniflora* und *Eleocharis acicularis* durchsetzt ist. Das relativ steil abfallende Litoral weist überwiegend sandiges bis steinige Substrat auf. Es ist schütter bis mäßig dicht mit Tauchblattvegetation bis in 3,9m Wassertiefe bewachsen, bezeichnende Arten sind *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, *Elodea canadensis*, *Elodea nuttallii* und *Ranunculus circinatus*.

<b>Gewässer</b>	<b>Großensee</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	3,9
<b>See-Nr.</b>	<b>0107</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Elodea nuttallii
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>1</b>	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	4
Datum	03.07.2006	Uferentfernung Transektende (m)	20
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	5
Bezeichnung	Südostufer	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	8
Lage	N Großensee	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	20
Ufer	SO	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	-
Uferexposition	NW	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektbreite (m)	20	Tauchkartierung	x
R-Wert (1 m Wt)	3589266	Fotopunkt R-Wert	3589245
H-Wert (1 m Wt)	5943756	Fotopunkt H-Wert	5943769
Transektende R-Wert	3589254	Foto-Richtung	SO
Transektende H-Wert	5943767	Foto-Brennweite mm	12
Störungen/Anmerkungen: Ufer unzugänglich (Zaun, Privatgrundstück), Transektanfangspunkt nicht ermittelt			

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	3	2	1
<b>Sediment</b>			
Sand	xx	xx	xx
Feinkies	xx	xx	xx
Grobkies	xx	xx	xx
Steine	xx	xx	xxx
Blöcke			x
(Fein)Detritusmulde	x	x	x
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)			
Phragmites australis (-1,0m)	4.4	-	-
Chara delicatula	3.2	2.1	1.2
Chara globularis	1.1	-	2.1
Eleocharis acicularis	2.3	-	-
Elodea canadensis	2.1	3.2	2.1
Elodea nuttallii (-3,9m)	3.1	3.2	3.2
Littorella uniflora (-1,1m)	3.4	2.1	-
Myriophyllum alterniflorum (-3,6m)	4.4	4.4	3.2
Myriophyllum spicatum (-2,9m)	-	3.2	2.2
Nitella flexilis	1.2	2.2	1.2
Potamogeton berchtoldii	1.2	2.2	2.2
Potamogeton gramineus (-1,1m)	3.4	1.1	-
Potamogeton pectinatus	1.1	2.2	-
Ranunculus circinatus	2.2	3.2	3.2

**Transekt 2**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>3</b>	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	-16,7	



**Foto 45:** Transekt 2 am mittleren Westufer des Großensees.

Das Transekt wurde in der Bucht am mittleren Westufer des Großensees auf Höhe der Insel aufgenommen. Die Probestelle befindet sich vor einem derzeit ungenutzten Grünlandstreifen, auf dem relativ steil ansteigenden Ufer schließt sich 15m landseits eine Ackerfläche an. Das Ufer ist hier abgesehen von einzelnen, bis 1m hohen Schwarz-Erlen und Weiden frei von Gehölzen, auch ein Röhricht fehlt bis auf spärliche Schilfreste im Flachwasser. Die Vegetation des Grünlandes ist von Gräsern mittlerer Standorte geprägt, darunter *Holcus lanatus*, *Agrostis capillaris*, *Dactylis glomerata*. Zum See hin treten vermehrt Feuchtezeiger hinzu wie *Potentilla anserina*, *Stachys palustris*, *Iris pseudacorus*, *Phragmites australis* u.a. .

Das Litoral fällt zunächst flach, dann aber zunehmend steil ab und erreicht in 35m Uferentfernung bereits 8m Wassertiefe, danach fällt der Gewässerboden wieder flacher ab. Das Substrat ist überwiegend sandig, in Wassertiefen unterhalb 2m dominiert Sandmudde. Die z.T. schütterere Vegetation ist von Arten wie *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, *Elodea nuttallii* und *Ranunculus circinatus* geprägt, im tieferen Wasser bis zur Vegetationsgrenze in 8,2m Wassertiefe herrscht meist *Ceratophyllum demersum* vor. Im flacheren Wasser bis um 1,5m Wassertiefe treten zudem Arten der Strandlingsrasen wie *Eleocharis acicularis* und *Elatine hydropiper* in kleinen bis mittelgroßen Beständen auf.

<b>Gewässer</b>	<b>GroÙensee</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	8,2
<b>See-Nr.</b>	<b>0107</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Ceratophyllum demersum
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>2</b>	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	9
Datum	03.07.2006	Uferentfernung Transektende (m)	40
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	10
Bezeichnung	Westbucht	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	15
Lage	S Pfefferberg	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	23
Ufer	W	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	30
Uferexposition	ONO	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	35
Transektbreite (m)	20	Tauchkartierung	x
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3588929	Fotopunkt R-Wert	3588956
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	5943875	Fotopunkt H-Wert	5943893
Transektende R-Wert	3588962	Foto-Richtung	WSW
Transektende H-Wert	5943895	Foto-Brennweite mm	12
Störungen/Anmerkungen	-		

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>	<b>4-6</b>	<b>6-8</b>	<b>8-10</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1	1	1
<b>Sediment</b>						
Sand	xxx	xxx				
Feinkies	x	x	x	x		
Grobkies	x	x	x	x		
Steine	x	x	x	x	x	x
Blöcke	x	x		x	x	x
Sandmudde			xxx	xxx	xxx	xxx
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)						
Carex acuta (-0,1m)	3.4	-	-	-	-	-
Phragmites australis (-0,1m)	3.3	-	-	-	-	-
Solanum dulcamara	2.3	-	-	-	-	-
Callitriche hermaphrodita	1.1	-	-	-	-	-
Ceratophyllum demersum (-8,2m)	-	1.1	2.1	4.3	3.3	2.2
Chara delicatula	2.1	2.1	-	-	-	-
Chara globularis	-	2.1	2.1	-	-	-
Elatine hydropiper (-1,7m)	2.1	2.2	-	-	-	-
Eleocharis acicularis (-1,6m)	4.3	3.3	-	-	-	-
Elodea canadensis	2.1	2.1	-	-	-	-
Elodea nuttallii	3.2	4.2	4.2	3.2	-	-
Myriophyllum alterniflorum	3.2	4.3	3.2	-	-	-
Myriophyllum spicatum (-4,2m)	-	4.2	4.4	2.2	-	-
Nitella flexilis	1.1	2.1	-	-	-	-
Potamogeton pectinatus	2.2	-	-	-	-	-
Ranunculus circinatus	2.2	3.2	3.3	-	-	-
Ranunculus trichophyllus	2.2	1.1	-	-	-	-

**Transekt 3**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>4</b>	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	-99,2	



**Foto 46:** Transekt 3 wurde an einem nordexponierten Bereich des Ostufers aufgenommen.

Transekt 3 wurde am Rande einer Bucht am mittleren Ostufer des Großensees aufgenommen. Der Untersuchungsbereich befindet sich am Rande eines größeren, bewaldeten Privatgrundstücks, etwas weiter westlich liegt ein kleines Ferienhaus. Das waldbestandene Ufer steigt hinter einer kleinen Kante an der Wasserlinie allmählich und relativ flach an, vorherrschende Baumarten sind Birken, Eichen, Buchen und Ebereschen, nahe der Wasserlinie finden sich vermehrt Erlen. Die schütterere Feldschicht ist von Arten der Eichen-Birkenwälder wie *Avenella flexuosa*, *Lonicera periclymenum*, *Molinia caerulea* u.a. geprägt, nahe der Wasserlinie treten Feuchtezeiger wie *Ribes nigrum*, *Lysimachia vulgaris*, *Deschampsia cespitosa*, *Phalaris arundinacea* und *Lythrum salicaria* hinzu.

Dem waldbestandenen Ufer sind bis in 1,9m Wassertiefe lockere Schwimmblattbestände von *Persicaria amphibia* vorgelagert, in die bis in 1,1m Wassertiefe auch schütterere Röhrichte von *Schoenoplectus lacustris* eindringen.

Das Litoral fällt zunächst flach, unterhalb von 1m Wassertiefe dann aber zunehmend steil ab. Das Substrat ist überwiegend sandig bis z.T. steinig und geht in Wassertiefen unterhalb von 2m allmählich in Sandmudde über. Die stellenweise dichte submerse Vegetation reicht bis in 5,3m Wassertiefe, sie ist artenarm und durchweg von *Elodea nuttallii* beherrscht. Als einzige Besonderheit tritt am Rande der Schwimmblattzone vereinzelt *Potamogeton gramineus* auf.

<b>Gewässer</b>	<b>Großensee</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,3
<b>See-Nr.</b>	<b>0107</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Elodea nuttallii
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>3</b>	Art an der Vegetationsgrenze	-
Datum	03.07.2006	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	5
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	30
Bezeichnung	Ostufer	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	10
Lage	N Regelstaedt	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	15
Ufer	O	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	25
Uferexposition	N	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	-
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3589626	Tauchkartierung	x
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	5944472	Fotopunkt R-Wert	3589627
Transektende R-Wert	3589631	Fotopunkt H-Wert	5944506
Transektende H-Wert	5944500	Foto-Richtung	S
Störungen/Anmerkungen	-	Foto-Brennweite mm	12

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>	<b>4-6</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	4	3	2	1
<b>Sediment</b>				
Sand	xxx	xxx		
Feinkies	x	x	x	x
Grobkies	x	x	x	x
Steine	x	xx	xx	xx
Sandmudde			xxx	xxx
Totholz	xx			
Laub	xx	x		
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)				
Schoenoplectus lacustris (-1,1m)	4.4	3.2		
Elodea canadensis	2.1	2.1	-	-
Elodea nuttallii (-5,3m)	3.2	4.5	5.5	3.1
Lemna trisulca	1.1	-	-	-
Persicaria amphibia (-1,9m)	4.5	4.5	-	-
Potamogeton gramineus	-	1.1	-	-

**Transekt 4**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>3</b>	*Zusatzkriterien: RI -50 bei RI>0 u. unterer Vegetationsgrenze <5m
Referenzindex:	16,92*	korr. Referenzindex: - <b>33,1</b>



**Foto 47:** Transekt 4 wurde im Bereich eines schon 1998 aufgenommenen Transektes am nördlichen Westufer angelegt.

Transekt 4 wurde am nördlichen Westufer des Großensees aufgenommen. Das Ufer ist hier mit Wald bestanden und gehört zum Gelände der Hamburger Wasserwerke. In etwa 2m Entfernung von der Wasserlinie verläuft uferparallel ein Maschendrahtzaun, landseits dahinter ein Waldweg. Der Wald ist mit Eichen und Buchen bestanden, in einem etwa 5m breiten Streifen an der Wasserlinie treten vermehrt Erlen in der Baumschicht auf. Die Feldschicht ist weitgehend von Arten bodensaurer Wälder wie *Pteridium aquilinum*, *Lonicera periclymenum* u.a. geprägt, in Ufernähe treten vermehrt Feuchtezeiger wie *Lysimachia vulgaris* und *Calamagrostis canescens* auf. Das Ufer steigt zur Landseite nach einer kleinen Kante mäßig steil an und erreicht in 10m Entfernung von der Wasserlinie eine Höhe von etwa 1-1,5m über dem Seespiegel. Zur Seeseite hin sind schmale, von Lücken unterbrochene und recht schütterere Schilf-Röhrichte bis in 0,8m Wassertiefe vorgelagert. Das zunächst noch flach, ab 1m Wassertiefe zunehmend steil abfallende Litoral weist überwiegend sandiges Substrat mit hohen Anteilen von Kiesen, Steinen und auch Blöcken auf, unterhalb von 4m Wassertiefe findet sich zunehmend Sandmudde.

Die submerse Vegetation ist schütter bis mäßig dicht ausgebildet und reicht bis in 4,8m Wassertiefe. Bezeichnende Arten sind *Myriophyllum alterniflorum*, *Elodea nuttallii* und *Ranunculus circinatus*. Vom Flachwasser bis in maximal 2,2m Wassertiefe finden sich zudem mehrfach flächige Bestände von *Littorella uniflora*.

<b>Gewässer</b>	<b>Großensee</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	4,8
<b>See-Nr.</b>	<b>0107</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Myriophyllum alterniflorum
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>4</b>	Art an der Vegetationsgrenze	-
Datum	03.07.2006	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	5,5
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	35
Bezeichnung	Westufer	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	7
Lage	O Pfefferberg	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	15
Ufer	W	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	25
Uferexposition	S	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	-
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0m Wt)	3589631	Tauchkartierung	x
Transektanfang H-Wert (0m Wt)	5944929	Fotopunkt R-Wert	3589624
Transektende R-Wert	3589627	Fotopunkt H-Wert	5944885
Transektende H-Wert	5944890	Foto-Richtung	N
Störungen/Anmerkungen	-	Foto-Brennweite mm	12

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>	<b>4-6</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1	1	1
<b>Sediment</b>				
Sand	xx	xxx	xxx	
Feinkies	x	xx	xx	
Grobkies	xx	xx	xx	
Steine	xx	xxx	xxx	xx
Blöcke			x	
Schluff/Ton				xx
Sandmudde				xxx
Totholz	x	x	x	
Laub	x			
<b>Arten (Abundanz . Soziabilität)</b>				
Phragmites australis (-0,8m)	5.4	-	-	-
Butomus umbellatus	1.1	-	-	-
Chara delicatula	3.2	3.2	-	-
Elodea canadensis	2.2	2.2	2.2	-
Elodea nuttallii (-4,2m)	2.2	3.2	3.3	2.1
Littorella uniflora (-2,2m)	3.3	4.4	2.3	-
Myriophyllum alterniflorum (-4,8m)	3.2	4.4	3.2	2.1
Myriophyllum spicatum	-	2.2	-	-
Nitella flexilis	2.2	-	-	-
Potamogeton gramineus	2.2	1.1	-	-
Ranunculus circinatus	2.1	3.2	3.2	-

## Anhang Großensee: Artenliste

## Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	
		SH	D
<b><i>Chara delicatula</i></b>	Feine Armleuchteralge		3+
<b><i>Chara globularis</i></b>	Zerbrechliche Armleuchteralge		
<b><i>Nitella flexilis</i></b>	Biegsame Glanzleuchteralge	3	3+

## Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	
		SH	D
<b><i>Butomus umbellatus</i></b>	Schwabenblume		
<b><i>Callitriche hermaphroditica</i></b>	Herbst-Wasserstern	3	G
<b><i>Ceratophyllum demersum</i></b>	Rauhes Hornblatt		
<b><i>Elatine hydropiper</i></b>	Wasserpfeffer-Tünnel	2	3
<b><i>Eleocharis acicularis</i></b>	Nadel-Sumpfbirse	2	3
<b><i>Elodea canadensis</i></b>	Kanadische Wasserpest		
<b><i>Elodea nuttallii</i></b>	Nuttalls Wasserpest		
<b><i>Fontinalis antipyretica</i></b>	Quellmoos	3	V
<b><i>Lemna trisulca</i></b>	Dreifurchige Wasserlinse		
<b><i>Littorella uniflora</i></b>	Europäischer Stranding	1	2
<i>Luronium natans</i> *	Froschkraut	1	2+
<b><i>Myriophyllum alterniflorum</i></b>	Wechselblütiges Tausendblatt	1	2
<b><i>Myriophyllum spicatum</i></b>	Ähriges Tausendblatt	V	
<i>Octodicerias fontanum</i>	-	D	V
<b><i>Potamogeton berchtoldii</i></b>	Berchtolds Zwerg-Laichkraut		
<b><i>Potamogeton crispus</i></b>	Krauses Laichkraut		
<b><i>Potamogeton gramineus</i></b>	Grasartiges Laichkraut	1	2
<b><i>Potamogeton lucens</i></b>	Glänzendes Laichkraut	3	
<b><i>Potamogeton obtusifolius</i></b>	Stumpfbältriges Laichkraut	3	3
<b><i>Potamogeton pectinatus</i></b>	Kamm-Laichkraut		
<b><i>Potamogeton perfoliatus</i></b>	Durchwachsenes Laichkraut		
<b><i>Potamogeton praelongus</i></b>	Gestrecktes Laichkraut	1	2+
<b><i>Potamogeton pusillus</i> s.str.</b>	Zwerg-Laichkraut		
<b><i>Ranunculus circinatus</i></b>	Spreizender Wasserhahnenfuß		
<b><i>Ranunculus trichophyllus</i></b>	Haarblättriger Hahnenfuß	V	
<i>Rizzia fluitans</i>	-	V	
<b><i>Sagittaria sagittifolia</i></b>	Gewöhnliches Pfeilkraut		
<b><i>Zannichellia palustris</i></b>	Sumpf-Teichfaden		

## Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	
		SH	D
<b><i>Lemna minor</i></b>	Kleine Wasserlinse		
<b><i>Nuphar lutea</i></b>	Gelbe Teichrose		
<b><i>Nymphaea alba</i></b>	Weißer Seerose		
<b><i>Nymphaea spec.</i></b>	Seerose		
<b><i>Persicaria amphibia</i></b>	Wasser-Knöterich		
<b><i>Spirodela polyrhiza</i></b>	Vielwurzelige Teichlinse		

\* = Art des Anhang II - FFH-RL

Die **fett** hervorgehobenen Arten wurden 2006 bei der Kartierung von 4 Transekten bestätigt. Nachweise der weiteren angegebenen Arten erfolgten zwischen 1998 und 2005 (vgl. STUHR 1998).

### 3.5 Selenter See

Übersichtskartierung Wasservegetation: 05.07. – 18.07.2006  
 Transektkartierung Makrophyten: 27.07. – 26.08.2006  
 Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 11.09. – 17.09.2006  
 Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 5,0 – 8,4 m Wassertiefe (vgl. 3.5.4).

#### 3.5.1 Zusammenfassende Beschreibung der Vegetation

Der Selenter See liegt etwa 20 km östlich von Kiel im Kreis Plön (TK25–1628 u. 1728). Er besitzt eine Größe von 2239,21 ha [MUUß, PETERSEN & KÖNIG (1973)] und eine max. Tiefe von 35,8 m, die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 29,2 km (Angaben LANU).

Das Bild des Sees wird von Wäldern und Gehölzen bestimmt, hinter denen landseits oft in kurzer Entfernung zum Ufer dann vielfach landwirtschaftliche Nutzflächen dominieren, wobei Grünland und Äcker etwa mit gleichen Anteilen vertreten sind. Der See besitzt eine Vielzahl eher kleinerer Zuflüsse aus der näheren Umgebung. Er entwässert im Norden über zwei Abflüsse in die Ostsee, die Salzau im Nordosten und die Mühlenau, die am östlichen Nordufer austritt. Von den angrenzenden etwas größeren Siedlungen liegen nur Bellin im Südosten und Fargau im Nordosten sehr ufernah, während Selent, Pülsen und Giekau etwas landseits gelegen sind und den direkten Uferbereich des Gewässers wenig beeinflussen. Im Südosten sowie im Westen verlaufen die B 202 sowie zwei Kreisstraßen in direkter Ufernähe. Der nordöstliche Teil des Selenter Sees ist Teil des Naturschutzgebiets „Nordteil des Selenter Sees und Umgebung“ und gemeldetes FFH-Gebiet DE 1628-302.

Das Litoral fällt entlang der gesamten Uferlinie des Sees zunächst kontinuierlich  $\pm$  flach ab, in wechselnder Entfernung vom Ufer, die zwischen 50 und mehreren hundert Metern betragen kann, erfolgt vielfach ein steilerer Abfall des Gewässerbodens, der den Bereich etwa zwischen 4 und 15 m Wassertiefe auf relativ kurzer Strecke überbrückt. Am Nord- sowie am Ostufer existieren zudem einige flachere Buchten. Der Gewässerboden ist im Uferbereich überwiegend sandig bis kiesig, stellenweise finden sich auch höhere Anteile von Steinen und Geröll. Abgesehen von einigen Buchten treten nennenswerte Muddeablagerungen meist erst ab Wassertiefen unterhalb von 4 m auf. Der Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie vollzieht sich im Bereich der Buchten eher flach, ansonsten zumindest auf kurzer Strecke meist steil. Häufig sind auch ufernahe Steilhangpartien ausgebildet, so entlang des nördlichen Ostufers mit z.T. 2 m Höhe sowie bei Bellin, wo Höhen von 5 bis 6 m erreicht werden.

Der Selenter See ist von einem nahezu geschlossenen Saum von **Ufergehölzen** umgeben, der das Gewässer von angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen und Siedlungsbereichen abschirmt. Während am Nord- und Ostufer vielfach Waldflächen angrenzen, ist die Breite des Gehölzstreifens am Ost- und Südufer eher gering und liegt meist im Bereich zwischen 10 und 50 m.

Der überwiegende Teil der ufernahen Gehölzflächen wird von **Sumpfwald** eingenommen, der in meist zwischen 50 und 100 m breiten Säumen landseits auf das Röhricht folgt. Vorherrschende Gehölzarten sind Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und Esche (*Fraxinus excelsior*), stellenweise kann auch Grau-Erle (*Alnus incana*) höhere Anteile am Aufbau der Baumschicht einnehmen. Weitere eingestreute Arten sind Weiden (*Salix cinerea*, *S. alba*, *S. spec.*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Berg-Ulme (*Ulmus glabra*), vereinzelt wurde am landseitigen Rand auch die gefährdete Flatter-Ulme (*Ulmus laevis*, RL 3) beobachtet. Besonders im Südosten des Sees existieren auf entsprechenden Flächen auch Dominanzbestände von Pappeln (*Populus spec.*). Bezeichnende Arten der Feldschicht sind Echtes Mädesüß

(*Filipendula ulmaria*), Kohldistel (*Cirsium oleraceum*), Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*), Gemeiner Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Rote Johannisbeere (*Ribes rubrum* agg.), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), Baldrian (*Valeriana officinalis*), Hopfen (*Humulus lupulus*). Insbesondere am landseitigen Rand können bereichsweise Nitrophyten wie Brennnessel (*Urtica dioica*), Giersch (*Aegopodium podagraria*) und Gundermann (*Glechoma hederacea*) in den Vordergrund treten, daneben finden sich aber auch vielfach vermehrt Waldarten wie Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*), Waldmeister (*Galium odoratum*), Hexenkraut (*Circaea lutetiana*) u.a. .

**Bruchwälder** treten bevorzugt im Nordosten des Sees an Uferbereichen mit breiter angelegter Verlandungszone auf, die größten Flächen finden sich im Bereich Warderholz am Westrand der Giekauer Bucht. Vorherrschende Gehölzart ist Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), zur Landseite hin treten in der Regel vermehrt Arten des Sumpfwaldes auf, während im Übergang zu den Verlandungsröhrichten des Sees häufiger Grau-Weiden (*Salix cinerea*) zu beobachten sind. Die Feldschicht weist typischerweise Arten wie Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*), Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*), Steif-Segge (*Carex elata*), Schwarze Johannisbeere (*Ribes nigrum*), Walzen-Segge (*Carex elongata*), Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) und nicht selten auch den gefährdeten Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3) in größeren Beständen auf.

Landseits des Bruchwaldes existiert am Östlichen Nordufer nahe der Mühlenau ein auf entwässerten Torfen stockender **Birkenwald**, dessen Baumschicht fast ausschließlich vom Moor-Birke (*Betula pubescens*) geprägt ist. Weitere gelegentlich eingestreute Gehölzarten sind Faulbaum (*Frangula alnus*) und Eberesche (*Sorbus aucuparia*), die Feldschicht ist weitgehend von Pfeifengras (*Molinia caerulea*) eingenommen, vereinzelt tritt als Feuchtezeiger noch das Hunds-Straußgras (*Agrostis canina*) auf.

**Feuchtgrünland** findet sich am Selenter See verteilt an verschiedenen Uferbereichen, der Großteil der Flächen wird ± intensiv genutzt und ist vielfach relativ artenarm. Neben Arten des Wirtschaftsgrünlandes treten als Feuchtezeiger in der Regel Flutrasenarten in den Vordergrund.

Von Sauergräsern wie Binsen und Seggen geprägtes artenreiches Feuchtgrünland existiert überwiegend nur sehr kleinräumig verteilt an verschiedenen Ufern. Bezeichnende Arten sind u.a. Zweizeilige Segge (*Carex disticha*), Schlank-Segge (*Carex acuta*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Wiesen-Segge (*Carex nigra*), Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Blaugrüne Binse (*Juncus inflexus*), Glieder-Binse (*Juncus articulatus*), Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*), Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Sumpf-Dotterblume (*Caltha palustris*), Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*), Sumpf-Hornklee (*Lotus pedunculatus*) und Wiesen-Sauerampfer (*Rumex acetosa*). Auf einer etwa 4 ha großen Fläche nordöstlich von Bellin traten als gefährdete Arten noch Kuckucks-Lichtnelke (*Silene flos-cuculi*, RL 3) und Sumpf-Sternmiere (*Stellaria palustris*, RL 3) auf. Diese beiden Arten fanden sich auf einem kleinen Streifen beweideten Ufersaums im Bereich einer Viehtränke am mittleren Nordufer des Sees, zudem fanden sich mehrere Horste des stark gefährdeten Quellgrases (*Catabrosa aquatica*, RL 2).

In Kontakt zu Sumpf- bzw. Bruchwald und Feuchtgrünland traten an mehrere ungenutzte und weitgehend gehölzfreie **Sumpfflächen** auf, deren Vegetation von Arten der Großseggenrieder und Röhrichte bestimmt wurde. Vorherrschend waren Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) und Schilf (*Phragmites australis*), daneben fanden sich häufig Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Wasserdost

(*Eupatorium cannabinum*) und im Übergang zum Verlandungsröhricht des Sees auch Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*).

Der **Röhrichtgürtel** erscheint am Selenter See vital und noch weitgehend intakt, er fehlt nur auf etwa einem sechstel der Uferlinie. Größere Lücken von über 1 km Länge ohne Wasserröhrichte existieren am nördlichen Westufer bei Fargau sowie am Südostufer nordöstlich von Bellin. Zwei weitere nennenswerte lückige Bereiche finden sich vor angrenzendem Grünland am mittleren Nordufer sowie am westexponierten Ufer der Halbinsel südlich von Giekau.

Die Breite der Röhrichtzone schwankt, sie liegt bei den meisten Beständen im Bereich zwischen 10 und 50 m. Die Röhrichte werden weitgehend von Schilf (*Phragmites australis*) aufgebaut, als weitere Art findet sich der Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*) häufiger am seeseitigen Röhrichtstrand. Eine weitere zuweilen mit kleinen oder mittleren Beständen beobachtete Großröhrichtart ist die Seebinse (*Schoenoplectus lacustris*). Die genannten Arten dringen meist bis in Wassertiefen zwischen um 0,7 m und 1 m vor, vereinzelt werden auch Werte bis 1,4 m erreicht.

Die Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*) bildete an einigen Stellen eigene kleinere Dominanzbestände bis um 0,5m Wassertiefe aus, so am ehemals beweideten mittleren Nordufer und am Südufer westlich von Bellin. Weitere Röhrichtarten wurden nur vereinzelt beobachtet, darunter Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*) und Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*).

Als Besonderheit traten im Westen der Giekauer Bucht Schwingdecken mit hohem Anteil von Arten der Röhrichte, Großseggenrieder und Bruchwälder auf. Bezeichnend waren neben Schilf auch Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Rispen-Segge (*Carex paniculata*), Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Zottiges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), Fluß-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*) Scheinzypergras-Segge (*Carex pseudocyperus*), Wasserschieferling (*Cicuta virosa*) sowie der gefährdete Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3).

**Schwimblattvegetation** tritt am ist am Selenter See nur in geschützten Lagen im Bereich der Buchten am östlichen Nordufer sowie am Ostufer auf. Die größten Vorkommen existieren am Südrand der Giekauer Bucht, wo auf etwa 500 m Länge ein lückiger und bis zu 20 m breiter Schwimblattgürtel entwickelt ist.

Die Schwimblattbestände werden ausschließlich von der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) aufgebaut, nur selten ist auch die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) in untergeordneter Deckung beigemischt. Die Schwimblattzone dehnt sich bis in Wassertiefen um 1 m aus, als Maximalwert wurden 1,5 m Wassertiefe festgestellt. Als weitere selten bis sehr selten auftretende Arten mit geringen Abundanzen fanden sich Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*), Wasserknöterich (*Persicaria amphibia*), Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und Große Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*).

**Submersvegetation** ist praktisch an allen Uferbereichen des Selenter Sees in hohen Abundanzen anzutreffen. Dabei ist abgesehen von den flachen Buchten im Nordosten fast immer eine deutliche Zonierung der Vegetation zu erkennen. Bis in Tiefen zwischen 3 und 4 m herrschen im eigentlichen Seebecken Armelechteralgenrasen (*Chara aspera*, *Chara contraria*) vor, wobei häufig im Flachwasserbereich bis etwa 1 m Wassertiefe auch Bestände höherer Tauchblattarten vertreten sind, soweit die Standorte nicht von Röhrichten besiedelt werden. Im Bereich zwischen 3 und 4 m Wassertiefe findet vielfach ein Dominanzwechsel statt, die Armelechteralgenrasen nehmen allmählich ab und die eigentliche, von Laichkräutern beherrschte Tauchblattzone beginnt. Ihre größte Bestandsdichte besitzt diese Zone in Wassertiefen zwischen 3 und 5 m. Diese

Tauchblattzone klingt dann in Wassertiefen zwischen 5 und 7 m allmählich aus, wobei in diesem Tiefenbereich stellenweise wieder eine weitere Armlauchteralgenzone (*Nitellopsis obtusa*) ausgebildet sein kann. Die Breite des von Wasserpflanzen besiedelten Vegetationsgürtels (Armlauchteralgen- und Tauchblattzone) wechselt in Abhängigkeit von der Ufermorphologie, sie beträgt häufig 100 bis 200 m, am flacher abfallenden Litoral des Nordufers vielfach aber auch 400 m bis stellenweise fast 1 km.

Die meist von Laichkräutern dominierte **Tauchblattzone** ist am Selenter See durchgehend und in artenreichen Beständen entwickelt. Während die z.T. flachen Buchten im Norden und Osten des Sees ± vollständig bewachsen sind, treten höhere Tauchblattarten im eigentlichen Seebecken gehäuft und in höheren Abundanzen vor allem in Wassertiefen zwischen 3 und 5 m sowie in Flachwasserbereichen bis etwa 1 m Wassertiefe auf. Die Tiefengrenze der Vegetation liegt am Südufer meist zwischen 5 und 6 m, am Nordufer eher zwischen 6 und 7 m, als Maximalwert wurden 8,1 m Wassertiefe am mittleren Nordufer ermittelt (*Myriophyllum spicatum*).

Dominierende Arten im Tiefenbereich zwischen 3 und 5 m sind Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*), die beide in den genannten Wassertiefen vielfach ± dichte Bestände aufbauen, wobei *Potamogeton pectinatus* etwas steter auftritt. Beide genannten Arten treten zudem in ± röhrichtfreien Flachwasserbereichen bis um 1 m Wassertiefe einen weiteren Verbreitungsschwerpunkt, wobei auf diesen Standorten insbesondere das Kamm-Laichkraut keine allzu hohen Abundanzen aufweist. Das Gewöhnliche Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) ist eine weitere, im gesamten See verbreitete Art, die vorzugsweise in größeren Wassertiefe unterhalb von etwa 4 m auftritt und auch noch im Bereich der Tiefengrenze der Vegetation höhere Bestandsdichten aufweisen kann. Ähnliches gilt für das im Gewässer verbreitete, aber nicht ganz so häufige Stachelspitzige Laichkraut (*Potamogeton friesii*). Regelmäßig in meist geringen Abundanzen und in fast allen Wassertiefen anzutreffen sind der Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) und das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*), wobei die letztgenannte Art in den flachen Buchten im Nordosten des Sees aber auch größere Bestände in 1 bis 2 m Wassertiefe aufbauen kann. An diesen stärker von Muddeauflagen geprägten Standorten treten mit Spreizendem Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) und Rauem Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) zwei weitere Arten schwerpunktmäßig auf. *Ranunculus circinatus*, der im Bereich des eigentlichen Seebeckens kaum beobachtet wurde, erreicht hier sehr hohe Deckungen und bildet in Wassertiefen zwischen 1,5 und 2,5 m mehrfach großflächig sehr dichte Bestände aus, die im Laufe des Sommers wie schwimmende Inseln erscheinen. Das hier ebenfalls mit hohen Abundanzen vertretene *Ceratophyllum demersum* wurde zudem aber auch zerstreut im gesamten Gewässer auf Mudden im Bereich der Tiefengrenze der Vegetation beobachtet, wo es bis in 7,5 m Wassertiefe siedelte.

Der Selenter See besitzt im Vergleich zu anderen Seen im Land recht üppig ausgebildete Großlaichkrautbestände, neben dem schon erwähnten *Potamogeton perfoliatus* treten noch einige weitere Arten auf, so das gefährdete Glänzende Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3). Es fand sich ± zerstreut im gesamten Gewässer bis um 5 m Wassertiefe, größere Bestände bildete es vereinzelt in flachen Buchten in Wassertiefen zwischen 1 und 2 m aus. Zudem trat es mehrfach ufernah im ruhigen Wasser im Bereich von Bootsliegendeplätzen auf. Das vom Aussterben bedrohte Grasblättrige Laichkraut (*Potamogeton gramineus*, RL 1) fand sich zerstreut in meist kleineren Populationen im Flachwasser bis um 1 m Wassertiefe. Ähnliche Standorte besiedelte das ebenfalls zerstreut bis um 2 m Wassertiefe beobachtete Schimmernde Laichkraut (*Potamogeton x nitens*, RL 1), das im Selenter See sein derzeit wohl einziges bekanntes Vorkommen

besitzt. Als letzte Großlaichkrautart ist noch das von Aussterben bedrohte Weidenblättrige Laichkraut (*Potamogeton x salicifolius*, RL 1) anzuführen, das in Wassertiefen zwischen 1 und 2 m im Osten des Sees auftrat (vgl. 3.5.4, Transekt 10).

Eine weitere gefährdete Wasserpflanzenart ist das vom Aussterben bedrohte Faden-Laichkraut (*Potamogeton filiformis*, RL 1), das in kleineren Beständen offene Flachwasserstandorte im Nordosten des Sees besiedelt. Gleiches gilt für die mit nur einem Vorkommen dokumentierte stark gefährdete Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2). Das gefährdete Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3) trat vereinzelt, aber z.T. mit etwas größeren Beständen, im flachen Wasser der Buchten im Nordosten auf. Die gefährdete Krebschere (*Stratiotes aloides*, RL 3) wurde nur in einem Exemplar beobachtet, das im Flachwasser im Osten der Giekauer Bucht angetrieben war.

**Armleuchteralgen** sind neben Laichkräutern die aspektprägende Vegetationseinheit am Selenter See, die den weitaus größten Teil der für Wasserpflanzen besiedelbaren Seefläche mit ihren rasigen Beständen bedecken. Wie schon oben erwähnt, dominieren Massenbestände der gefährdeten Rauhen Armleuchteralge (*Chara aspera*, RL 3+) sowie der gefährdeten Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3) die Gewässervegetation außerhalb der Röhrlichtzone vom Flachwasser bis in Wassertiefen um etwa 4 m, wobei die erstgenannte Art im flacheren Wasser ihren Schwerpunkt hat, während *Chara contraria* auch unterhalb von 4 m Wassertiefe durchaus noch häufig anzutreffen ist. Im See verbreitet scheint auch die in die Bestände der beiden oben genannten Arten eingestreute stark gefährdete Knäuel-Armleuchteralge (*Tolypella glomerata*, RL 2), die in insgesamt 16 Proben von verschiedenen Uferbereichen auftrat. Bemerkenswert ist das mehrfache Auftreten der in Schleswig-Holstein üblicherweise auf Flachwasserstandorte beschränkten Art in größeren Wassertiefen von ca. 3 bis 5,2 m.

Die gefährdete Stern-Armleuchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL 3) trat bis in 8,4 m Wassertiefe auf und ist somit die Wasserpflanzenart mit der größten Tiefenausdehnung. Sie trat an vielen Uferbereichen des Sees vor allem in Wassertiefen unterhalb von 4 m auf und bildete mit dort aufgebauten Massenbeständen stellenweise eine zweite Armleuchteralgenzone unterhalb der Tauchblattzone aus. Sehr hohe Abundanzen erreichte die Art auch im flacheren Wasser in Teilbereichen der Buchten im Nordosten des Sees.

Die Feine Armleuchteralge (*Chara delicatula*) scheint einen Verbreitungsschwerpunkt im Nordosten des Sees zu besitzen, wo sie zerstreut und meist in Wassertiefen zwischen 1 und 2 m beobachtet wurde. Die nah verwandte Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) tritt zerstreut im gesamten See im Bereich der unteren Vegetationsgrenze bis in 7,3 m Wassertiefe auf, zudem bildet sie im Flachwasser zweier Buchten im Norden des Sees teilweise große Populationen aus.

**Foto 50:** Blick über den hier gut 50 m breiten Schilfgürtel (*Phragmites australis*) am Südufer des Selenter Sees bei Bellin nach Westen.



**Foto 53:** Das weitgehend röhrichtfreie nördliche Westufer. Besonders am Südrand von Fargau weist die Feldschicht des hier schmalen Sumpfwaldsaums häufiger Störungen durch Vertritt auf (Trampelpfade, Uferzugänge, Bootsliegeplätze, u.ä.).



**Foto 59:** Beweideter bzw. ehemals beweideter Röhrichtsaum am mittleren Nordufer mit blühender Schwanenblume (*Butomus umbellatus*), weitere bezeichnende Arten sind hier Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*) oder auch Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*). Im Hintergrund eine im Flachwasser abgezaunte Viehtränke.



**Foto 70:** Schwingdeckenvegetation am Südostrand der Giekauer Bucht. Typische Arten waren neben Seggen (*Carex acutiformis*, *C. paniculata*, *C. pseudocyperus*) auch Wasserschieferling (*Cicuta virosa*) sowie Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*) und der gefährdete Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3).



**Foto 73:** „Schwimmende Inseln“ mit sehr dichten Beständen des blühenden Spreizenden Wasserhahnenfußes (*Ranunculus circinatus*).



**Foto 76:** Neben der Giekauer Bucht finden sich auch im Norden der Bucht bei Seekrug im Osten des Selenter Sees große Schwimmblattbestände. Zwischen der dominierenden Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) tritt hier mehrfach das gefährdete Glänzende Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3) auf.



### 3.5.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Vegetation des Selenter Sees lagen Altdaten u.a. in einem Bericht des LANDESAMTES FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (1993) vor, der hinsichtlich der Gewässervegetation auf einer Tauchuntersuchung von GRUBE (1987, zit. in LaWaKü 1993) aufbaute. Einen Vergleich der Ergebnisse der Untersuchungen von 1987 und 2006 zeigt Tabelle 4 (s.u.):

Tabelle 4: Vergleich der im Zuge zweier Untersuchungen ermittelten Tauchblattpflanzenarten\* im Selenter See zwischen 1987 (LaWaKü 1993:52) und 2006 (= vorliegende aktuelle Untersuchung).

Art	1987	2006
<i>Chara aspera</i> (RL 3+)		x
<i>Chara contraria</i> (RL 3)		x
<i>Chara delicatula</i>		x
<i>Chara globularis</i>		x
<i>Chara vulgaris</i>	x	
<i>Nitellopsis obtusa</i> (RL 3)		x
<i>Tolypella glomerata</i> (RL 2)		x
<b>Artenzahl Characeen</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
<i>Butomus umbellatus</i>		x
<i>Ceratophyllum demersum</i>	x	x
<i>Ceratophyllum submersum</i>	x	
<i>Eleocharis acicularis</i> (RL 2)		x
<i>Elodea canadensis</i>	x	x
<i>Fontinalis antipyretica</i> (RL 3)		x
<i>Hottonia palustris</i> (RL V)	x	
<i>Lemna trisulca</i>		x
<i>Myriophyllum spicatum</i> (RL V)	x	x
<i>Potamogeton compressus</i> (RL 3)	x	
<i>Potamogeton crispus</i>	x	x
<i>Potamogeton filiformis</i> (RL 1)		x
<i>Potamogeton friesii</i> (RL V)		x
<i>Potamogeton gramineus</i> (RL 1)		x
<i>Potamogeton lucens</i> (RL 3)	x	x
<i>Potamogeton pectinatus</i>	x	x
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	x	x
<i>Potamogeton pusillus</i> agg.	x	x
<i>Potamogeton x nitens</i> (RL 1)		x
<i>Potamogeton x salicifolius</i> (RL 1)		x
<i>Ranunculus aquatilis</i> agg.	x	
<i>Ranunculus circinatus</i>	x	x
<i>Stratiotes aloides</i> (RL 3)		x
<i>Utricularia australis</i> (RL 2)	x	
<i>Utricularia vulgaris</i> s. str. (RL 2)	x	
<i>Zannichellia palustris</i>	x	x
<b>Anzahl Submerse (ohne Characeen)</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
<b>Gesamtzahl submerser Arten</b>	<b>17</b>	<b>26</b>

\* = inkl. submerser Formen von *Butomus umbellatus*

Ein Vergleich des im Zuge beider Untersuchungen ermittelten Artenspektrums zeigt bei 10 Arten Übereinstimmungen, bei denen es sich zudem um nahezu alle für das Gewässer aktuell typischen und in höheren Abundanz auf tretenden Arten handelt. Unterschiede ergeben sich bei einem Vergleich der Artenspektren bei *Potamogeton friesii*, das von auch schon von GRUBE (1987, zit. in LaWaKü 1993) vermutlich als das verwandtschaftlich sehr

nahe stehende *Potamogeton compressus* kartiert wurde. Weiterhin konnten mit beiden *Utricularia*-Arten, *Hottonia palustris*, *Ranunculus aquatilis* agg. und *Ceratophyllum submersum* fünf Arten aktuell nicht bestätigt werden, die abgesehen von der letztgenannten Art damals im Selenter See auch eher in geringeren Abundanzen und z.T. auch nur an Sonderstandorten auftraten. Dies gilt insbesondere für die beiden *Utricularia*-Arten, die nach GRUBE im Schilfgürtel auftraten, der 2006 aber nicht schwerpunktmäßig untersucht wurde. Auffälligster Unterschied zur Untersuchung von GRUBE (1987, zit. in LaWaKü 1993) waren die 2006 zerstreut in kleineren Populationen nachgewiesenen Laichkrautarten bzw. -bastarde, darunter *Potamogeton filiformis*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton x nitens* und *Potamogeton x salicifolius*. Während die Characeenarten von GRUBE nicht weiter differenziert wurden, konnten im Zuge der Untersuchung 2006 für die Armleuchteralgenzone 6 Arten nachgewiesen werden.

Hinsichtlich der bei GRUBE (1987, zit. in LaWaKü 1993:54) für die wichtigsten Arten der Tauchblattvegetation angegebenen Häufigkeiten und Abundanzen zeigen sich ebenfalls kaum Unterschiede im Vergleich zu den heutigen Verhältnissen, lediglich *Potamogeton lucens* scheint damals deutlich häufiger gewesen zu sein. GRUBE wies diese Art an 37% der von ihm durch Tauchuntersuchung erfassten Probestellen (Gesamtzahl: 78) nach, während die Art 2006 nur an rund 10% (15 von 146) der Probepunkte auftrat.

Auf die große Konstanz der Vegetationsverhältnisse im Selenter See deuten auch die von GRUBE (1987, zit. in LaWaKü 1993:51ff.) angegebenen Werte der Tiefenausdehnung verschiedener submerser Arten, die in den meisten Fällen zwischen 5 und 6 (-max. 7) m Wassertiefe liegt und somit annähernd deckungsgleich mit den heutigen Werten ist.

Zusammenfassend betrachtet deuten sich daher für den betrachteten Zeitraum zwischen 1987 und 2006 bei der Submersvegetation keine signifikanten Veränderungen an.

Zur Submersvegetation des Selenter Sees lagen zudem aktuellere Informationen in Form eines unkommentierten Datenbankauszuges einer 2001 an zwei Stellen im Südwesten sowie am westlichen Nordufer durchgeführten Rechenbeprobung vor (LANU, 2006). Eine Angabe zur Tiefenausdehnung der Vegetation lag lediglich in Tiefenstufen vor und ergab für beide Transekte jeweils eine Tiefenausdehnung der Vegetation bis in den Bereich unterhalb von 4 m Wassertiefe. Die ermittelte Artenanzahl bei beiden Transekten war mit 5 Arten (*Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*, *Zannichellia palustris*, *Chara contraria*, *C. aspera*) bzw. 4 Arten (*Potamogeton perfoliatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Chara contraria*, *C. aspera*) ungewöhnlich gering und wies durchweg häufige und allgemein im Gewässer verbreitete Taxa auf. Ein Vergleich mit den aktuellen Untersuchungen ist v.a. aufgrund der fehlenden Angaben zur Tiefengrenze der Vegetation schwierig und erbringt auch hinsichtlich des Artenspektrums keine neuen Erkenntnisse.

### 3.5.3 Bewertung und Empfehlungen

#### Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist der Selenter See aufgrund der Ausbildung der unteren Makrophytengrenze eindeutig als **mesotroph** einzuordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL: Für den Selenter See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖKZ) nach SCHAUMBURG ET AL. (2006:23ff.) folgende Einzelwerte für die zehn untersuchten Monitoringstellen:

Ökologische Zustandsklasse Transekt 1:	2
Ökologische Zustandsklasse Transekt 2:	3
Ökologische Zustandsklasse Transekt 3:	2
Ökologische Zustandsklasse Transekt 4:	2
Ökologische Zustandsklasse Transekt 5:	2
Ökologische Zustandsklasse Transekt 6:	2
Ökologische Zustandsklasse Transekt 7:	2
Ökologische Zustandsklasse Transekt 8:	2
Ökologische Zustandsklasse Transekt 9:	3
Ökologische Zustandsklasse Transekt 10:	2

Gemittelt ergibt sich damit für den Selenter See die Ökologische Zustandsklasse 2 (gut).

Der über die Berechnung ermittelte und durch die ökologische Zustandsklasse 2 ausgedrückte „gute“ Zustand des Selenter Sees erscheint aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse zur Ausbildung der submersen Vegetation (vgl. 3.5.1) sowie im Vergleich mit den Bewertungen der anderen 2006 untersuchten Seen gerechtfertigt. Die zwei Transekte (Nr. 2 und 9), die in der Bewertung eine Stufe schlechter abschnitten, lagen innerhalb windgeschützter Buchten mit höherer Muddeakkumulation und besaßen in der Vegetationszusammensetzung einen dementsprechend erhöhten Anteil eutraphenter Arten.

#### Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Selenter See ist Bestandteil des FFH-Gebiets DE 1628-302. Er ist mit 2306 von 2390 Hektar seiner Gesamtfläche (= 96,49%) als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie mit dem Erhaltungszustand B gemeldet (J. GEMPERLEIN, LANU, 2006 mdl.). Als Referenztrophie wird für die Bewertung der oligotrophen Zustand vorausgesetzt (U. HAMANN, LANU 2006 mdl.).

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

Selenter See: Bewertung FFH-LRT 3140 (nach WEYER 2006)	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand
<b>1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars</b> Anzahl der lebensraumtypischen Arten	7	B
<b>2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen</b> Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armelechthermalgen	50 – 75%	B
<b>3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)</b>	5 – 8,4	B - C
<b>Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie</b>		<b>B</b> - gut

Der mesotrophe Selenter See ist im Hinblick auf Artenspektrum, Abundanz und Tiefenausdehnung seiner Submersvegetation im Vergleich zu fast allen anderen Seen des Landes als außergewöhnlich gut einzustufen, was sich auch bei den Ergebnissen der Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse und der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps widerspiegelt. Auch aufgrund des Auftretens zahlreicher gefährdeter Arten besitzt der Selenter See bundesweite Bedeutung.

Um den aktuell guten Zustand des Selenter Sees zu erhalten, bedarf es vorrangig einer konsequenten weiteren Verringerung bzw. Vermeidung diffuser Nährstoffeinträge. In diesen Zusammenhang ist vor allem zu prüfen, in welchem Ausmaß im Oberflächenwassereinzugsgebiet des Sees Einschwemmungen von Nährstoffen aus landwirtschaftlichen Nutzflächen bzw. über zulaufendes Oberflächenwasser ufernaher Straßen stattfinden und wie sich diese Nährstoffeinträge minimieren ließen. Geeignete Maßnahmen wären ggf. die Anlage uferparalleler Knicks, naturnahe Gestaltung kleinerer Zuläufe (bzgl. Struktur und Ufermorphologie, Vermeidung von Entkrautungsmaßnahmen).

### 3.5.4 Transektkartierung Makrophyten

#### Transekt 1

Ökologische Zustandsklasse:	2	*Zusatzkriterien: RI -20 bei RI>0 u. unterer Vegetationsgrenze zw. 5 und 8m
Referenzindex:	27,47*	korr. Referenzindex: 7,47



**Foto 79:** Transekt 1 wurde am röhrichtfreien Brandungsufer im Osten des Selenter Sees kartiert.

Das Transekt wurde am mittleren Ostufer des Selenter Sees im Bereich der großen Halbinsel südlich von Giekau aufgenommen. Das Ufer ist in diesem Bereich durchgehend mit Wald bestanden, der aufgrund des flachen Uferanstiegs von Schwarz-Erlen dominiert wird. Als weitere Gehölzarten treten junge Eschen, Holunder und vereinzelt Grau-Erle auf. Die Feldschicht ist durchgehend von Feuchtezeiger geprägt, bezeichnende Arten sind u.a. *Phalaris arundinacea*, *Calamagrostis canescens*, *Eupatorium cannabinum*, *Ribes rubrum*, *Carex acutiformis*, *Valeriana officinalis*, *Cirsium oleraceum*, *Caltha palustris*, u.a. .

Ein Röhricht fehlt, das Litoral fällt bis in 6m Wassertiefe recht flach ab, dann aber steil. Der Gewässerboden ist sandig und fest mit recht hohem Kies- und Steinanteil. Die submerse Vegetation ist artenreich und mit hohen Abundanzen bis um etwa 6m Wassertiefe ausgebildet. Der Bereich bis um 3m Wassertiefe wird von Armleuchteralgenrasen aus *Chara aspera* und *Chara contraria* beherrscht, in denen zerstreut auch *Tolypella glomerata* und im Flachwasser auch kleinere Bestände von *Potamogeton filiformis* und *Potamogeton x nitens* auftreten. In Wassertiefen um 3 bis 5m herrschen dann höherwüchsige Bestände mit Arten wie *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus* und *Myriophyllum spicatum* vor. Am tiefsten dringen *Ceratophyllum demersum* und einzelne Exemplare von *Lemna trisulca* vor, die bis in 7,3m Wassertiefe auftraten.

<b>Gewässer</b>	<b>Selenter See</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	7,3
<b>See-Nr.</b>	<b>0383</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Ceratophyllum demersum
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>1</b>		Lemna trisulca
Datum	27.07.2006	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	8
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	200
Bezeichnung	Krüzkamp	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	50
Lage	S Giekau	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	80
Ufer	O	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	160
Uferexposition	W	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	200
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 8m Wassertiefe (m)	210
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3596890	Tauchkartierung	x
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6020406	Fotopunkt R-Wert	3596857
Transektende R-Wert	3596677	Fotopunkt H-Wert	6020392
Transektende H-Wert	6020392	Foto-Richtung	O
Störungen/Anmerkungen	-	Foto-Brennweite mm	7

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>	<b>4-6</b>	<b>6-8</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1	1	1	1
<b>Sediment</b>					
Sand	xxx	xx	xxx	xx	
Feinkies	x	x	xxx	xx	
Grobkies	xx	xx	x	x	
Steine	xx	xxx	x	x	
Blöcke	x	xx	x		
Schill					xx
(Fein)Detritusmudde				x	xxx
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)					
Butomus umbellatus	1.1	-	-	-	-
Ceratophyllum demersum (-7,3m)	-	-	-	3.2	2.1
Chara aspera	5.4	4.4	-	-	-
Chara contraria	4.4	4.4	3.3	3.3	-
Chara delicatula	-	2.2	2.2	-	-
Lemna trisulca (-7,3m)	-	-	-	-	1.1
Myriophyllum spicatum (-6,5m)	3.2	4.4	4.4	3.2	2.1
Potamogeton filiformis	3.2	-	-	-	-
Potamogeton pectinatus	2.1	-	4.3	3.2	-
Potamogeton perfoliatus (-ca. 6,0m)	4.3	3.3	5.5	3.2	1.1
Potamogeton pusillus (-6,3m)	-	1.2	-	2.2	1.1
Potamogeton x nitens	2.2	-	-	-	-
Ranunculus circinatus	-	-	-	1.1	-
Tolypella glomerata	3.1	-	-	-	-

**Transekt 2**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>3</b>	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	-19,3	



**Foto 80:** Transekt 2 wurde am Südufer der Giekauer Bucht im Nordosten des Selenter Sees aufgenommen.

Transekt 2 wurde in der flachen Giekauer Bucht im Nordosten des Selenter Sees aufgenommen. Der Untersuchungsbereich zieht sich vom Südufer der Bucht nach Norden bis in die Buchtmitte, die dort eine Wassertiefe von 1,6m aufweist. Das Ufer ist hier von nassem, schwer zugänglichem Erlenbruchwald mit seeseits vorgelagerten Weidengebüschen und Schilf-Röhricht bestanden, das teilweise auf Schwingdecken siedelt. Neben *Phragmites australis* treten als weitere typische Arten *Carex acutiformis*, *Peucedanum palustre*, *Rumex hydrolapathum*, *Solanum dulcamara*, *Typha angustifolia* und *Typha latifolia* auf. Seewärts schließt sich an diese natürliche und breite Verlandungszone ein von *Nuphar lutea* dominierter Schwimmblattbestand bis in 1m Wassertiefe an, in dem auch *Nymphaea alba* untergeordnet auftritt.

Das extrem flach abfallende Litoral ist durchgehend mit einer seewärts zunehmenden Muddeschicht bedeckt, auf der eine üppige Submersenflora in z.T. sehr dichten Beständen siedelt. Typische und sehr häufige Arten sind hier im gesamten Bereich bis zur maximalen Wassertiefe von 1,6 m *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Ranunculus circinatus*, *Nitellopsis obtusa* und *Chara globularis*.

<b>Gewässer</b>	<b>Selenter See</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	-
<b>See-Nr.</b>	<b>0383</b>	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	1,6
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>2</b>	Uferentfernung Transektende (m)	200
Datum	29.07.2006	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	30
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	-
Bezeichnung	Warderholz	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	-
Lage	W Giekau	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	-
Ufer	N	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Uferexposition	N	Tauchkartierung	x
Transektbreite (m)	30	Rechenbeprobung	x
Transekthanfang R-Wert (0,5 m Wt)	3597169	Fotopunkt R-Wert	3597177
Transekthanfang H-Wert (0,5 m Wt)	6021589	Fotopunkt H-Wert	6021643
Transektende R-Wert	3597177	Foto-Richtung	S
Transektende H-Wert	6021790	Foto-Brennweite mm	12
Störungen/Anmerkungen: Ufer unzugänglich bzw. unvollständig erfasst, Transektbeginn in 0,5 m Wt.			

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1
<b>Sediment</b>		
(Fein)Detritusmudde	xxx	xxx
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)		
Carex acutiformis	3.4	-
Phragmites australis (-0,9m)	5.5	-
Solanum dulcamara	2.1	-
Sparganium erectum	1.1	-
Typha angustifolia (-0,6m)	2.2	-
Ceratophyllum demersum	-	4.3
Chara contraria	-	3.2
Chara delicatula	-	3.2
Chara globularis	3.2	4.4
Elodea canadensis	2.2	3.2
Fontinalis antipiretica	3.3	-
Lemna trisulca	3.2	2.2
Myriophyllum spicatum	1.1	5.4
Nitellopsis obtusa	2.2	4.3
Nuphar lutea (-1,0m)	5.5	1.2
Nymphaea alba (-0,9m)	2.4	-
Potamogeton berchtoldii	2.2	-
Potamogeton friesii	-	2.1
Potamogeton pectinatus		3.2
Ranunculus circinatus	1.1	4.4
Zannichellia palustris	-	1.1

**Transekt 3**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>2</b>	*Zusatzkriterien: RI -20 bei RI>0 u. unterer Vegetationsgrenze zw. 5 und 8m
Referenzindex:	32,71*	korr. Referenzindex: <b>12,71</b>



**Foto 81:** Transekt 3 wurde am röhrichtfreien Nordwestufer nördlich Fargau kartiert.

Transekt 3 wurde am nördlichen Ostufer des Sees am nördlichen Ortsrand von Fargau angelegt. An dem röhrichtfreien Ufer befindet sich direkt oberhalb der Wasserlinie eine 2 bis 2,5m hohe steile Böschung, die mit einem 1-2reihigem Gehölzsaum aus älteren Eichen, Pappeln und Weißdorn sowie eingestreuten Erlen und Eschen bestanden ist. Auf der ebenen Fläche oberhalb der Böschung verläuft in etwa 10m Entfernung von der Uferlinie die Straße von Fargau nach Pratjau bzw. Pülsen. Der Böschungssaum ist mit Gräsern und Stauden mittlerer Standorte bewachsen, daneben treten bevorzugt entlang der Wasserlinie zerstreut Arten wie *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Calamagrostis canescens*, *Carex acutiformis* u.a. auf.

Das Litoral fällt bis etwa 2m Wassertiefe recht flach, dahinter aber auf kurzer Strecke steil in den See hinein ab. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig mit geringen Kies- und Steinanteilen, in größeren Wassertiefen nehmen der Schluff- bzw. Tonanteil sowie Muddeauflagen zu. Die Vegetation ist vom Flachwasser bis um 3m Wassertiefe von Characeenrasen aus *Chara aspera* und *Chara contraria* beherrscht, denen in Wassertiefen bis um 5m eine z.T. dichte Kleinlaichkrautzone mit *Potamogeton pectinatus* als dominierender Art vorgelagert ist. Im Bereich der Vegetationsgrenze bei 6,7m Wassertiefe siedeln dann sehr schütterere Vorkommen von *Potamogeton friesii* bzw. *Potamogeton pusillus*.

<b>Gewässer</b>	<b>Selenter See</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	6,7
<b>See-Nr.</b>	<b>0383</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Potamogeton friesii
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>3</b>	Art an der Vegetationsgrenze	-
Datum	31.07.2006	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	9
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	75
Bezeichnung	Fargau	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	45
Lage	N Fargau	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	60
Ufer	W	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	65
Uferexposition	O	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	70
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	73
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3590286	Tauchkartierung	x
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6021975	Fotopunkt R-Wert	3590344
Transektende R-Wert	3590359	Fotopunkt H-Wert	6021951
Transektende H-Wert	6021948	Foto-Richtung	W
Störungen/Anmerkungen	-	Foto-Brennweite mm	7

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>	<b>4-6</b>	<b>6-8</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1	1	1	1
<b>Sediment</b>					
Sand	xxx	xxx	xxx	xxx	
Feinkies	x				
Grobkies	x				
Steine	x				
Schluff/Ton			xxx	xxx	xxx
(Fein)Detritusmudde					xxx
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)					
Chara aspera	5.5	5.5	5.4	-	-
Chara contraria	5.5	5.5	5.4	-	-
Myriophyllum spicatum (-4,8m)	-	-	3.2	2.1	-
Potamogeton friesii (-6,7m)	-	-	2.1	4.3	3.2
Potamogeton gramineus (-1,1m)	1.2	1.1	-	-	-
Potamogeton pectinatus (-ca. 5,5m)	3.2	3.2	5.5	5.4	-
Potamogeton perfoliatus	2.3	3.2	-	-	-
Potamogeton pusillus	-	-	3.2	4.4	2.1
Ranunculus circinatus	-	-	3.2	2.1	-
Zannichellia palustris	-	-	4.3	4.3	-

**Transekt 4**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>2</b>	*Zusatzkriterien: RI -20 bei RI>0 u. unterer Vegetationsgrenze zw. 5 und 8m
Referenzindex:	30,01*	korr. Referenzindex: <b>10,01</b>



**Foto 82:** Die Untersuchungsfläche von Transekt 4 befindet sich am Südufer des Sees unmittelbar westlich der Badestelle von Selent.

Transekt 4 wurde am Südufer des Sees westlich der Badestelle von Selent aufgenommen. Das gesamte Ufer ist hier mit Ausnahme einer kleinen Lücke im Bereich einer Grabeneinmündung am Westrand der Probefläche von einem 20-30m breiten Schilf-Röhricht gesäumt, an das sich zur Landseite ein um 50m breiter Sumpfwald mit Schwarz-Erlen und Eschen anschließt. Als weitere Gehölzarten des Waldes treten zerstreut Grau-Erle und in Ufernähe auch Weiden auf, der Unterwuchs ist von Feuchtezeigern beherrscht, darunter *Phalaris arundinacea*, *Calamagrostis canescens*, *Carex acutiformis*, *Impatiens noli-tangere*, *Valeriana officinalis*, *Lysimachia vulgaris*, *Iris pseudacorus*, *Ribes rubrum*, *Viburnum opulus*.

Das Litoral fällt seewärts zunächst recht flach, unterhalb von 2m Wassertiefe dann aber doch deutlich steiler ab. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig, in größeren Wassertiefen nehmen der Schluff- bzw. Tonanteil sowie Muddeauflagen zu. Die Vegetation ist bis 0,8m Wassertiefe von Schilf-Röhricht eingenommen, seewärts davon bestimmen bis um 2m Wassertiefe Armleuchteralgenrasen aus *Chara aspera* und *Chara contraria* das Bild, die dann in tieferem Wasser von einer von *Potamogeton pectinatus* beherrschten Kleinlaichkrautzone abgelöst werden und in 5m Tiefe recht abrupt enden. In diesem Bereich trat als weitere Art noch *Ceratophyllum demersum* vereinzelt auf.

<b>Gewässer</b>	<b>Selenter See</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,0
<b>See-Nr.</b>	<b>0383</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Ceratophyllum demersum
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>4</b>	Art an der Vegetationsgrenze	-
Datum	01.08.2006	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	8
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	100
Bezeichnung	Selent	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	50
Lage	NW Selent	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	70
Ufer	S	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	80
Uferexposition	N	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	90
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	100
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3592191	Tauchkartierung	x
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6019610	Fotopunkt R-Wert	3592189
Transektende R-Wert	3592177	Fotopunkt H-Wert	6019689
Transektende H-Wert	6019713	Foto-Richtung	S
Störungen/Anmerkungen	-	Foto-Brennweite mm	19

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>	<b>4-6</b>	<b>6-8</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1	1
<b>Sediment</b>					
Sand	xxx	xxx	xx		
Schluff/Ton		xxx	xxx	xxx	xxx
(Fein)Detritusmudde				xxx	xxx
Totholz	x				
Laub	x				
<b>Arten (Abundanz . Soziabilität)</b>					
Phragmites australis (-0,8m)	5.5	-	-	-	-
Ceratophyllum demersum (5,0m)	-	-	-	1.1	-
Chara aspera	5.5	5.5	-	-	-
Chara contraria	4.5	5.5	2.2	-	-
Lemna minor (-0,1m)	2.3	-	-	-	-
Potamogeton friesii (-4,9m)	-	-	3.1	3.2	-
Potamogeton pectinatus (-4,9m)	-	4.4	5.5	5.4	-
Potamogeton pusillus	-	-	2.1	1.1	-

**Transekt 5**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>2</b>	*Zusatzkriterien: RI -20 bei RI>0 u. unterer Vegetationsgrenze zw. 5 und 8m
Referenzindex:	42,91*	korr. Referenzindex: <b>22,91</b>



**Foto 83:** Transekt 5 wurde im Südwesten nördlich von Grabensee aufgenommen.

Das Transekt wurde am südlichen Westufer des Selenter Sees nördlich der Ortschaft Grabensee angelegt. Das Ufer ist hier mit einem gut 50m breiten Sumpfwalddsaum bestanden, zur Seeseite ist ein 30-40m breites Schilf-Röhricht vorgelagert. Vorherrschende Gehölzart der angrenzenden Waldfläche ist Esche, daneben treten auch Schwarz- und Grau-Erle, Berg-Ahorn, Berg-Ulme und an der Uferlinie auch Weidengebüsche auf. Die dichte Feldschicht ist von Feuchtezeigern wie *Calystegia sepium*, *Humulus lupulus*, *Calamagrostis canescens*, *Phalaris arundinacea*, *Carex acutiformis*, *Cirsium oleraceum*, *Deschampsia cespitosa* sowie Arten wie *Urtica dioica*, *Circaea lutetiana*, *Brachypodium sylvaticum*, *Glechoma hederacea* geprägt. An der Wasserlinie treten zudem vermehrt *Stachys palustris*, *Epilobium hirsutum*, *Lycopus europaeus*, *Iris pseudacorus* und *Lysimachia vulgaris* auf. Das vorgelagerte, von *Phragmites australis* gebildete Röhricht reicht bis in 0,8m Wassertiefe, an seinem landseitigen Rand finden sich kleine Bestände von *Lemna minor* auf trockengefallenen Flächen.

Das Litoral fällt zunächst recht flach, im tieferen Wasser ab 4m Wassertiefe dann steiler ab. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig mit stellenweisem Kies- und Steinanteil, unterhalb von 4m Wassertiefe wird der Ton- und Muddeanteil höher. Die Gewässervegetation ist bis um 3m Wassertiefe von aus *Chara aspera* und *Chara contraria* gebildeten Armlauchalgenrasen beherrscht. Von 3m bis um 4m Wassertiefe beherrschen dann eher Großlaichkrautbestände mit *Potamogeton perfoliatus* und stellenweise auch *Potamogeton lucens* das Bild. Seewärts findet sich dahinter bis in über 5m Wassertiefe eine von *Potamogeton pectinatus* beherrschte Zone, der im Bereich der scharf ausgebildeten Vegetationstiefengrenze bei 5,6m Wassertiefe z.T. ein schmales Band mit Dominanzbeständen der Armlauchteralge *Nitellopsis obtusa* vorgelagert ist.

<b>Gewässer</b>	<b>Selenter See</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,6
<b>See-Nr.</b>	<b>0383</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Potamogeton pectinatus
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>5</b>	Art an der Vegetationsgrenze	-
Datum	03.08.2006	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	8
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	200
Bezeichnung	Grabensee	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	50
Lage	N Grabensee	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	70
Ufer	SW	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	170
Uferexposition	NO	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	190
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	200
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3590096	Tauchkartierung	x
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6020299	Fotopunkt R-Wert	3590174
Transektende R-Wert	3500313	Fotopunkt H-Wert	6020327
Transektende H-Wert	6020358	Foto-Richtung	WSW
Störungen/Anmerkungen	-	Foto-Brennweite mm	7

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>	<b>4-6</b>	<b>6-8</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1	1
<b>Sediment</b>					
Sand	xxx	xxx	xxx		
Feinkies		x	x		
Grobkies		x	x		
Steine	x	xx	x		
Schluff/Ton				xx	xxx
Sandmudde				xxx	xxx
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)					
Phragmites australis (-0,8m)	5.5	-	-	-	-
Chara aspera	5.5	5.5	4.5	-	-
Chara contraria	4.5	5.5	5.5	3.3	-
Chara globularis	-	-	-	3.2	-
Lemna minor (-0,1m)	3.3	-	-	-	-
Myriophyllum spicatum	-	-	1.1	-	-
Nitellopsis obtusa	-	-	1.1	4.3	-
Potamogeton friesii	-	-	-	2.2	-
Potamogeton lucens (3-4m)	-	-	4.4	-	-
Potamogeton pectinatus (-5,6m)	-	3.2	3.2	5.5	-
Potamogeton perfoliatus (-5,5m)	2.2	3.3	4.4	4.4	-
Potamogeton pusillus	-	-	1.1	2.2	-
Potamogeton x nitens	3.2	2.2	1.1	-	-
Zannichellia palustris	-	-	-	1.1	-

**Transekt 6**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>2</b>	*Zusatzkriterien: RI -20 bei RI>0 u. unterer Vegetationsgrenze zw. 5 und 8m
Referenzindex:	51,78*	korr. Referenzindex: <b>31,78</b>



**Foto 84:** Transekt 6 wurde am Südufer im Bereich der langgestreckten Badestelle westlich von Bellin nahe der B 202 aufgenommen.

Die untersuchte Fläche befindet am nordwestexponierten Südufer des Selenter Sees am nordöstlichen Ortsrand von Bellin im Bereich einer öffentlichen Badestelle. Am Ufer ist ein 5-10m schmaler „Sandstrand“ mit lückiger rasiger Vegetation (*Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla anserina*, *Tussilago farfara*, u.a.) ausgebildet, an den sich landwärts ein mit Weißdorn- und Schlehengebüsch sowie Kiefern und Pappeln bewachsener, etwa 5m hoher Steilhangbereich anschließt. Am oberen Rand des Steilhanges liegt bereits ein Kiosk, der zum Rastplatz der hier seenah verlaufenden Bundesstraße 202 gehört.

Das Litoral fällt flach ab, unterhalb von 4m Wassertiefe dann aber steil. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig mit z.T. höherem Kies- und Steinanteil, unterhalb von 4m Wassertiefe wird der Ton- und Muddeanteil höher. Die Gewässervegetation ist bis in fast 4m Wassertiefe von aus *Chara aspera* und *Chara contraria* gebildeten Armleuchtealgenrasen beherrscht. Seewärts schließen sich dann bis über 5m Wassertiefe z.T. dichte Großlaichkrautbestände mit *Potamogeton perfoliatus* an, die mit vereinzelt Pflanzen in 6,3m Wassertiefe auch die Tiefengrenze der Vegetation in diesem Transektbereich bildet. Von 5m bis um 6m Wassertiefe bestimmen stellenweise größere Bestände der Armleuchteralge *Nitellopsis obtusa* oder aber Kleinlaichkrautarten wie *Potamogeton pectinatus* das Bild der Vegetation.

<b>Gewässer</b>	<b>Selenter See</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	6,3
<b>See-Nr.</b>	<b>0383</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Potamogeton perfoliatus
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>6</b>	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	8
Datum	24.08.2006	Uferentfernung Transektende (m)	160
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	30
Bezeichnung	Bellin	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	100
Lage	NO Bellin	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	140
Ufer	SO	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	150
Uferexposition	NW	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	160
Transektbreite (m)	30	Tauchkartierung	x
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3596190	Fotopunkt R-Wert	3596163
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6018034	Fotopunkt H-Wert	6018065
Transektende R-Wert	3596074	Foto-Richtung	SO
Transektende H-Wert	6018156	Foto-Brennweite mm	12
Störungen/Anmerkungen	-		

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>	<b>4-6</b>	<b>6-8</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1	1
<b>Sediment</b>					
Sand	xxx	xxx	xxx	xx	xx
Feinkies	xx	x	x		
Grobkies	xx	x	x		
Steine	x	x	x		
Blöcke		x			
Schluff/Ton			x	xxx	xxx
(Fein)Detritusmudde				x	xxx
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)					
Chara aspera	5.5	5.5	5.5	-	-
Chara contraria	4.1	4.1	5.5	3.1	-
Myriophyllum spicatum	-	-	1.1	1.1	-
Nitellopsis obtusa (-6,0m)	-	-	-	5.5	-
Potamogeton pectinatus (-6,1m)	3.2	-	3.2	4.4	2.1
Potamogeton perfoliatus (-6,3m)	4.4	3.3	4.4	5.5	1.1
Zannichellia palustris	3.4	-	-	-	-

**Transekt 7**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>2</b>	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	35,41	



**Foto 85:** Die Probestelle von Transekt 7 befand sich vor dem Südufer der etwa 50 m langen Insel im Nordosten des Selenter Sees

Transekt 7 wurde im Nordosten des Sees südöstlich von Pülsen aufgenommen, die Probestelle befindet sich am Südufer der kleinen Insel etwa 300m vor dem Ufer beim Warderholz. Das Ufer der etwa 50m langen und 10-20m breiten Insel ist mit einem z.T. lockeren Gebüsch aus Schwarz-Erlen und vereinzelt Grau-Weiden und Hasel bestanden. Die Feldschicht ist von Bruchwald-, Röhricht- und Hochstaudenarten feuchter Standorte geprägt, darunter *Eupatorium cannabinum*, *Urtica dioica*, *Epilobium hirsutum*, *Stachys palustris*, *Sium latifolium*, *Solanum dulcamara*, *Calystegia sepium*, *Scrophularia alata*, *Lycopus europaeus* u.a. .

Das Litoral fällt abgesehen von einem steilen Bereich zwischen 1 und 2m Wassertiefe durchgehend  $\pm$ flach ab. In 8m Wassertiefe fand sich dann eine seewärts wieder ansteigende Untiefe, weshalb der Endpunkt des Transekts zur Ermittlung der Vegetationstiefengrenze in östliche Richtung verlegt wurde. Der Gewässerboden ist bis um 2m Wassertiefe von Geröll mit hohem Steinanteil geprägt, seewärts davon dominiert dann sandiges bis sandig-schluffiges Substrat mit stellenweiser dünner Muddeauflage. In Wassertiefen um 6 bis 8m finden sich vermehrt Muschelschalenreste.

Röhrichte fehlen, die Vegetation ist bis etwa 2m Wassertiefe aufgrund des groben Substrats recht schütter entwickelt, seewärts davon ist die submerse Vegetation dann aber üppiger entwickelt. Neben *Potamogeton perfoliatus*, das besonders im Bereich zwischen 2 und 5m Wassertiefe stellenweise dichte Bestände ausbildet, prägen in erster Linie Armelecheralgenarten das Bild. Besonders häufig ist *Chara contraria*, im tieferen Wasser auch *Nitellopsis obtusa*, die in 8,4m Wassertiefe auch die Tiefengrenze der Vegetation bildet.

<b>Gewässer</b>	<b>Selenter See</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	8,4
<b>See-Nr.</b>	<b>0383</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Nitellopsis obtusa
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>7</b>	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	8,7
Datum	24.08.2006	Uferentfernung Transektende (m)	170
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	15
Bezeichnung	Insel	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	20
Lage	SO Pülsen	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	60
Ufer	N	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	120
Uferexposition	S	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	150
Transektbreite (m)	30	Tauchkartierung	x
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3595535	Fotopunkt R-Wert	3595541
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6021282	Fotopunkt H-Wert	6021182
Transektende R-Wert	3595582	Foto-Richtung	N
Transektende H-Wert	6021111	Foto-Brennweite mm	19
Störungen/Anmerkungen: Transektendpunkt unterhalb 8m Wt wg. Untiefe etwas nach Osten verschoben			

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>	<b>4-6</b>	<b>6-8</b>	<b>8-10</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1	1	1
<b>Sediment</b>						
Sand	x	xx	xxx	xx	xx	xx
Feinkies	x	x	x	x	x	x
Grobkies	xx	xx	x			
Steine	xxx	xxx	xx	x	x	x
Blöcke	x	x				
Schill					xx	xx
Schluff/Ton			x	xx	x	x
(Fein)Detritusmudde					x	x
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)						
Butomus umbellatus	2.2	-	-	-	-	-
Ceratophyllum demersum (-7,9m)	-	-	-	2.2	2.2	-
Chara aspera	-	3.3	3.1	1.1	-	-
Chara contraria	2.1	3.3	5.5	4.4	3.2	-
Chara delicatula	2.2	3.2	-	-	-	-
Chara globularis (-7,9m)	-	-	-	-	2.2	-
Myriophyllum spicatum (-7,0m)	3.2	3.1	2.1	2.1	1.1	-
Nitellopsis obtusa (-8,4m)	-	-	2.1	4.4	3.4	2.2
Potamogeton crispus	2.3	1.1	-	-	-	-
Potamogeton pectinatus	1.1	-	2.2	3.2	1.1	-
Potamogeton perfoliatus (-6,3m)	3.3	4.4	5.5	5.4	2.2	-
Potamogeton pusillus	1.2	-	-	-	-	-

**Transekt 8**

Ökologische Zustandsklasse:	2	*Zusatzkriterien: RI -20 bei RI>0 u. unterer Vegetationsgrenze zw. 5 und 8m
Referenzindex:	53,48*	korr. Referenzindex: <b>33,48</b>



**Foto 86:** Transekt 8 wurde am waldbestandenen und röhrichtfreien Nordufer westlich von Pülsen aufgenommen.

Das Transekt wurde am waldbestandenen westlichen Nordufer des Selenter Sees südlich von Pratjau aufgenommen. Das Ufer ist abgesehen von einem etwa 1m<sup>2</sup> großen Schilfbestand an der Wasserlinie ohne Röhricht. Der Uferanstieg ist relativ flach, in 20m Uferentfernung liegt die Waldfläche etwa 1m über dem Seespiegel, es handelt sich dabei um Buchenwald mit einem schmalen, nahezu einreihigem Erlen- bzw. Eschensaum an der Wasserlinie. Der Unterwuchs weist v.a. in Ufernähe Feuchtezeiger wie *Eupatorium cannabinum*, *Mentha aquatica*, *Carex acutiformis*, *Calystegia sepium* und *Stachys palustris* auf, weiter landseits finden sich vermehrt Waldarten wie *Impatiens parviflora*, *Melica uniflora*, *Scrophularia nodosa*, *Poa nemoralis* sowie *Urtica dioica*, *Rubus idaeus* und Jungpflanzen der Esche.

Das Litoral fällt bis 2m Wassertiefe sehr flach ab, dahinter dann aber mäßig steil bis steil. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig mit im flacheren Wasser sehr hohen Stein- und Kiesanteil, in größeren Wassertiefen nehmen dann der Schluff- bzw. Tonanteile und Muddeauflagen zu. Die Vegetation ist bis 4m Wassertiefe von Characeenrasen geprägt, die im flacheren Wasser von *Chara aspera*, im tieferen von *Chara contraria* beherrscht werden. Vor allem zwischen 2 und 4m Wassertiefe bestimmen zudem stellenweise dichte Großlaichkrautbestände von *Potamogeton perfoliatus* das Bild, im tieferen Wasser dann auch Arten wie *Potamogeton pectinatus* und *Nitellopsis obtusa*. Die letztgenannte Art erreicht zusammen mit *Myriophyllum spicatum* in 7,4m Wassertiefe die Vegetationsgrenze.

<b>Gewässer</b>	<b>Selenter See</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	7,4
<b>See-Nr.</b>	<b>0383</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Nitellopsis obtusa
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>8</b>		Myriophyllum spicatum
Datum	25.08.2006	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	8
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	130
Bezeichnung	Pratjau	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	20
Lage	S Pratjau	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	80
Ufer	N	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	100
Uferexposition	S	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	110
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	130
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3592785	Tauchkartierung	x
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6021862	Fotopunkt R-Wert	3592767
Transektende R-Wert	3592745	Fotopunkt H-Wert	6021832
Transektende H-Wert	6021735	Foto-Richtung	N
Störungen/Anmerkungen	-	Foto-Brennweite mm	7

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>	<b>4-6</b>	<b>6-8</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1	1
<b>Sediment</b>					
Sand	xx	xxx	xxx	xxx	xxx
Feinkies	x	x			
Grobkies	xx	x			
Steine	xxx	xx			
Blöcke	x				
Schill					xx
Schluff/Ton			x	xx	xx
(Fein)Detritusmudde			x	xx	xxx
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)					
Phragmites australis (-0,1m)	2.3	-	-	-	-
Chara aspera	4.3	5.5	3.1	2.1	-
Chara contraria	3.1	5.5	5.5	4.3	-
Myriophyllum spicatum (-7,4m)	2.1	1.1	3.1	3.2	2.1
Nitellopsis obtusa (-7,4m)	-	-	-	5.5	3.3
Potamogeton lucens	-	2.3	1.2	-	-
Potamogeton pectinatus	-	-	3.3	5.5	-
Potamogeton perfoliatus (-6,1)	3.4	4.4	5.5	3.2	1.1
Potamogeton x nitens	-	1.1	-	-	-

**Transekt 9**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>3</b>	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	-18,9	



**Foto 87:** Transekt 9 dokumentiert die Vegetationsverhältnisse in der flachen Bucht östlich von Pülsen.

Transekt 9 wurde am Nordufer des Selenter Sees in der flachen Bucht am Warderhof südöstlich von Pülsen aufgenommen. Der Untersuchungsbereich am nordwestexponierten Ufer der Halbinsel Elft reicht bis in die Mitte der hier maximal nur 1,8m tiefen Bucht. Das Ufer ist hier mit Erlenbruchwald, seewärts ist eine naturnahe Verlandungszone mit Röhricht, Schwimm- und Tauchblattbeständen entwickelt. Der Wald wird von Schwarz-Erle mit im Unterwuchs teilweise eingestreuter Grau-Erle beherrscht, die Feldschicht ist von Nässezeigern wie *Calamagrostis canescens* und *Carex acutiformis* beherrscht, daneben finden sich Arten wie *Eupatorium cannabinum*, *Phragmites australis*, *Lysimachia vulgaris*, *Phalaris arundinacea*, *Peucedanum palustre*, *Solanum dulcamara*, *Galium palustre* u.a. . Das anschließende seewärts vorgelagerte, 10-15m breite Röhricht wird vorrangig von *Typha angustifolia* und *Phragmites australis* gebildet und ist teilweise schon von Beständen von *Nuphar lutea* der anschließenden und in ähnlicher Breite ausgebildeten Schwimmblattzone durchsetzt. Schon am seeseitigen Rand der Schwimmblattzone in 1,5m Wassertiefe dominiert dann ein mittelgroßer Tauchblattbestand von *Potamogeton lucens*, weiter seewärts ist eine zum Aufnahmezeitpunkt schon etwas lückige Tauchblattvegetation mit *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton pectinatus* und z.T. *Ranunculus circinatus* als aspektprägenden Arten entwickelt. Das flach abfallende Litoral ist durchgehend mit einer seewärts zunehmenden Muddeschicht bedeckt.

<b>Gewässer</b>	<b>Selenter See</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	-
<b>See-Nr.</b>	<b>0383</b>	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	1,8
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>9</b>	Uferentfernung Transektende (m)	100
Datum	25.08.2006	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	10
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	-
Bezeichnung	Pülsen	Tauchkartierung	x
Lage	SO Pülsen	Fotopunkt R-Wert	3595397
Ufer	N	Fotopunkt H-Wert	6021893
Uferexposition	NW	Foto-Richtung	SSO
Transektbreite (m)	30	Foto-Brennweite mm	12
Transektanfang R-Wert (0m Wt)	3595409	Störungen/Anmerkungen: Flachwasserbereich aufgrund dichten Röhrichts u.U. unvollständig erfasst	
Transektanfang H-Wert (0m Wt)	6021856		
Transektende R-Wert	3595375		
Transektende H-Wert	6021938		

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1
<b>Sediment</b>		
Sand	xxx	
Feinkies	x	
Grobkies	x	
Steine	x	
(Fein)Detritusmudde	xx	xxx
Totholz	xx	
Laub	x	
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)		
Carex acutiformis (-0,3m)	4.3	-
Phragmites australis (-1,4m)	4.3	4.5
Sparganium erectum (-1,0m)	3.2	-
Typha angustifolia (-1,0m)	5.5	1.1
Ceratophyllum demersum	-	4.1
Chara delicatula	2.3	3.3
Chara globularis	-	3.3
Fontinalis antipiretica	-	2.1
Lemna trisulca	4.2	2.2
Myriophyllum spicatum	-	4.2
Nuphar lutea (-1,5m)	4.4	5.5
Potamogeton friesii	-	3.1
Potamogeton lucens	-	4.5
Potamogeton pectinatus	-	4.3
Potamogeton pusillus	-	3.1
Ranunculus circinatus	-	3.1

**Transekt 10**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>2</b>	*Zusatzkriterien: RI -20 bei RI>0 u. unterer Vegetationsgrenze zw. 5 und 8m
Referenzindex:	25,66*	korr. Referenzindex: <b>5,655</b>



**Foto 88:** Transekt 10 wurde in der Ostbucht des Sees südlich Neuhaus aufgenommen.

Das Transekt wurde im Norden der Bucht nördlich Seekrug am Westufer des Selenter Sees angelegt. Dem mit Sumpfwald bestandenen Ufer ist ein bis in 1,1m Wassertiefe entwickeltes, gut 15m breites Röhricht aus *Typha angustifolia* und *Phragmites australis* seewärts vorgelagert. Zwischen Röhricht und Wald steigt das Ufer mit einer kleinen Steilkante um etwa 0,3m, dahinter dann flach an. In diesem Bereich ist ein 5m breiter Uferstaudensaum aus *Eupatorium cannabinum*, *Carex acutiformis*, *Urtica dioica*, *Calystegia sepium*, *Calamagrostis canescens*, *Humulus lupulus*, *Stachys palustris*, *Glechoma hederacea* und *Schilf* entwickelt. Der von Schwarz-Erle beherrschte Sumpfwald beginnt daher erst in 5m Uferentfernung und weist im Unterwuchs neben den genannten Arten vermehrt *Phalaris arundinacea* sowie *Mentha aquatica*, *Solanum dulcamara*, *Caltha palustris*, *Rubus idaeus* u.a. auf, weitere Gehölzarten sind hier Trauben-Kirsche, Grau-Erle und Berg-Ahorn.

Das Litoral fällt durchgehend recht flach ab, nur zwischen 2m und 4m Wassertiefe ist es etwas steiler. Der Gewässerboden ist bis etwa 2m Wassertiefe sandig mit geringen Stein- und Kiesanteilen, in größeren Wassertiefen prägt eine seewärts weiter zunehmende Muddeauflage das Bild. Die Vegetation ist bis um 2m Wassertiefe von Characeenrasen mit *Chara aspera* und *Chara contraria* beherrscht, die dann bis 4m Wassertiefe von höherwüchsigen Submersenbeständen mit Arten wie *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum* und *Ranunculus circinatus* abgelöst werden. Unterhalb von 4m Wassertiefe bis zur Vegetationsgrenze in 5,7m prägen vielfach auch dichtere Bestände von *Nitellopsis obtusa* den Aspekt.

<b>Gewässer</b>	<b>Selenter See</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	5,7
<b>See-Nr.</b>	<b>0383</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Ceratophyllum demersum
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>10</b>	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	6
Datum	26.08.2006	Uferentfernung Transektende (m)	160
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	15
Bezeichnung	Seekrug	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	70
Lage	NW Seekrug	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	90
Ufer	O	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	160
Uferexposition	S	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektbreite (m)	30	Tauchkartierung	x
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3597547	Fotopunkt R-Wert	3597578
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6019948	Fotopunkt H-Wert	6019834
Transektende R-Wert	3597591	Foto-Richtung	NNW
Transektende H-Wert	6019777	Foto-Brennweite mm	12
Störungen/Anmerkungen: Flachwasserbereich aufgrund dichten Röhrichts u.U. unvollständig erfasst			

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>	<b>4-6</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1
<b>Sediment</b>				
Sand	xxx	xxx	x	
Feinkies	x	x		
Grobkies	x	x		
Steine	x	x		
(Fein)Detritusmudde		x	xxx	xxx
Totholz	x			
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)				
Phragmites australis (-1,1m)	5.5	4.4	-	-
Typha angustifolia(-1,1m)	3.2	4.4	-	-
Ceratophyllum demersum (-5,7m)	-	-	4.3	4.3
Chara aspera	2.2	5.5	-	-
Chara contraria	2.2	5.5	4.4	-
Chara delicatula	1.1	3.1	-	-
Lemna trisulca	-	-	2.2	-
Myriophyllum spicatum	2.1	3.2	4.2	3.1
Nitellopsis obtusa (-5,6m)	-	-	3.2	5.5
Potamogeton gramineus (-1,2m)	-	1.1	-	-
Potamogeton pectinatus	-	2.2	3.2	-
Potamogeton perfoliatus	-	3.3	1.1	-
Potamogeton x salicifolius	-	2.3	-	-
Ranunculus circinatus	2.1	2.1	4.4	-

**Anhang Selenter See: Artenliste****Armleuchteralgenzone**

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara aspera</i>	Rauhe Armleuchteralge	3+	2+	5
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	5
<i>Chara delicatula</i>	Feine Armleuchteralge		3+	3
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			3
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3	3+	4
<i>Tolypella glomerata</i>	Knäuel-Armleuchteralge	2	1	3

**Tauchblattzone**

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwabenblume			3
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			3
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbinsen	2	3	1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			2
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	2
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			3
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		3
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			1
<i>Potamogeton filiformis</i>	Faden-Laichkraut	1	2	2
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	3
<i>Potamogeton gramineus</i>	Grasartiges Laichkraut	1	2	2
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		3
<i>Potamogeton x nitens</i>	Schimmerndes Laichkraut	1	2	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			4
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			4
<i>Potamogeton pusillus s.str.</i>	Zwerg-Laichkraut			4
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	Weidenblättriges Laichkraut	1	.	1
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			3
<i>Stratiotes aloides</i>	Krebsschere	3	3	1
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			3

**Schwimmbblattzone**

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V	3	2
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			2
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			3
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerosen			1
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			1

**Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen**

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn			
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn			
<i>Aegopodium podagraria</i>	Giersch			
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Gewöhnliche Roßkastanie			
<i>Agrostis canina</i>	Hunds-Straußgras	3		
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras			
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel			
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel			
<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchsrauke			
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle			
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle			
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanz			
<i>Alopecurus pratensis</i>	Wiesen-Fuchsschwanz			
<i>Angelica sylvestris</i>	Wald-Engelwurz			
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel			
<i>Athyrium filix-femina</i>	Wald-Frauenfarn			
<i>Berula erecta</i>	Berle			
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke			
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke			
<i>Bidens tripartita</i>	Dreiteiliger Zweizahn			
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Strandsimse			
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Wald-Zwenke			
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwänenblume			
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras			
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern			
<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde			
<i>Cardamine amara</i>	Bitteres Schaumkraut	V		
<i>Cardamine pratensis agg.</i>	Wiesen-Schaumkraut	V		
<i>Carex acuta</i>	Schlank-Segge			
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge			
<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge	V		
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge			
<i>Carex elongata</i>	Walzen-Segge			
<i>Carex flacca</i>	Blaugrüne Segge	V		
<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge			
<i>Carex nigra</i>	Wiesen-Segge	V		
<i>Carex paniculata</i>	Rispen-Segge			
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzypergras-Segge			
<i>Carex remota</i>	Winkel-Segge			
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche			
<i>Catabrosa aquatica</i>	Europäisches Quellgras	2	2-	
<i>Cerastium holosteoides</i>	Gewöhnliches Hornkraut			
<i>Cicuta virosa</i>	Wasserschierling		3	
<i>Circaea lutetiana</i>	Großes Hexenkraut			
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel			
<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohldistel			
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel			
<i>Cornus sericea</i>	Weißer Hartriegel			
<i>Corylus avellana</i>	Hasel			
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn			
<i>Crepis paludosa</i>	Sumpf-Pippau			
<i>Cynosurus cristatus</i>	Kammgras			

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele			
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Gewöhnlicher Dornfarn			
<i>Dryopteris dilatata</i>	Breitblättriger Dornfarn			
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse			
<i>Elymus repens</i>	Kriech-Quecke			
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen			
<i>Epilobium parviflorum</i>	Kleinblütiges Weidenröschen			
<i>Equisetum fluviatile</i>	Teich-Schachtelhalm			
<i>Equisetum hyemale</i>	Winter-Schachtelhalm			
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm			
<i>Euonymus europaeus</i>	Gewöhnliches Pfaffenhütchen			
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost			
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche			
<i>Festuca pratensis</i>	Wiesen-Schwingel			
<i>Festuca rubra agg.</i>	Rot-Schwingel			
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß			
<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum			
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche			
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut			
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut			
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz			
<i>Geum urbanum</i>	Echte Nelkenwurz			
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann			
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden			
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden			
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras			
<i>Hottonia palustris</i>	Wasserfeder	V	3-	
<i>Humulus lupulus</i>	Hopfen			
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wassernabel	V		
<i>Hypericum tetrapterum</i>	Vierflügeliges Johanniskraut	3		
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Echtes Springkraut			
<i>Impatiens parviflora</i>	Kleinblütiges Springkraut			
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie			
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Birse			
<i>Juncus bufonius</i>	Kröten-Birse			
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Birse			
<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Birse			
<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse			
<i>Lolium perenne</i>	Weidelgras			
<i>Lonicera periclymenum</i>	Wald-Geißblatt			
<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee	V		
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp			
<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennigkraut			
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich			
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich			
<i>Malva sylvestris</i>	Wilde Malve	3		
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze			
<i>Mentha spicata agg.</i>	Grüne Minze			
<i>Mercurialis perennis</i>	Ausdauerndes Bingelkraut			
<i>Molinia caerulea</i>	Pfeifengras			
<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergißmeinnicht	V		
<i>Nasturtium microphyllum</i>	Kleinblütige Brunnenkresse			
<i>Odontites vulgaris</i>	Roter Zahntrost	V		

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			
<i>Petasites hybridus</i>	Gewöhnliche Pestwurz			
<i>Peucedanum palustre</i>	Sumpf-Haarstrang	V		
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras			
<i>Phragmites australis</i>	Schilf			
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich			
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras			
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Vielblütige Weißwurz			
<i>Polygonum hydropiper</i>	Wasserpfeffer			
<i>Populus spec.</i>	Pappel			
<i>Populus tremula</i>	Espe			
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut			
<i>Primula elatior</i>	Hohe Schlüsselblume			
<i>Prunus padus</i>	Trauben-Kirsche			
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe			
<i>Pulmonaria obscura</i>	Dunkles Lungenkraut			
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche			
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß			
<i>Ranunculus aquatilis agg.</i>	Wasserhahnenfuß			
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß			
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Gift-Hahnenfuß			
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere			
<i>Ribes rubrum agg.</i>	Rote Johannisbeere			
<i>Ribes uva-crispa</i>	Stachelbeere			
<i>Rorippa amphibia</i>	Wasser-Sumpfkresse			
<i>Rubus caesius</i>	Kratzbeere			
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	Brombeere			
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere			
<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer			
<i>Rumex conglomeratus</i>	Knäuel-Ampfer			
<i>Rumex crispus</i>	Krauser Ampfer			
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer			
<i>Rumex obtusifolius</i>	Stumpfbältriger Ampfer			
<i>Rumex sanguineus</i>	Blut-Ampfer			
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide			
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide			
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide			
<i>Salix spec.</i>	Weide			
<i>Salix viminalis</i>	Korb-Weide			
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder			
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Seebirse			
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Salz-Teichsimse			
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Wald-Simse			
<i>Scrophularia umbrosa</i>	Flügel-Braunwurz			
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut			
<i>Silene dioica</i>	Rote Lichtnelke			
<i>Silene flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke	3		
<i>Sium latifolium</i>	Breitblättriger Merk			
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten			
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche			
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben			
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest			

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Stachys sylvatica</i>	Wald-Ziest			
<i>Stellaria alsine</i>	Quell-Sternmiere			
<i>Stellaria nemorum</i>	Wald-Sternmiere			
<i>Stellaria palustris</i>	Sumpf-Sternmiere	3		
<i>Symphoricarpos albus</i>	Gewöhnliche Schneebeere			
<i>Thelypteris palustris</i>	Sumpffarn	3	3	
<i>Tilia spec.</i>	Linde			
<i>Trifolium repens</i>	Weiß-Klee			
<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee			
<i>Tussilago farfara</i>	Huflattich			
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben			
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben			
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme	V		
<i>Ulmus laevis</i>	Flatter-Ulme	3		
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennessel			
<i>Valeriana officinalis agg.</i>	Echter Baldrian			
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbungen-Ehrenpreis			
<i>Veronica montana</i>	Berg-Ehrenpreis			
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball			

## 3.6 Westensee

Übersichtskartierung Wasservegetation: 13.06. – 20.06.2006

Transektkartierung Makrophyten: 24.06. – 28.06.2006

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,2 – 3,5 m Wassertiefe (vgl. 3.6.4).

### 3.6.1 Zusammenfassende Beschreibung der Vegetation

Der Westensee liegt etwa 20 km westlich von Kiel im Kreis Rendsburg-Eckernförde (TK25–1625 u. 1725). Er besitzt eine Größe von 766,8 ha [MUUß, PETERSEN & KÖNIG (1973)] und eine max. Tiefe von 17,8 m (Angaben LANU). 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. Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt einschließlich des Bossees etwa 27 km.

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.

Das Litoral fällt überwiegend eher flach, am Ostufer sowie im Bossee oft aber auch relativ steil ab. Der Gewässerboden ist im Uferbereich überwiegend sandig bis kiesig, stellenweise, besonders am Ostufer, auch recht steinig. Unterhalb von 1 m Wassertiefe finden sich dann vielfach Muddeablagerungen mit seewärts zunehmender Dicke.

Ein **Röhrichtgürtel** ist am Westensee weitgehend vorhanden, rund 90% der Ufer sind von Wasserröhrichten gesäumt. Nennenswerte Lücken existieren v.a. entlang einiger (ehemals) beweideter Bereiche am mittleren Südufer sowie meist aufgrund überhängender Gehölze, so z.B. am steil abfallenden Westufer des Bossees.

Die Breite des Wasserröhrichts schwankt recht stark. Während die meisten Vorkommen Breiten zwischen 5 und 20 m aufweisen, bestimmt am Nordufer östlich und südlich von Felde, am Südufer bei Ekhöft und im Bereich der Eidereinmündung vielfach ein bis um 50 m breiter Röhrichtgürtel das Bild. Weithin vorherrschende Art ist Schilf (*Phragmites australis*), nur an einigen Uferbereichen gelangen Bestände des sonst häufigen Schmalblättrigen Rohrkolben (*Typha angustifolia*) zur Dominanz und bilden den seeseitigen Röhrichtsaum aus. Die Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) als dritthäufigste Großröhrichtart ist im Osten des Sees etwas häufiger und baut ähnlich wie der Rohrkolben oft Bestände am seeseitigen Röhrichttrand auf. Diese sind im tieferen Wasser meist schon locker und können zur stellenweise angrenzenden Schwimmblattzone vermitteln. Die genannten Großröhrichtarten dringen meist bis in Wassertiefen um 0,7 m vor, nur vereinzelt finden sich auch Bestände in 1 m Wassertiefe und mehr (Maximalwert 1,4 m).

Eine weitere allgemein häufige Art, die aber in der Regel keine großflächigen Bestände ausbildet, ist der Ästige Igelkolben (*Sparganium erectum*), der Siedlungstiefen bis 1 m erreicht. Kalmus (*Acorus calamus*) ist bezeichnend für einige (ehemals) beweidete Ufer im Süden des Sees zwischen Langniß und Ekhöft sowie am Bossee. Die Art bildet in diesen Bereichen mehrfach saumartige Dominanzbestände aus, die aber meist nur bis ins flachere Wasser um 0,5 m Wassertiefe vordringen.

Weitere eher zerstreut im Flachwasserbereich auftretende Röhrichtarten sind Ufer-Segge (*Carex riparia*), Scheinzypergras-Segge (*Carex pseudocyperus*), Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*), Fluß-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*) und Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) sowie vereinzelt auch der gefährdete Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoiflora*, RL 3).

Im Bereich der seeseitigen Röhrichtgrenze fanden sich häufiger eingelagerte Schwimmblattbestände, vorzugsweise der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*). Zudem waren recht häufig die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und gelegentlich auch die Große Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) zu beobachten.

**Schwimmblattvegetation** ist am Westensee an etwa einem Drittel der Uferlinie entwickelt, die Bestände finden sich sehr regelmäßig an vielen, oft ± ostexponierten Uferbereichen oder aber in geschützten Buchten. Größere Vorkommen existieren vor allem im Bereich der Eidereinmündung, am Westufer des nördlichen Seeteils, in der Bucht bei Wrohe, im Bossee sowie in einigen angrenzenden Uferbereichen des Westensees. Im Bereich der Eidereinmündung finden sich flächige Bestände von mehreren Hektar Größe, ansonsten schwankt die Breite des Schwimmblattgürtels meist zwischen 10 und 20 m. Dominierende und in praktisch allen Schwimmblattbeständen angetroffene Art ist die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*). Etwas seltener ist die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*), die im Westensee einen Verbreitungsschwerpunkt in geschützten Buchten wie der Hohenhuder Bucht und im Bossee hat, wo sie gemeinsame Bestände mit der Teichrose ausbildet und stellenweise dominant auftritt. Beide Arten dringen in der Regel bis in Wassertiefen zwischen knapp 1 und 1,5m vor, an steil abfallenden Abschnitten des Litorals wie im Bossee auch bis um 2 m. Als weitere Arten waren Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und vereinzelt Große Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) zu beobachten.

Eine **Tauchblattzone** ist am Westensee entlang der gesamten Uferlinie in meist hohen Abundanzen anzutreffen, nur am Ostufer sowie im Bossee sind die Bestände stellenweise spärlicher ausgebildet. Die submerse Vegetation im Westensee reicht an den meisten Uferbereichen in relativ artenreichen Beständen und höheren Abundanzen bis in Wassertiefen zwischen 1,5 und 2 m. Unterhalb dieser Wassertiefe nimmt die Bestandsdichte in der Regel deutlich ab, die Tiefengrenze der Vegetation liegt im Bereich zwischen 3 und 3,5 m Wassertiefe (vgl. 3.6.4, Transekte 1-3 u. 5-7), teilweise aber auch im Bereich um 2,5 m. Der Bossee weist mit einer maximalen Tiefenausdehnung der Vegetation von 2,2 m (vgl. 3.6.4, Transekt 4) einen deutlich schlechteren Wert auf.

Die Breite der Tauchblattzone wechselt in Abhängigkeit von der Ufermorphologie, durchschnittlich liegt sie im Bereich zwischen 50 und 100 m. Bezeichnende Arten sind Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*), die die Tauchblattzone an den meisten Ufern des Westensees mit oft dichten Beständen vor allem in Wassertiefen zwischen 1 und 2 m beherrschen. Weitere häufige, aber meist in geringeren Abundanzen auftretende Arten sind Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*), Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*), Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) und die beiden Wasserpestarten (*Elodea canadensis*, *E. nuttallii*). Das ebenfalls häufige Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) tritt in größeren Beständen schwerpunktmäßig am mittleren Ostufer sowie im Bereich der Halbinsel am Südufer zwischen Langniß und Ekhöft auf, es besiedelt meist Wassertiefen zwischen 0,5 und 1,5 m und dringt vereinzelt auch bis 2 m vor. Das Raue Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) weist einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt in der Hohenhuder Bucht im Osten auf, wo es zwischen 1 und 2 m Wassertiefe vielfach dichtere Bestände ausbildet. Die Art tritt sonst im Westensee eher sporadisch und dann zuweilen bis in Wassertiefen von 3,4 m auf (vgl. 3.6.4, Transekt 7). Zerstreut bis selten

und eher in kleineren Populationen traten Arten wie Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*) und Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*) sowie meist ufernah bis etwa 1,5 m Wassertiefe submerse Formen von Schwänenblume (*Butomus umbellatus*), Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*) und dem stark gefährdeten Grasblättrigen Froschlöffel (*Alisma gramineum*, RL 2) auf. Etwas größere Bestände bildete stellenweise das im See relativ seltene Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) aus, das am südlichen Ostufer bis in 2 m Wassertiefe beobachtet wurde. Als weitere gefährdete Art fand sich Stumpfbältriges Laichkraut (*Potamogeton obtusifolius*, RL 3) zerstreut im flacheren Wasser zwischen Schwimmblattbeständen in der Hohenhuder Bucht. Das gefährdete Glänzende Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3) baute an zwei Stellen südlich und östlich von Felde im Bereich der Schwimmblattzone flächige Bestände auf (vgl. 3.6.4, Transekte 1 u. 3).

**Armleuchteralgen** treten mit drei Arten im Gewässer auf, sie bilden aber in der Regel nur kleinere bis mittelgroße Bestände zwischen anderen Tauchblattpflanzen und bauen kaum eine eigene Vegetationszone auf. Häufigste Art ist die gefährdete Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3), die vor allem Flachwasserstandorte bis etwa 1 m Wassertiefe besiedelt. Sie ist im gesamten Gewässer verbreitet und tritt an einigen Ufern gehäuft auf, so etwa am mittleren Südufer um die langgestreckte Halbinsel östlich von Langniß sowie am gegenüberliegenden Nordufer und am nordwestexponierten Uferbereich zwischen Hohenhuder und Wroher Bucht. Kleinflächig fanden sich an diesen Standorten im Flachwasser auch rasige Bestände der Art.

Sehr zerstreut und in meist geringen Abundanzen in Wassertiefen um 1 m trat die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) auf. Als dritte Armleuchteralgenart des Gewässers ist noch die Stachelspitzige Glanzleuchteralge (*Nitella mucronata*, RL 1) zu erwähnen. Bei ihr handelte es sich um einen Einzelfund in etwa 1 m tiefen Wasser am Rande der Schwimmblattbestände in der Hohenhuder Bucht.

**Foto 89:** Blick von der Steganlage Wulfsfelde nach Norden über den breiten Röhrichtgürtel mit stellenweise vorgelagerten Schwimmblattbeständen.



**Foto 97:** Dichte Bestände des Durchwachsenen Laichkrauts (*Potamogeton perfoliatus*) im Bereich der Hohenhuder Bucht im Osten des Sees.



**Foto 98:** Die größten Schwimmblattbestände im Westensee mit See- und Teichrose (*Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*) finden sich in vor der Mündung der Eider in der Hohenhuder Bucht.



**Foto 102:** Dichte Bestände des Durchwachsenen Laichkrauts (*Potamogeton perfoliatus*) am waldbestandenen Ufer nördlich Wrohe im Südosten des Sees.



**Foto 103:** Die häufiger beobachteten dichten Teppiche angetriebener fädiger Grünalgen wie hier am nordwestexponierten Ufer der Halbinsel nördlich Wrohe deuten auf einen gestörten Gewässerhaushalt im Westensee hin.



**Foto 113:** Für den südlichen Teil des Bossees typische breite Schwimmblattzone mit Gelber Teichrose (*Nuphar lutea*) und Weißer Seerose (*Nymphaea alba*).



**Foto 118:** Beweideter Bereich am mittleren Südufer des Westensees östlich von Langniß. Bezeichnende Art der hier meist recht schmalen Röhrichsäume ist Kalmus (*Acorus calamus*).



### 3.6.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Westensees liegen u.a. Angaben aus Untersuchungen von ROWECK ET AL. (1993) vor. Tabelle 5 gibt einen Überblick über das im Rahmen der Untersuchungen ermittelte Artenspektrum der Tauchblattvegetation:

Tabelle 5: Vergleich der im Zuge zweier Untersuchungen ermittelten Tauchblattpflanzenarten\* im Westensee zwischen 1992/1993 und 2006. Aufgeführt ist das Jahr der Geländeerhebung [1992/1993 = ROWECK ET AL. 1993; 2006 = vorliegende aktuelle Untersuchung (STUHR 2006)]:

Art	1992 / 1993	2006
<i>Alisma gramineum</i> (RL 2)		x
<i>Butomus umbellatus</i>	(x)	x
<i>Ceratophyllum demersum</i>	x	x
<i>Chara contraria</i> (RL 3)	x	x
<i>Chara globularis</i>		x
<i>Eleocharis acicularis</i> (RL 2)	x	
<i>Elodea canadensis</i>	x	x
<i>Elodea nuttallii</i>		x
<i>Lemna trisulca</i>	x	x
<i>Myriophyllum spicatum</i> (RL V)		x
<i>Nitella mucronata</i> (RL 1)		x
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	x	
<i>Potamogeton crispus</i>	x	x
<i>Potamogeton friesii</i> (RL V)	x	x
<i>Potamogeton lucens</i> (RL 3)	x	x
<i>Potamogeton obtusifolius</i> (RL 3)		x
<i>Potamogeton pectinatus</i>	x	x
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	x	x
<i>Potamogeton pusillus</i> s.str.	x	x
<i>Ranunculus circinatus</i>	x	x
<i>Sagittaria sagittifolia</i>		x
<i>Zannichellia palustris</i>	x	x
<b>Gesamtzahl submerser Arten</b>	<b>15</b>	<b>20</b>

\* = inkl. *Potamogeton natans* und submerser Formen von *Alisma gramineum*, *Butomus umbellatus* und *Sagittaria sagittifolia*

Ein Vergleich der Artenspektren in Tabelle 5 zeigt nur geringe Unterschiede. Insgesamt finden sich 13 Arten gemeinsam in beiden Untersuchungen, bei denen es sich um die auch heute noch bezeichnenden und häufigeren Arten handelt. Abgesehen von *Elodea nuttallii*, die vermutlich erst zwischen 1992/93 und 2006 eingewandert ist, und dem aus taxonomischer Sicht vielfach problematischen *Potamogeton berchtoldii* handelt es sich bei Arten, die den Unterschied zwischen beiden Untersuchungen ausmachen, um im Westensee relativ seltene und in eher geringeren Abundanzen auftretende Taxa. Bemerkenswert erscheint lediglich das offensichtliche Verschwinden von *Eleocharis acicularis* sowie die Zuwanderung von *Myriophyllum spicatum*, einer schon auffälligen Art, die heute punktuell auch etwas größere Bestände im Westensee aufbaut.

Auch bei der Tiefenausdehnung submerser Arten lässt ein Vergleich keine wesentlichen Änderungen erkennen. ROWECK ET AL. (1993:34) weisen darauf hin, dass die „untere Wuchsgrenze der Höheren Wasserpflanzen und Characeen“ im Westensee „zwischen 2,5 und 3,5 Metern“ liegt und in den „einzelnen Seeteilen deutlich“ unterschiedlich sein kann.

Dies steht im Einklang mit den 2006 im Rahmen von Transektuntersuchungen ermittelten Werten für die Vegetationstiefengrenze, die bei sechs Transekten im Westensee zwischen 3,1 und 3,5 m sowie für den Bossee bei 2,2 m Wassertiefe lagen.

Zusammenfassend betrachtet ergibt ein Vergleich der im Zuge beider Untersuchungen 1992/1993 und 2006 ermittelten Vegetationsverhältnisse für die Tauchblattarten im Westensee keine signifikanten Unterschiede.

Zur Submersvegetation des Westensees lagen weiterhin Rohdaten einer 2004 durchgeführten Rechenbeprobung mehrerer Monitoringstellen vor (LANU 2006). Auftragsgemäß erfolgte an zwei dieser Stellen 2006 eine Vergleichsuntersuchung. Diese Wiederholungskartierungen fanden an zwei ost- bzw. südexponierten Uferbereichen östlich und südwestlich von Felde statt (vgl. 3.6.4, Transekt 3 und 5). Tabelle 6 (s.u.) stellt zunächst die Ergebnisse beider Untersuchungen einander gegenüber.

**Tabelle 6:** Vergleich der Kartierungsergebnisse von Rechenbeprobungen zweier Monitoringstellen für Makrophyten im Westensee aus den Jahren 2004 (LANU 2006) und 2006 (= vorliegende aktuelle Untersuchung). Aufgeführt sind die in beiden Untersuchungsjahren in verschiedenen Wassertiefenstufen ermittelten Pflanzenarten sowie die jeweils ermittelte Tiefengrenze der Vegetation.

Westensee	Transekt I (2004)			Transekt 3 (2006)			Transekt III (2004)			Transekt 5 (2006)		
	0-1	1-2	2-4	0-1	1-2	2-4	0-1	1-2	2-4	0-1	1-2	2-4
Wassertiefenstufe (m)	0-1	1-2	2-4	0-1	1-2	2-4	0-1	1-2	2-4	0-1	1-2	2-4
<i>Phragmites australis</i>	2	-	-	3	-	-	5	-	-	5	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	4	-	-	5	-	-	-	-	-	4	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nuphar lutea</i>	3	-	-	4	-	-	3	-	-	3	-	-
<i>Nymphaea alba</i>	1	-	-	4	-	-	-	-	-	3	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	2	2	-	4	3	-	3	2	2	4	-	-
<i>Chara vulgaris</i>	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	2	-	-	-
<i>Potamogeton lucens</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4	4	1	1	4	-	-	4	2	4	5	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	2	3	2	2	4	3	2	5	5	3	3	3
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	-	-	-	3	1	2	3	-	3	2	2
<i>Ranunculus; aquatisch</i>	3	2	-	-	-	-	3	2	2	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	2	3	-	-	3	-	2	2	-	4	4	-
Vegetationstiefengrenze (m)		2,5			3,5			3			3,5	

Bei einer Betrachtung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die zu vergleichenden Uferabschnitte vermutlich nicht deckungsgleich sind, da für die Auswahl der Proberstellen der Wiederholungskartierung 2006 lediglich Karten (1:25000) bzw. Fotos zur Verfügung standen und exakte Positionskoordinaten nicht vorlagen.

Ein Vergleich der Ergebnisse der Probestelle östlich von Felde [Transekt I (2004) und Transekt 3 (2006)] ergab folgendes Bild:

Die ermittelten Artenspektren zeigen eine ±grobe Übereinstimmung, auffallend ist das Fehlen von *Chara vulgaris* 2006 sowie von *Elodea nuttallii* und *Potamogeton lucens* 2004. Eine Erklärung dafür liegt in der womöglich fehlenden Deckungsgleichheit beider Probeflächen, worauf auch stärkere Abweichungen bei Artenspektrum und Abundanzen der Röhricht- und Schwimmblattarten deuten.

Die Tiefengrenze der Vegetation weicht in beiden Untersuchungen mit 2,5 m (2004) und 3,5 m (2006) recht stark voneinander ab. Bei genauerer Betrachtung zeigt jedoch, dass für den Wert von 3,5 m in 2006 mit *Elodea nuttallii* eine Art verantwortlich ist, die 2004 nicht erfasst wurde und die sich möglicherweise in diesem Bereich des Sees zwischen 2004 und 2006 neu angesiedelt hat. Lässt man bei einem Vergleich der beiden Untersuchungen diese eine Art außer Betracht, zeigt sich mit 2,7 m Wassertiefe (*Potamogeton pusillus*) für die Tiefengrenze der Vegetation 2006 ein ähnlicher Wert wie für 2004 (2,5 m).

Ein Vergleich der Ergebnisse der anderen Probestelle südwestlich von Felde [Transekt III (2004) und Transekt 5 (2006)] ergab eine weitgehende Übereinstimmung hinsichtlich der ermittelten Artenspektren bei der Tauchblattvegetation, stärkere Abweichungen bei Artenspektrum und Abundanzen der Röhricht- und Schwimmblattzone deuten aber auf möglicherweise fehlende Deckungsgleichheit der Probeflächen.

Bei der Submersvegetation ist die größere Eindringtiefe von *Chara contraria* 2004 gegenüber 2006 sowie die Dominanz von *Potamogeton pusillus* gegenüber *Potamogeton pectinatus* bzw. *Zannichellia palustris* 2006 auffallend.

Die Tiefengrenze der Vegetation weicht in beiden Untersuchungen mit 3 m (2004) und 3,5 m (2006) geringfügig voneinander ab.

Zusammengefasst lassen sich bei einem Vergleich der aktuellen Daten zur Gewässervegetation des Westensees mit den vorliegenden Altdaten (ROWECK ET AL. 1993, LANU 2006) keine signifikanten Unterschiede feststellen.

### 3.6.3 Bewertung und Empfehlungen

#### Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Westensee anhand der Ausbildung seiner unteren Makrophytengrenze als **eutroph** einordnen, Teilbereiche wie der Bossee müssen lassen sich dementsprechend aber nur dem hocheutrophen Zustand zurechnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL: Für den Westensee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖKZ) nach SCHAUMBURG ET AL. (2006:23ff.) folgende Einzelwerte für die sieben untersuchten Monitoringstellen:

Ökologische Zustandsklasse Transekt 1: 3  
 Ökologische Zustandsklasse Transekt 2: 3  
 Ökologische Zustandsklasse Transekt 3: 2  
 Ökologische Zustandsklasse Transekt 4: 3  
 Ökologische Zustandsklasse Transekt 5: 3  
 Ökologische Zustandsklasse Transekt 6: 3  
 Ökologische Zustandsklasse Transekt 7: 3

Gemittelt ergibt sich damit für den Westensee die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig).

Der über die Berechnung ermittelte und durch die ökologische Zustandsklasse 3 ausgedrückte „mäßige Zustand“ des Westensees erscheint vor dem Hintergrund der vorliegenden Ergebnisse zur aktuellen Ausbildung der submersen Vegetation im Gewässer (vgl. 3.6.1) und im Vergleich mit den Bewertungsergebnissen der anderen 2006 untersuchten Seen gerechtfertigt.

#### Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Westensee ist Bestandteil des FFH-Gebiets DE 1725-392. Er ist mit 725 ha seiner Fläche (entspr. 94,6% seiner Gesamtfläche von 766 ha) 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 (J. GEMPERLEIN, LANU, 2006 mdl.).

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

Westensee: Bewertung FFH-LRT 3150	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand
1. Anzahl qualitätsbest. Arten (nach KIFL 2002)	2	
2. Anzahl breitblättriger Laichkrautarten	2	
3. Mittlere untere Verbreitungstiefe der Vegetation (m Wt)	3,16*	
Aus 1., 2. und 3. resultierender <b>Erhaltungszustand</b> nach FFH-Richtlinie (Bewertung nach KIFL 2002)		<b>C</b> - mittel bis schlecht

\* = ermittelt auf der Basis von 7 Einzelwerten (vgl. 3.6.5, Transekte 1 -7: Werte zw. 2,2m und 3,5m Wt)

Nach KIFL (2002) erreicht der Westensee aufgrund des Auftretens von max. 2 qualitätsbestimmenden Arten eine „durchschnittliche oder teilweise beeinträchtigte Struktur“ und damit den Erhaltungszustand C. Das für das Erreichen des Erhaltungszustands B erforderliche Kriterium des Auftretens von mindestens 3 qualitätsbestimmenden Arten wird nicht erfüllt.

Der nach SUCCOW & KOPP (1985) eutrophe Westensee weist mit 20 submersen Makrophytenarten einen vergleichsweise großen Artenreichtum auf. Dass der hydrologische Zustand des Gewässers dennoch stärker gestört ist, zeigen im Verlauf des Sommers 2006 beobachtete sehr geringe Sichttiefen sowie in den vergangenen Jahren zunehmend hohe Belastungswerte für koliforme Bakterien (AMT ACHTERWEHR 2006). Die dennoch hohe Zahl von Tauchblattarten lässt sich zum Teil auf die hohe Standortdiversität des vergleichsweise großen und buchtenreichen Westensees zurückführen (vgl. auch KIFL 2002).

Insgesamt ist der Westensee als relativ artenreiches eutrophes Gewässer von annähernd landesweiter Bedeutung zu werten.

Konkrete Maßnahmenempfehlungen zur Verbesserung des Gewässerzustandes wären eine weitere konsequente Verringerung bzw. Vermeidung diffuser Nährstoffeinträge, v.a. über Einschwemmungen aus im Oberflächenwassereinzugsgebiet angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen, z.B. durch Anlage weiterer uferparalleler Knicks zwischen See und nahen landwirtschaftlichen Nutzflächen (v.a. Äcker).

### 3.6.4 Transektkartierung Makrophyten

#### Transekt 1

Ökologische Zustandsklasse:	3	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	-0,93	



**Foto 122:** 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 etwa 10m landseits der Wasserlinie in binsen- und seggenreiches Feuchtgrünland übergeht. Neben Arten des Röhrichts finden sich hier als bezeichnende Arten *Carex disticha*, *Carex nigra*, *Equisetum palustre*, *Hypericum tetrapterum*, *Achillea ptarmica*, *Filipendula ulmaria*, *Galium uliginosum*, *Lysimachia vulgaris*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium palustre* u.a. .

Das Litoral fällt bis 2m 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* gebildete Röhricht reicht bis in 0,5m Wassertiefe, seewärts ist dann ein etwa 10m breiter lückiger Schwimmblattgürtel mit *Nuphar lutea* vorgelagert, in den neben submersen Arten auch lockere Vorkommen von *Schoenoplectus lacustris* eingestreut sind. Die hier ausgedehnte submersen Vegetation ist im flacheren Wasser bis etwa 1,5m Wassertiefe recht üppig entwickelt und weist neben Großlaichkrautbeständen von *Potamogeton lucens* und *Potamogeton perfoliatus* auch Armeleuchteralgen wie *Chara contraria* sowie flächige Vorkommen von *Sagittaria sagittifolia* auf. In Wassertiefen zwischen 1 und 2m dominieren dann vielfach dichte Kleinlaichkrautbestände mit *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton pusillus*. Unterhalb von 2m klingen diese Bestände bis zur Tiefengrenze der Vegetation bei 3,3m allmählich aus.

<b>Gewässer</b>	<b>Westensee</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	3,3
<b>See-Nr.</b>	<b>0443</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Potamogeton pusillus
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>1</b>	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	4
Datum	24.06.2006	Uferentfernung Transektende (m)	120
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	50
Bezeichnung	Wulsfelde Süd	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	100
Lage	SO Felde	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	120
Ufer	N	Rechenbeprobung	x
Uferexposition	SSO	Fotopunkt R-Wert	3561927
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6017811
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3561920	Foto-Richtung	N
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6017877	Foto-Brennweite mm	12
Transektende R-Wert	3561936	Störungen/Anmerkungen: Flachwasserbereich aufgrund dichten Röhrichs u.U. unvollständig erfasst	
Transektende H-Wert	6017752		

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
<b>Sediment</b>			
Sand	xxx	xxx	
Feinkies	x	x	
Grobkies	x	x	
Steine	x		
Sandmudde		xx	xxx
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)			
Phragmites australis (-0,5m)	5.5	-	-
Schoenoplectus lacustris (-0,7m)	3.3	-	-
Sparganium erectum	2.1	-	-
Typha angustifolia	2.3	-	-
Butomus umbellatus	3.3	1.1	-
Chara contraria	3.2	-	-
Elodea canadensis	3.2	2.1	-
Elodea nuttallii	2.1	3.2	-
Lemna minor	2.1	-	-
Nuphar lutea (-0,7m)	4.4	-	-
Nymphaea alba	3.2	-	-
Potamogeton friesii (-3,1m)	2.1	1.1	2.1
Potamogeton lucens	3.3	3.4	-
Potamogeton pectinatus (-ca.2,2m)	3.3	5.5	3.3
Potamogeton perfoliatus (-1,4m)	3.3	3.3	-
Potamogeton pusillus (-3,3m)	3.1	5.5	3.1
Ranunculus circinatus	2.1	3.2	-
Sagittaria sagittifolia	4.3	1.1	-
Zannichellia palustris	3.1	3.1	-

**Transekt 2**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>3</b>	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	-1,83	



**Foto 123:** Transekt 2 wurde am Südufer der waldbestanden 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*, der dann in das gut 10m breite und von *Schoenoplectus lacustris* dominierte, bis in 1,4m Tiefe siedelnde Wasserröhricht übergeht.

Das Litoral fällt durchweg mäßig steil ab, der Gewässerboden ist überwiegend steinig bis sandig mit hohem Kiesanteil, im tieferen Wasser dann auch mit Muddeauflagen. Die submerse Vegetation ist abgesehen von einem Großblaukrautbestand von *Potamogeton perfoliatus* zwischen 1 und 2m Wassertiefe relativ spärlich und artenarm entwickelt, als weitere etwas häufigere Art fand sich noch *Elodea nuttallii* bis zur Vegetationsgrenze in 3,1m Wassertiefe.

<b>Gewässer</b>	<b>Westensee</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	3,1
<b>See-Nr.</b>	<b>0443</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Elodea nuttallii
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>2</b>	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	4
Datum	24.06.2006	Uferentfernung Transektende (m)	35
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	8
Bezeichnung	Marutendorf	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	15
Lage	W Marutendorf	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	35
Ufer	N	Rechenbeprobung	x
Uferexposition	S	Fotopunkt R-Wert	3562963
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6018490
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3562974	Foto-Richtung	N
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6018542	Foto-Brennweite mm	12
Transektende R-Wert	3562969	Störungen/Anmerkungen: -	
Transektende H-Wert	6018506		

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
<b>Sediment</b>			
Sand	xx	xx	xx
Feinkies	xx	xx	xx
Grobkies	xx	xx	xx
Steine	xxx	xxx	xx
(Fein)Detritusmudde		x	xx
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)			
Phalaris arundinacea (-0,1m)	3.3	-	-
Phragmites australis (-0,5m)	3.3	-	-
Schoenoplectus lacustris (-1,4m)	4.4	4.4	-
Typha angustifolia (-0,6m)	3.4	-	-
Fadenalgen	4	4	3
Butomus umbellatus (-0,9m)	2.2	-	-
Elodea canadensis	1.1	-	-
Elodea nuttallii (- 3,1m)	-	2.1	3.1
Potamogeton perfoliatus (-1,9m)	-	4.4	-
Zannichellia palustris	1.1	-	-

**Transekt 3**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>2</b>	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	3,545	



**Foto 124:** Transekt 3 wurde im nördlichen Seeteil nahe der Badestelle von Felde kartiert.

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, im Unterwuchs finden sich Arten wie *Carex acutiformis*, *Scutellaria galericulata*, *Galium palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Filipendula ulmaria*, *Calamagrostis canescens* u.a. . Das sich seewärts anschließende Röhricht wird vor allem von *Typha angustifolia* aufgebaut, als weitere Arten treten *Phragmites australis*, *Schoenoplectus lacustris* und *Sparganium erectum* untergeordnet auf. In die sich anschließende, bis in 1m Wassertiefe ausgedehnte und von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* aufgebaute Schwimmblattzone sind neben anderen submersen Arten auch häufiger kleinflächige Characeenbestände von *Chara contraria* eingelagert. Die Tauchblattzone ist von Kleinlaichkräutern wie *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton pusillus* geprägt, an der Vegetationstiefengrenze in 3,5m trat *Elodea nuttallii* auf. Der Gewässerboden des flach abfallenden Litorals ist überwiegend sandig mit meist geringem Stein- und Kiesanteil und weist vielfach Muddeauflagen in wechselnder Dicke auf.

<b>Gewässer</b>	<b>Westensee</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	3,5
<b>See-Nr.</b>	<b>0443</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Elodea nuttallii
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>3</b>	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	4
Datum	24.06.2006	Uferentfernung Transektende (m)	130
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	50
Bezeichnung	Langleben	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	90
Lage	O Felde	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	130
Ufer	W	Rechenbeprobung	x
Uferexposition	OSO	Fotopunkt R-Wert	3562206
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6019133
Transektanfang R-Wert (0m Wt)	3562112	Foto-Richtung	W
Transektanfang H-Wert (0m Wt)	6019173	Foto-Brennweite mm	19
Transektende R-Wert	3562267	Störungen/Anmerkungen: Flachwasserbereich aufgrund dichten Röhrichts u.U. unvollständig erfasst	
Transektende H-Wert	6019106		

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
<b>Sediment</b>			
Sand	xxx	xxx	xxx
Feinkies	x	xx	xx
Grobkies	x	xx	xx
Steine		x	xx
(Fein)Detritusmudde	xxx	x	xx
<b>Arten (Abundanz . Soziabilität)</b>			
Phragmites australis	3.1	-	-
Schoenoplectus lacustris	3,1	-	-
Sparganium erectum	3.1	-	-
Typha angustifolia	5.5	-	-
Fadenalgen	5	4	4
Chara contraria (-1,2m)	4.3	3.3	-
Elodea canadensis	2.1	-	-
Elodea nuttallii (-3,5m)	-	1.1	3.1
Lemna minor	2.1	-	-
Nuphar lutea (-1m)	4.4	-	-
Nymphaea alba	4.4	-	-
Potamogeton friesii	-	3.2	-
Potamogeton lucens	3.2	-	-
Potamogeton pectinatus	1.1	4.4	-
Potamogeton pusillus (-2,7m)	2.1	4.4	3.3
Ranunculus circinatus (-2,7m)	-	3.2	1.1
Zannichellia palustris	-	3.1	-

**Transekt 4**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>3</b>	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	-26,7	



**Foto 125:** Die Probestelle von Transekt 4 befindet sich am Ostufer des zum Westensee gehörenden Bossees.

Transekt 4 wurde am Ostufer des Bossees südwestlich von Felde aufgenommen. Das hier landseitig flach ausgebildete Ufer ist von einem bis in 0,6m Wassertiefe ausgedehnten 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 bis kiesig und geht im tieferen Wasser allmählich in Sandmudde über. Die submerse Vegetation ist bis etwa 2,1m Wassertiefe in z.T. dichteren Beständen entwickelt, häufigste Arten sind *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton friesii* und *Elodea canadensis*, an der Tiefengrenze der Vegetation trat *Potamogeton pusillus* auf.

<b>Gewässer</b>	<b>Westensee</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	2,2
<b>See-Nr.</b>	<b>0443</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Potamogeton pusillus
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>4</b>	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	4
Datum	26.06.2006	Uferentfernung Transektende (m)	50
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	15
Bezeichnung	Bossee	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	30
Lage	W Resenis	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	50
Ufer	SO	Rechenbeprobung	x
Uferexposition	NW	Fotopunkt R-Wert	3559304
Transektbreite (m)	20	Fotopunkt H-Wert	6017714
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3559341	Foto-Richtung	SO
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6017668	Foto-Brennweite mm	19
Transektende R-Wert	3559304	Störungen/Anmerkungen: Flachwasserbereich aufgrund dichten Röhrichts u.U. unvollständig erfasst	
Transektende H-Wert	6017714		

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
<b>Sediment</b>			
Sand	xxx		
Feinkies	xx	xx	xx
Grobkies		x	x
Sandmudde		xxx	xxx
(Fein)Detritusmudde	x		
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)			
Phragmites australis (-0,6m)	5.5	-	-
Typha angustifolia (-0,6m)	2.2	-	-
Elodea canadensis	3.2	3.2	-
Lemna minor	2.1	-	-
Potamogeton crispus	1.1	-	-
Potamogeton friesii (-2,1m)	3.1	4.1	1.1
Potamogeton pectinatus	3.2	3.3	-
Potamogeton pusillus (-2,2m)	3.1	3.1	2.1
Ranunculus circinatus	4.4	2.1	-
Zannichellia palustris	1.1	-	-

**Transekt 5**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>3</b>	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	-16,3	



**Foto 126:** 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 bis 30m breiten Röhricht gesäumt, dahinter schließt dann ein etwas breiterer Ufergehölzsaum mit verschiedenen Weidenarten und Schwarz-Erle an. Vorherrschende Arten des bis in 0,7m 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 1m 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 teilweise dichten Beständen entwickelt. Während im Flachwasser stellenweise kleinflächige Armelechteralgenbestände von *Chara contraria* auftreten, herrschen in Wassertiefen zwischen 1 und 2m dann Kleinlaichkrautbestände von *Potamogeton pectinatus* mit hohem Anteil von *Zannichellia palustris* vor. Unterhalb von 2m ist die Vegetation eher spärlich entwickelt, die Tiefengrenze erreicht *Potamogeton pusillus* bei 3,5m.

<b>Gewässer</b>	<b>Westensee</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	3,5
<b>See-Nr.</b>	<b>0443</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Potamogeton pusillus
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>5</b>	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	4
Datum	26.06.2006	Uferentfernung Transektende (m)	40
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	30
Bezeichnung	Grieshus	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	35
Lage	S Felde	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	40
Ufer	N	Rechenbeprobung	x
Uferexposition	SSO	Fotopunkt R-Wert	3560593
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6018076
Transekthanfang R-Wert (0,4 m Wt)	3560573	Foto-Richtung	NNW
Transekthanfang H-Wert (0,4 m Wt)	6018132	Foto-Brennweite mm	12
Transektende R-Wert	3560592	Störungen/Anmerkungen: Ufer unzugänglich bzw. unvollständig erfasst, Transektbeginn ca. in 0,4 m Wt.	
Transektende H-Wert	6018073		

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
<b>Sediment</b>			
Sand	xxx	xxx	
Feinkies	xx	x	
Grobkies	xx	x	
Steine	x	x	
Sandmudde			xxx
(Fein)Detritusmudde	x	xx	
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)			
Phragmites australis (-0,6m)	5.5	-	-
Typha angustifolia (-0,7m)	4.5	-	-
Chara contraria (-ca.0,8m)	4.4	-	-
Nuphar lutea (-0,7m)	3.3	-	-
Nymphaea alba (-0,6m)	3.3	-	-
Potamogeton pectinatus	4.4	5.5	-
Potamogeton pusillus (-3,5m)	3.2	3.2	3.3
Ranunculus circinatus (-2,8m)	3.2	2.2	2.1
Zannichellia palustris	4.4	4.4	-

**Transekt 6**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>3</b>	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	-19,3	



**Foto 127:** Transekt 6 wurde im Südosten des Sees nördlich von Wrohe aufgenommen.

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-Weidengebüschen 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 thyrsoiflora*, *Lysimachia vulgaris*, *Scutellaria galericulata*, *Humulus lupulus*, *Ribes rubrum*, *Listera ovata*, *Impatiens noli-tangere*. Seeseitig siedelt bis 0,6m Wassertiefe dann ein 5-10m breites und von *Phragmites australis* und *Typha angustifolia* gebildetes Wasserröhricht.

Das Litoral fällt bis 2m Wassertiefe flach, dann etwas steiler ab. Der Gewässerboden ist überwiegend steinig bis kiesig mit z.T. geringer Muddeauflage im tieferen Wasser. Die submerse Vegetation ist relativ artenreich entwickelt, bezeichnend sind neben *Ranunculus circinatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Zannichellia palustris*, *Potamogeton pectinatus* und *Elodea canadensis* auch eingestreute Groß-Laichkrautbestände mit *Potamogeton perfoliatus*. Unterhalb von 2m Wassertiefe finden sich nur noch spärlich Wasserpflanzen, an der Vegetationsgrenze in 3,1m Wassertiefe fand sich *Potamogeton pusillus*.

<b>Gewässer</b>	<b>Westensee</b>	Vegetationsgrenze (m Wt)	3,1
<b>See-Nr.</b>	<b>0443</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Potamogeton pusillus
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>6</b>	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	4
Datum	28.06.2006	Uferentfernung Transektende (m)	70
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	20
Bezeichnung	Wrohe	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	50
Lage	N Wrohe	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	70
Ufer	O	Rechenbeprobung	x
Uferexposition	WNW	Fotopunkt R-Wert	3562734
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6016665
Transektanfang R-Wert (0m Wt)	3562794	Foto-Richtung	OSO
Transektanfang H-Wert (0m Wt)	6016655	Foto-Brennweite mm	12
Transektende R-Wert	3562704	Störungen/Anmerkungen	-
Transektende H-Wert	6016661		

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1	1
<b>Sediment</b>			
Sand	xxx	xxx	xxx
Feinkies	xx	xx	xx
Grobkies	xx	xx	xx
Steine	x	x	x
(Fein)Detritusmulde		x	x
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)			
Phragmites australis	5.5	-	-
Schoenoplectus lacustris	1.2	-	-
Typha angustifolia (-0,6m)	5.5	-	-
Fadenalgen	4	4	-
Butomus umbellatus	2.3	-	-
Elodea canadensis (-2,9m)	3.2	3.2	2.1
Elodea nuttallii	-	2.1	-
Lemna minor	3.2	-	-
Myriophyllum spicatum (-1,3m)	4.3	3.3	-
Potamogeton friesii	1.1	3.1	-
Potamogeton pectinatus	3.2	3.2	-
Potamogeton perfoliatus (-1,3m)	3.2	3.3	-
Potamogeton pusillus (-3,1m)	3.1	3.1	3.1
Ranunculus circinatus (-2,9m)	4.3	4.3	2.1
Spirodela polyrhiza	2.1	-	-
Zannichellia palustris	3.2	3.2	-

**Transekt 7**

<b>Ökologische Zustandsklasse:</b>	<b>3</b>	Zusatzkriterien: -
Referenzindex:	-18,6	



**Foto 128:** 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 0,6m Wassertiefe ein 8m breites Schilf-Röhricht vorgelagert, in dem auch Arten wie *Schoenoplectus lacustris* und *Sparganium erectum* auftreten. Am seeseitigen Röhrichttrand ist zudem eine schmale Schwimmblattzone mit *Nuphar lutea* ausgebildet.

Das Litoral fällt überwiegend recht flach ab, der Gewässerboden ist überwiegend steinig mit höherem Kies- und Steinanteil, ab etwa 2m Wassertiefe nehmen Muddeauflagen deutlich zu. Die submerse Vegetation ist relativ artenreich entwickelt, bezeichnend sind Arten wie *Ranunculus circinatus*, *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Elodea nuttallii*, *Zannichellia palustris*, und Kleinlaichkräuter wie *Potamogeton friesii*, *Potamogeton pusillus*. Die Vegetationsgrenze war in 3,4m Wassertiefe ausgebildet (*Potamogeton pusillus*, *Ceratophyllum demersum*).

Gewässer	Westensee	Vegetationsgrenze (m Wt)	3,4
See-Nr.	0443	Art an der Vegetationsgrenze	Potamogeton pusillus
<b>Transekt-Nr.</b>	<b>7</b>	Art an der Vegetationsgrenze	Ceratophyllum demersum
Datum	28.06.2006	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	4
Bezeichnung	Ekhöft	Uferentfernung Transektende (m)	80
Lage	NW Ekhöft	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	20
Ufer	S	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	30
Uferexposition	NNW	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	80
Transektbreite (m)	20	Rechenbeprobung	x
Transektanfang R-Wert (0m Wt)	3561383	Fotopunkt R-Wert	3561371
Transektanfang H-Wert (0m Wt)	6016827	Fotopunkt H-Wert	6016870
Transektende R-Wert	3561359	Foto-Richtung	SSO
Transektende H-Wert	6016918	Foto-Brennweite mm	12
Störungen/Anmerkungen: Flachwasserbereich aufgrund dichten Röhrichts u.U. unvollständig erfasst			

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-4</b>
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
<b>Sediment</b>			
Sand	xx	xx	
Feinkies	xx	xx	
Grobkies	xx	xx	
Steine	xx	xx	
(Fein)Detritusmulde	x	xx	xxx
<b>Arten</b> (Abundanz . Soziabilität)			
Acorus calamus	1.2	-	-
Phragmites australis (-0,6m)	5.5	-	-
Schoenoplectus lacustris	4.4	-	-
Sparganium erectum	2.1	-	-
Ceratophyllum demersum (-3,4m)	3.1	3.1	3.1
Chara contraria	3.1	-	-
Elodea canadensis (-2,8m)	3.1	2.1	2.1
Elodea nuttallii (-3,3m)	1.1	3.2	3.2
Lemna minor	3.2	-	-
Nuphar lutea (-0,7m)	4.4	-	-
Potamogeton crispus	-	1.1	-
Potamogeton friesii (-2,6m)	1.1	4.4	3.1
Potamogeton pectinatus (-2,7m)	2.1	2.2	2.1
Potamogeton pusillus (-3,4m)	2.1	4.4	3.1
Ranunculus circinatus	4.3	3.2	-
Spirodela polyrhiza	2.1	-	-
Zannichellia palustris	3.1	-	-

**Anhang Westensee: Artenliste****Armleuchteralgenzone**

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	4
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			3
<i>Nitella mucronata</i>	Stachelspitzige Glanzleuchteralge	1	3+	1

**Tauchblattzone**

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Alisma gramineum</i>	Grasblättriger Froschlöffel	2		2
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			3
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			3
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			4
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest			4
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		2
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			2
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	4
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		2
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Stumpfblättriges Laichkraut	3	3	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			5
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			4
<i>Potamogeton pusillus s.str.</i>	Zwerg-Laichkraut			5
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			4
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Gewöhnliches Pfeilkraut			2
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			4

**Schwimtblattzone**

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V		1
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			3
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			4
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			3
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			2

## 4 Vergleichende Bewertung

Im Jahr 2006 wurde im Rahmen des WRRL-Programms die Vegetation von vier schleswig-holsteinischen Seen untersucht. Die folgende Tabelle 7 gibt einen auszugsweisen Überblick über die Ergebnisse der Untersuchung.

Tabelle 7: Vergleich der Ausprägung submerser Vegetation bei den 2006 untersuchten Seen.

	Selenter See	Großensee	Ahrensee	Westensee	Bothkamper See	Bordesholmer See
<b>Vegetationstiefengrenze(m)</b> <sup>1)</sup>						
Transekt 1	7,3	3,9	2,4	3,3	0,7	1,1
Transekt 2	<sup>8)</sup>	8,2	2,6	3,1	1,9	-
Transekt 3	6,7	5,3	2,8	3,5	-	-
Transekt 4	5	4,8	2,3	2,2	-	-
Transekt 5	5,6	-	-	3,5	-	-
Transekt 6	6,3	-	-	3,1	-	-
Transekt 7	8,4	-	-	3,4	-	-
Transekt 8	7,4	-	-	-	-	-
Transekt 9	<sup>8)</sup>	-	-	-	-	-
Transekt 10	5,7	-	-	-	-	-
1.Einzelwert	-	-	-	-	-	-
2.Einzelwert	-	-	-	-	-	-
3.Einzelwert	-	-	-	-	-	-
Durchschnittswert	<b>6,6</b>	<b>5,6</b>	<b>2,5</b>	<b>3,2</b>	<b>1,3</b>	<b>1,1</b>
<b>Artenzahl</b> Armluchteralgen <sup>2)</sup>	<b>6</b>	<b>3*</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Gesamtartenzahl Submerse Makrophyten <sup>3)</sup>	<b>24</b>	<b>17*</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>2*</b>	<b>2</b>
davon landesweit gefährdete Arten <sup>4)</sup>	<b>13</b>	<b>8*</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
davon bundesweit gefährdete Arten <sup>5)</sup>	<b>11</b>	<b>9*</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Trophiestufe</b> <sup>6)</sup>	<b>m</b>	<b>m</b>	<b>e</b>	<b>e</b>	<b>p</b>	<b>p</b>
<b>Ökologische Zustandsklasse</b> (nach WRRL) <sup>7)</sup>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4**</b>	<b>4**</b>

<sup>1)</sup> angegeben sind für 6 Seen die im Rahmen von Transektkartierungen (vgl. 3.1.5, 3.2.5, 3.3.5, 3.4.4, 3.5.4, 3.6.4) ermittelten Werte (jeweils bei 2-10 Transekten pro Gewässer) für die maximale Siedlungstiefe submerser Vegetation (in m Wassertiefe). Mit herangezogen wurden bei Gewässern mit einer geringen Anzahl von Transektprobestellen zusätzlich jeweils noch weitere ausgewählte, im Rahmen der Untersuchungen ermittelte Einzel(Maximal-)Werte von verschiedenen, abseits der Transektprobestellen gelegenen Uferbereichen. Aus sämtlichen angegebenen Einzelwerten wurde dann der daraus resultierende Durchschnittswert errechnet (in m Wassertiefe, zweite Kommastelle gerundet)

<sup>2)</sup> vgl. 3.1 – 3.6, Artenlisten

<sup>3)</sup> = Gesamtartenzahl (Tauchblattzone + Armluchteralgenzone), vgl. 3.1 – 3.6, Artenlisten

<sup>4)</sup> nach MIERWALD & ROMAHN (2006.), SCHULZ et al. (2002), HAMANN & GARNIEL (2002); (Gefährdungsgrad „G“ als gefährdet gewertet, „V“ nicht berücksichtigt)

<sup>5)</sup> nach BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1996); (Gefährdungsgrad „G“ als gefährdet gewertet, „V“ nicht berücksichtigt)

<sup>6)</sup> m = mesotroph; E= eutroph; e = hocheutroph; p = polytroph; h = hypertroph; (nach SUCCOW & KOPP 1985)

<sup>7)</sup> 1 = sehr gut; 2 = gut; 3 = mäßig; 4 = unbefriedigend; 5 = schlecht; (nach SCHAUMBURG ET AL. 2006)

<sup>8)</sup> flache Bucht, keine Tiefengrenze ausgebildet

\* = Artenanzahl lediglich aus 4 Transektbeprobungen ermittelt, kein Gesamtartenspektrum zugrunde liegend

\*\* = nach SCHAUMBURG ET AL. 2006 bzw. aufgrund zu geringer Zahl (bewertbarer) Monitoringstellen Bewertung nicht gesichert

Von den 2006 untersuchten Seen stellt der mesotrophe **Selenter See** bezogen auf Arteninventar, Abundanzen und Siedlungstiefen der submersen Makrophyten eines der beiden wertvollsten Gewässer dar. Neben flächenhaft und mehrzonig entwickelten Armeleuchteralgenpopulationen beherbergt der Selenter See zudem vitale und flächige Großlaichkrautbestände, wie sie in anderen Seen Schleswig-Holsteins bezüglich Arteninventar und Abundanzen kaum auftreten. Aufgrund der relativ hohen Zahl gefährdeter Arten in teilweise großen Populationen besitzt er bundesweite Bedeutung.

Der ebenfalls mesotrophe **Großensee** weist ebenso wie der Selenter See einen sehr hohen Artenreichtum der submersen Makrophyten auf, er erscheint aber in seinem Vegetationsgefüge nicht so stabil und zeigt schon Beeinträchtigungen v.a. hinsichtlich der Vegetationsentwicklung einiger stärker gefährdeter und lebensraumtypischer Arten. Er ist als Lebensraum zahlreicher gefährdeter Tauchblattarten sowie einziger aktueller Wuchsort von *Luronium natans* in Schleswig-Holstein (Art der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie) von bundesweiter Bedeutung.

**Ahrensee** und **Westensee** weisen als eutrophe Seen beide eine vergleichsweise gut entwickelte Gewässervegetation mit jeweils mehreren gefährdeten Arten auf, zeigen aber schon deutliche Beeinträchtigungen bei Tiefenausdehnung, Abundanzen wertgebender lebensraumtypischer Arten oder auch hinsichtlich der sommerlichen Sichttiefen. Beide Gewässer besitzen dennoch nahezu landesweite Bedeutung.

Der **Bothkamper See** und der **Bordesholmer See** zeigen als polytrophe Gewässer stark gestörte hydrologische Verhältnisse. Submerse Vegetation tritt in beiden Seen fast nur sporadisch und an Sonderstandorten auf, weite Teile der Gewässer sind vegetationsfrei und hinsichtlich der Makrophyten verödet. Zu berücksichtigen sind am Bothkamper See am Westufer ausgedehnte und aus vegetationskundlicher Sicht wertvolle Verlandungsbereiche mit einer hohen Zahl gefährdeter Arten, insgesamt besitzt die Vegetation beider Gewässer eher mittlere Bedeutung, die des Bordesholmer Sees womöglich nur regionale Bedeutung.

## 5 Literaturverzeichnis

- AMT ACHTERWEHR (2006): Die Wasserqualität an den Badestellen im Amtsgebiet. Badestelle Wulfsfelde, Gemeinde Felde.  
<http://www.amtachterwehr.de/Aktuelles>. Achterwehr. (Stand 13.10.2006).
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Wien.
- 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](http://www.bfn.de/03/030306_akgewaesser.htm). Bonn. (Stand 28.01.2005).
- CHRISTENSEN, E. (1994): Flora des NSG "Nordteil des Selenter Sees". Aus: Rundbrief zur botanischen Erfassung des Kreises Plön (Nord-Teil) 3, Heft 2: 35-42, Probsteierhagen.
- DEPPE, E. & LATHROP, R.C. (1992): A comparison of two rake sampling techniques for sampling aquatic macrophytes. Bureau of research – Wisconsin Department. Research management findings 32:1-4.
- DIERSSEN, K., v. GLAHN, H., HÄRDTLE, W., HÖPER, H., MIERWALD, U., SCHRAUTZER, J. & A. WOLF (1988): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins. SchrR Landesamt Natsch. u. Landschaftspflege S.-H., 6, Kiel.
- HAMANN, U. & GARNIEL, A. (2002): Die Armelechteralgen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- HORMANN, A. (1983): Vegetationskundliche Untersuchungen am Ahrensee. Diplomarb. Bot. Inst. Univ. Kiel, Kiel.
- JÖDICKE, K. & J. STUHR (2006): FFH-Arten-Monitoring Höhere Pflanzen. Erfassung von Bestandsdaten von Tier- und Pflanzenarten der Anhänge II – IV der FFH-Richtlinie. Zwischenbericht 2006. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, Kiel.
- 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.
- KÖLBEL, A. & J. STUHR (1998): Die Ufer- und Unterwasservegetation des Winderatter Sees, des Gammelunder Sees, des Owschlager Sees, des Schülldorfer Sees und des Bordesholmer Sees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.

- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. In: *Landschaft + Stadt*, 10 (2): 73-85.
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2003): Standardliste der Biotypen in Schleswig-Holstein. 2. Fassung, Flintbek.
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2006): Unkommentierte Datenauszüge von Transektbeprobungen des Selenter Sees vom 01.07.2001 (2 Probestellen) und des Westensees vom 15.07.2004 (4 Probestellen). Flintbek.
- LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (1993): *Seenbericht Selenter See. – Berichte des Landesamtes*, B 31, Kiel.
- LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (1995): *Seenkurzprogramm 1991-1992. – Berichte des Landesamtes*, B 37, Kiel.
- LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (1995): *Seen in Schleswig-Holstein*. D 12, 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.
- MUUB, U., PETERSEN, M. & KÖNIG, D. (1973): *Die Binnengewässer Schleswig-Holsteins*. Neumünster.
- PAHNKE, A. & J. PAHNKE (1987): *Faunistische und floristische Untersuchungen am Gudower See, Sarnekower See, Selenter See*. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten SH, Bovenau.
- ROWECK, H., KÖLBL, M., CARLS, U., FRIELING, C., NORDHUS, M., SCHWARZMEYER, U. (1993): *Untersuchung von Westensee und Ahensee sowie Entwicklung eines Biomonitoring-Programmes für Seen in Schleswig-Holstein 1992-1993*. Wissenschaftliches Gutachten, Abschlußbericht, Kiel.
- SCHAUMBURG ET AL. (2006): *Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos (Stand September 2006)*. Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.). [www.bayern.de/lfw/technik/gkd/lmn/fliessgewaesser\\_seen/pilot/d\\_seen.pdf](http://www.bayern.de/lfw/technik/gkd/lmn/fliessgewaesser_seen/pilot/d_seen.pdf). München.
- SCHOHKNECHT, DOERPINGHAUS, KÖHLER, NEUKIRCHEN, PARDEY, PETERSON, SCHÖNFELDER, SCHRÖDER, UHLEMANN & HILDEBRANDT (2004): *Empfehlungen für die Bewertung von Standgewässer-Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie*. Natur und Landschaft 7.
- SCHULZ, F. & AL. (2002): *Die Moose Schleswig-Holsteins – Rote Liste*. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- STUHR, J. (1998): *Erfassung von Arteninventar und Siedlungstiefen der Wasserpflanzen des Großensees/ Krs. Stormarn als Datenbasis für Monitoringuntersuchungen*.

Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.

STUHR, J. (2001): Die Vegetation des Bistensees, des Bothkamper Sees, des Langsees, des Mözener Sees, des Pohlsees, des Sankelmarker Sees, des Schwansener Sees, des Schöhsees und des Südensees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.

SUCCOW, M. & KOPP, D. (1985): Seen als Naturraumtypen. Petermanns Geogr. Mitt. 3, 161-170, Gotha.

WEYER, K. v.D., NIENHAUS, I., TIGGES, P., HUSSNER, A., BECKER, E. (2006): Entwicklung einer Methode zur Kartierung der Unterwasservegetation an großen Seen am Beispiel des Schaalsees und seiner angrenzenden Nebengewässer zur Erfüllung des operativen EG-WRRL-Monitorings und FFH-Monitorings. Endbericht 13.03.2006. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Nettetal.

WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Stuttgart.

WÖRLEIN, F. (1992): Pflanzen für Garten, Stadt und Landschaft. Taschenkatalog, Wörlein Baumschulen, Dießen.

## **Anhang**

**Fotoverzeichnis**

**Videoverzeichnis**

**Übersichtskartierung Wasservegetation:**

**Ahrensee**

**Bordesholmer See**

**Selenter See**

**Westensee**

**Vegetationskarten:**

**Ahrensee**

**Bordesholmer See**

**Bothkamper See**

**Großensee**

**Selenter See**

**Westensee**

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung	Brennweite (mm)
1	Ahrensee	1 Ahrensee	1	22.06.2006	3563785	6019559	SW	7
2	Ahrensee	2 Ahrensee	1	22.06.2006	3563708	6019607	N	7
3	Ahrensee	3 Ahrensee	1	22.06.2006	3563548	6019668	WNW	12
4	Ahrensee	4 Ahrensee	2/1	22.06.2006	3563134	6019357	O	7
5	Ahrensee	5 Ahrensee	2	22.06.2006	3563122	6019444	NO	12
6	Ahrensee	6 Ahrensee	2	22.06.2006	3563103	6019465	N	7
7	Ahrensee	7 Ahrensee	2	22.06.2006	3562846	6019553	O	19
8	Ahrensee	8 Ahrensee	2	22.06.2006	3562846	6019555	NW	19
9	Ahrensee	9 Ahrensee	2	22.06.2006	3562719	6019723	SO	7
10	Ahrensee	10 Ahrensee	3	22.06.2006	3564103	6019748	O	7
11	Ahrensee	11 Ahrensee	3	04.09.2006	3564110	6019741	WNW	19
12	Ahrensee	12 AhrenseeT1	1	29.06.2006	3563525	6019452	S	7
13	Ahrensee	13 AhrenseeT2	2	29.06.2006	3562983	6019567	SSW	12
14	Ahrensee	14 AhrenseeT3	3	29.06.2006	3563463	6019874	NNW	12
15	Ahrensee	15 AhrenseeT4	3	29.06.2006	3563846	6019842	NO	15
16	Bordesholmer See	16 BordesholmerSee	2	07.06.2006	3566053	6005145	NNO	12
17	Bordesholmer See	17 BordesholmerSee	1	07.06.2006	3566158	6005360	NO	7
18	Bordesholmer See	18 BordesholmerSee	1	07.06.2006	3566204	6005403	SW	7
19	Bordesholmer See	19 BordesholmerSee	1	07.06.2006	3566255	6005464	SW	7
20	Bordesholmer See	20 BordesholmerSee	1	07.06.2006	3566255	6005464	N	12
21	Bordesholmer See	21 BordesholmerSee	1	07.06.2006	3566360	6005684	SW	7
22	Bordesholmer See	22 BordesholmerSee	1	07.06.2006	3566724	6005497	W	7
23	Bordesholmer See	23 BordesholmerSee	1	07.06.2006	3566851	6005204	NNW	7
24	Bordesholmer See	24 BordesholmerSee	1	07.06.2006	3566784	6004963	N	19
25	Bordesholmer See	25 BordesholmerSee	4	07.06.2006	3566749	6004800	N	7
26	Bordesholmer See	26 BordesholmerSee	4	07.06.2006	3566598	6004703	NNW	19
27	Bordesholmer See	27 BordesholmerSee	4	07.06.2006	3566697	6004595	NW	7
28	Bordesholmer See	28 BordesholmerSee	4	07.06.2006	3566677	6004479	NNO	12
29	Bordesholmer See	29 BordesholmerSee	3	07.06.2006	3566680	6004394	N	12
30	Bordesholmer See	30 BordesholmerSee	3	07.06.2006	3566749	6004323	O	19
31	Bordesholmer See	31 BordesholmerSee	3	07.06.2006	3566829	6004313	SO	12
32	Bordesholmer See	32 BordesholmerSee	3	07.06.2006	3566679	6004236	NO	12
33	Bordesholmer See	33 BordesholmerSee	2	07.06.2006	3566601	6004241	W	7
34	Bordesholmer See	34 BordesholmerSee	2	07.06.2006	3566359	6004509	NW	7
35	Bordesholmer See	35 BordesholmerSee	2	07.06.2006	3565990	6005285	S	7
36	Bordesholmer See	36 BordesholmerSee	2	07.06.2006	3565981	6005422	NO	7
37	Bordesholmer See	37 BordesholmerSee	5	07.06.2006	3566406	6005275	N	7
38	Bordesholmer See	38 BordesholmerSeeT1	1	10.06.2006	3566665	6005470	NNO	19
39	Bordesholmer See	39 BordesholmerSeeT2	2	10.06.2006	3566294	6005123	SSO	12
40	Bothkamper See	40 BothkamperSeeT1	5	09.06.2006	3574170	6009677	NNW	19
41	Bothkamper See	41 BothkamperSeeT2	5	09.06.2006	3573568	6008811	W	7
42	Bothkamper See	42 BothkamperSeeT3	3	09.06.2006	3573703	6008111	O	7
43	Bothkamper See	43 BothkamperSeeT4	2	09.06.2006	3574275	6008926	S	7
44	Großensee	44 GroßenseeT1	-	03.07.2006	3589245	5943769	SO	12
45	Großensee	45 GroßenseeT2	-	03.07.2006	3588956	5943893	WSW	12
46	Großensee	46 GroßenseeT3	-	03.07.2006	3589627	5944506	S	12
47	Großensee	47 GroßenseeT4	-	03.07.2006	3589624	5944885	N	12
48	Selenter See	48 SelenterSee	-	05.07.2006	3596740	6019173	N	7
49	Selenter See	49 SelenterSee	-	05.07.2006	3596966	6019028	WNW	7
50	Selenter See	50 SelenterSee	-	05.07.2006	3595623	6017891	NO	19
51	Selenter See	51 SelenterSee	-	05.07.2006	3594706	6018592	WNW	7

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung	Brennweite (mm)
52	Selenter See	52 SelenterSee	-	10.07.2006	3590085	6020473	SSW	7
53	Selenter See	53 SelenterSee	-	10.07.2006	3590124	6021226	N	19
54	Selenter See	54 SelenterSee	-	10.07.2006	3590175	6021655	S	19
55	Selenter See	55 SelenterSee	-	10.07.2006	3590748	6022251	SO	19
56	Selenter See	56 SelenterSee	-	10.07.2006	3591963	6021931	O	12
57	Selenter See	57 SelenterSee	-	10.07.2006	3590190	6020225	N	19
58	Selenter See	58 SelenterSee	-	12.07.2006	3593825	6021942	ONO	19
59	Selenter See	59 SelenterSee	-	12.07.2006	3593682	6021887	NNO	7
60	Selenter See	60 SelenterSee	-	12.07.2006	3593450	6021842	O	7
61	Selenter See	61 SelenterSee	-	12.07.2006	3593018	6021904	O	19
62	Selenter See	62 SelenterSee	-	12.07.2006	3592508	6021931	O	19
63	Selenter See	63 SelenterSee	-	12.07.2006	3594677	6022087	SSW	12
64	Selenter See	64 SelenterSee	-	15.07.2006	3595025	6021713	WSW	12
65	Selenter See	65 SelenterSee	-	15.07.2006	3595315	6021989	N	7
66	Selenter See	66 SelenterSee	-	15.07.2006	3595369	6021912	W	7
67	Selenter See	67 SelenterSee	-	15.07.2006	3595388	6021856	NO	7
68	Selenter See	68 SelenterSee	-	15.07.2006	3597049	6021613	O	12
69	Selenter See	69 SelenterSee	-	15.07.2006	3597339	6021393	N	7
70	Selenter See	70 SelenterSee	-	17.07.2006	3596500	6021693	N	7
71	Selenter See	71 SelenterSee	-	17.07.2006	3597009	6022132	NW	7
72	Selenter See	72 SelenterSee	-	17.07.2006	3597578	6021870	SW	7
73	Selenter See	73 SelenterSee	-	17.07.2006	3597393	6021134	NE	7
74	Selenter See	74 SelenterSee	-	17.07.2006	3596881	6020331	N	7
75	Selenter See	75 SelenterSee	-	17.07.2006	4402624	6019242	WNW	7
76	Selenter See	76 SelenterSee	-	17.07.2006	4403174	6019842	NO	7
77	Selenter See	77 SelenterSee	-	15.09.2006	3590168	6020184	O	19
78	Selenter See	78 SelenterSee	-	12.09.2006	3596284	6021977	O	7
79	Selenter See	79 SelenterSeeT1	-	27.07.2006	3596857	6020394	O	7
80	Selenter See	80 SelenterSeeT2	-	29.07.2006	3597177	6021643	S	19
81	Selenter See	81 SelenterSeeT3	-	31.07.2006	3590344	6021951	W	7
82	Selenter See	82 SelenterSeeT4	-	01.08.2006	3592189	6019689	S	19
83	Selenter See	83 SelenterSeeT5	-	03.08.2006	3590174	6020327	WSW	19
84	Selenter See	84 SelenterSeeT6	-	24.08.2006	3596163	6018065	SO	12
85	Selenter See	85 SelenterSeeT7	-	24.08.2006	3595541	6021182	N	19
86	Selenter See	86 SelenterSeeT8	-	25.08.2006	3592767	6021832	N	7
87	Selenter See	87 SelenterSeeT9	-	25.08.2006	3595397	6021893	SSO	12
88	Selenter See	88 SelenterSeeT10	-	26.08.2006	3597578	6019834	NNW	12
89	Westensee	89 Westensee	-	13.06.2006	3562085	6018798	N	7
90	Westensee	90 Westensee	-	13.06.2006	3562543	6019368	O	19
91	Westensee	91 Westensee	-	13.06.2006	3562946	6019109	O	12
92	Westensee	92 Westensee	-	13.06.2006	3563071	6018786	ONO	7
93	Westensee	93 Westensee	-	13.06.2006	3562802	6018539	O	12
94	Westensee	94 Westensee	-	15.06.2006	3563355	6018296	O	7
95	Westensee	95 Westensee	-	15.06.2006	3563252	6018135	W	7
96	Westensee	96 Westensee	-	15.06.2006	3563680	6018010	NNW	12
97	Westensee	97 Westensee	-	15.06.2006	3563832	6017835	N	7
98	Westensee	98 Westensee	-	15.06.2006	3564122	6017911	SW	12
99	Westensee	99 Westensee	-	15.06.2006	3563972	6017547	NO	7
100	Westensee	100 Westensee	-	15.06.2006	3563898	6017411	SW	19
101	Westensee	101 Westensee	-	15.06.2006	3563218	6017758	NNO	7
102	Westensee	102 Westensee	-	15.06.2006	3563073	6017607	O	7

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung	Brennweite (mm)
103	Westensee	103 Westensee	-	15.06.2006	3562740	6017097	NO	7
104	Westensee	104 Westensee	-	19.06.2006	3561949	6017832	NO	7
105	Westensee	105 Westensee	-	19.06.2006	3561517	6017892	NW	19
106	Westensee	106 Westensee	-	19.06.2006	3560500	6018048	ONO	12
107	Westensee	107 Westensee	-	19.06.2006	3560033	6017798	O	7
108	Westensee	108 Westensee	-	19.06.2006	3559769	6017397	NO	7
109	Westensee	109 Westensee	-	19.06.2006	3559624	6017266	W	12
110	Westensee	110 Westensee	-	19.06.2006	3559419	6017257	O	12
111	Westensee	111 Westensee	-	19.06.2006	3559288	6017386	SSO	12
112	Westensee	112 Westensee	-	19.06.2006	3559415	6017778	N	7
113	Westensee	113 Westensee	-	19.06.2006	3558987	6017465	S	12
114	Westensee	114 Westensee	-	20.06.2006	3558922	6016658	S	7
115	Westensee	115 Westensee	-	20.06.2006	3558974	6016620	NW	12
116	Westensee	116 Westensee	-	20.06.2006	3559583	6016710	WSW	19
117	Westensee	117 Westensee	-	20.06.2006	3559815	6016912	W	7
118	Westensee	118 Westensee	-	20.06.2006	3560792	6016837	WSW	7
119	Westensee	119 Westensee	-	20.06.2006	3561035	6017191	NNO	7
120	Westensee	120 Westensee	-	20.06.2006	3561047	6016957	N	7
121	Westensee	121 Westensee	-	20.06.2006	3561077	6017356	S	7
122	Westensee	122 WestenseeT1	-	24.06.2006	3561923	6017812	NO	12
123	Westensee	123 WestenseeT2	-	24.06.2006	3562963	6018490	N	12
124	Westensee	124 WestenseeT3	-	24.06.2006	3562206	6019133	W	19
125	Westensee	125 WestenseeT4	-	24.06.2006	3559304	6017714	SO	19
126	Westensee	126 WestenseeT5	-	26.06.2006	3560593	6018076	NNW	12
127	Westensee	127 WestenseeT6	-	26.06.2006	3562734	6016665	OSO	12
128	Westensee	128 WestenseeT7	-	28.06.2006	3561371	6016870	SSO	12

**Großensee**

Transekt Nr.	Datum	Dateiname	Dauer (min)	Wassertiefe von/ bis (m)	Tiefengrenze Vegetation (m)	erreichte Wassertiefe (m) nach Filmlaufzeit (min)					Anmerkungen
						8m	6m	4m	2m	1m	
1	03.07.2006	GroT1	3.04	4 - 0,8	3,9	-	-	-	1.48	2.33	Kameraschwenk bei 4m Wt fehlt!
2	03.07.2006	GroT2	3.41	8,5 - 0,5	8,2	0.24	1.05	1.44	2.31	2.55	
3	03.07.2006	GroT3	2.47	5,5 - 0,5	5,3	-	-	0.41	1.34	(2.20)	Kameraschwenk bei 1m Wt fehlt!
4	03.07.2006	GroT4	3.57	5,5 - 0,8	4,8	-	-	0.33	1.42	2.33	

**Selenter See**

Transekt Nr.	Datum	Dateiname	Dauer (min)	Wassertiefe von/ bis (m)	Tiefengrenze Vegetation (m)	erreichte Wassertiefe (m) nach Filmlaufzeit (min)					Anmerkungen
						8m	6m	4m	2m	1m	
1	27.07.2006	SelT1a	9.29	7,5 - 1,3	7,3	-	1.02	3.50	7.36	-	
		SelT1b	3.42	1,3 - 0,4		-	-	-	-	1.10	
2	29.07.2006	SelT2a	10.29	1,6 - 1,1	-	-	-	-	-	-	
		SelT2b	1.19	1,1 - 0,9	-	-	-	-	-	0.33	
3	31.07.2006	SelT3	7.25	ca. 7 - 0,5	6,7	-	1.02	1.35	2.04	3.30	
4	01.08.2006	SelT4a	6.06	5,5 - 0,6	5	-	-	1.07	3.00	4.28	Kameraschwenk bei 2,4m Wt nach 2.14 min
		SelT4b	6.12			-					
5	03.08.2006	SEIT5a	9.31	6 - 1,4	5,6	-	-	1.38	7.39	-	
		SelT5b	2.11	1,3 - 0,8	-	-	-	-	-	1.15	
6	24.08.2006	SelT6a	8.25	7,1 - 1	6,3	-	1.08	2.35	5.07	8.22	
		SelT6b	1.06	1 - 0,4	-	-	-	-	-	-	Kameraschwenk bei 1m Wt fehlt!
7	24.08.2006	SelT7a	4.34	8,5 - 4,5	8,4	-	2.19	-	-	-	Kameraschwenk bei 8m Wt fehlt!
		SelT7b	3.14	4 - ufer	-	-	-	-	2.03	2.23	
8	25.08.2006	SelT8	9.12	ca. 8 - 0,5	7,4	-	1.40	3.23	5.00	8.15	
9	25.08.2006	SEIT9	5.41	1,8 - 0,8	-	-	-	-	-	5.08	
10	26.08.2006	SelT10a	9.32	5,7 - 1,3	5,7	-	-	4.37	6.54	-	
		SelT10b	2.25	1,3 - 0,8	-	-	-	-	-	1.50	





## Bordesholmer See – Übersichtskartierung Gewässervegetation

Punkt Nr.	R-Wert	H-Wert	Abschnittsnr.	Wt(m)	Nuphar lutea	Nymphaea alba	Persicaria amphibia	Zannichellia palustris
1	3566058	6005166	2	0,2-0,6				
2	3566147	6005365	1	1,2				
3	3566199	6005419	1	1-1,5	4	2	4	
4	3566248	6005446	1	1,1				
5	3566259	6005460	1	1,1				
6	3566250	6005543	1	1-1,1	3			
7	3566268	6005630	1	1,1				
8	3566315	6005682	1	1-1,4	4			
9	3566367	6005644	1	0,5				2
10	3566396	6005612	1	0,7				3
11	3566471	6005639	1	0,7				
12	3566539	6005574	1	1,1				
13	3566650	6005486	1	1				
14	3566676	6005504	1	0,6				4
15	3566689	6005478	1	1,1				2
16	3566800	6005405	1	0,5				
17	3566836	6005308	1	0,6				
18	3566844	6005247	1	0,2-0,4				3
19	3566830	6005171	1	0,6				3
20	3566840	6005110	1	0,6				
21	3566794	6004959	4	0,5				
22	3566768	6004844	4	0,6				
23	3566747	6004802	4	0,3				
24	3566620	6004768	4	0,7				
25	3566693	6004608	4	0,5				
26	3566673	6004468	4	0,8				

Punkt Nr.	R-Wert	H-Wert	Abschnittsnr.	Wt(m)	Nuphar lutea	Nymphaea alba	Persicaria amphibia	Zannichellia palustris
27	3566682	6004399	4	0,5				
28	3566767	6004333	3	0,7-0,9	5			
29	3566830	6004373	3	0,5				
30	3566862	6004358	3	0,6				
31	3566834	6004312	3	0,6				
32	3566732	6004323	3	0,4				
33	3566715	6004313	3	0,3-0,4				2
34	3566679	6004238	3	0,4				
35	3566578	6004235	2	1				
36	3566436	6004291	2	1,2				
37	3566381	6004440	2	1,5				
38	3566352	6004514	2	1				
39	3566332	6004736	2	1,5				
40	3566396	6004956	2	0,7				
41	3566376	6005085	2	0,8				
42	3566249	6005061	2	0,6				
43	3565998	6005279	2	0,8-1,4	3			
44	3565987	6005317	2	0,8-1,3	4	4		
45	3565994	6005393	2	0,8-1,5	4	5		
46	3566077	6005451	2	1,4		5		
47	3566339	6005301	5	0,7				
48	3566407	6005278	5	1				
49	3566363	6005178	5	0,3				











































Westensee – Übersichtskartierung Gewässervegetation

Punkt Nr.	ZONE - R, S, T	R-Wert	H-Wert	Wrt(m)	Gesamt-Abundanz	Alisma gramineum	Butomus umbellatus	Ceratophyllum demersum	Chara contraria	Chara globularis	Elodea canadensis	Elodea nuttallii	Hydrocharis morsus-ranae	Lemna minor	Lemna trisulca	Myriophyllum spicatum	Nitella mucronata	Nuphar lutea	Nymphaea alba	Potamogeton crispus	Potamogeton friesii	Potamogeton lucens	Potamogeton obtusifolius	Potamogeton pectinatus	Potamogeton perfoliatus	Potamogeton pusillus	Ranunculus circinatus	Sagittaria sagittifolia	Spirodela polyrhiza	Zannichellia palustris	Acorus calamus	Carex riparia	Iris pseudacorus	Phragmites australis	Schoenoplectus lacustris	Schoenoplectus tabernaemontani	Solanum dulcamara	Sparganium erectum	Typha angustifolia	Typha latifolia	zusätzliche Arten						
43	T	3562905	6017276	0,8	3				X														X	X	X				X																		
44	R	3562781	6017235	0,3	3																															X					X						
44	T1	3562744	6017278	1,8	0																			X	X					z																	
44	T2	3562761	6017234	1,1	1																				X					z																	
45	R	3562744	6017083	0,3	3									X												X		X	X						X				X			X					
45	T	3562674	6017154	1,2	1				z												X			z		z				z																	
46	T	3562538	6016947	0,7	2				X															X	X	X			X																		
47	R	3562655	6017015	0,1	3								X																							X		X	X					w			
47	T	3562654	6017007	0,7	3				X	X														X		X	X		X																		
48	S	3562817	6017082	0,6	3		X				X							X									X												X								
48	T	3562811	6017067	1,6	1																						X																				
49	R	3562940	6017166	0,5	2													X																		X											
49	S	3562936	6017162	1,0	3						X							X																													
50	R	3562949	6017020	0,3	3																																									w	
50	T	3562944	6017026	1,1	1						X																X																				
51	R	3562862	6016864	0,6	3													X							X			X												X							
51	T	3562848	6016872	1,0	3																				X	X		X																			
52	R	3562779	6016668	0,5	3																						X																X				
52	T	3562722	6016685	2,0	1											X					X			X	X	X	X		X																		
53	R	3562767	6016479	0,4	3																																										
53	T	3562756	6016488	0,9	3												X							X	X	X	X																				
54	R	3562734	6016327	0,2	3																																										
54	T	3562712	6016338	1,7	2				z																		z	X		z																	
55	R	3562754	6016158	0,3	3						X																X							X		X					X						











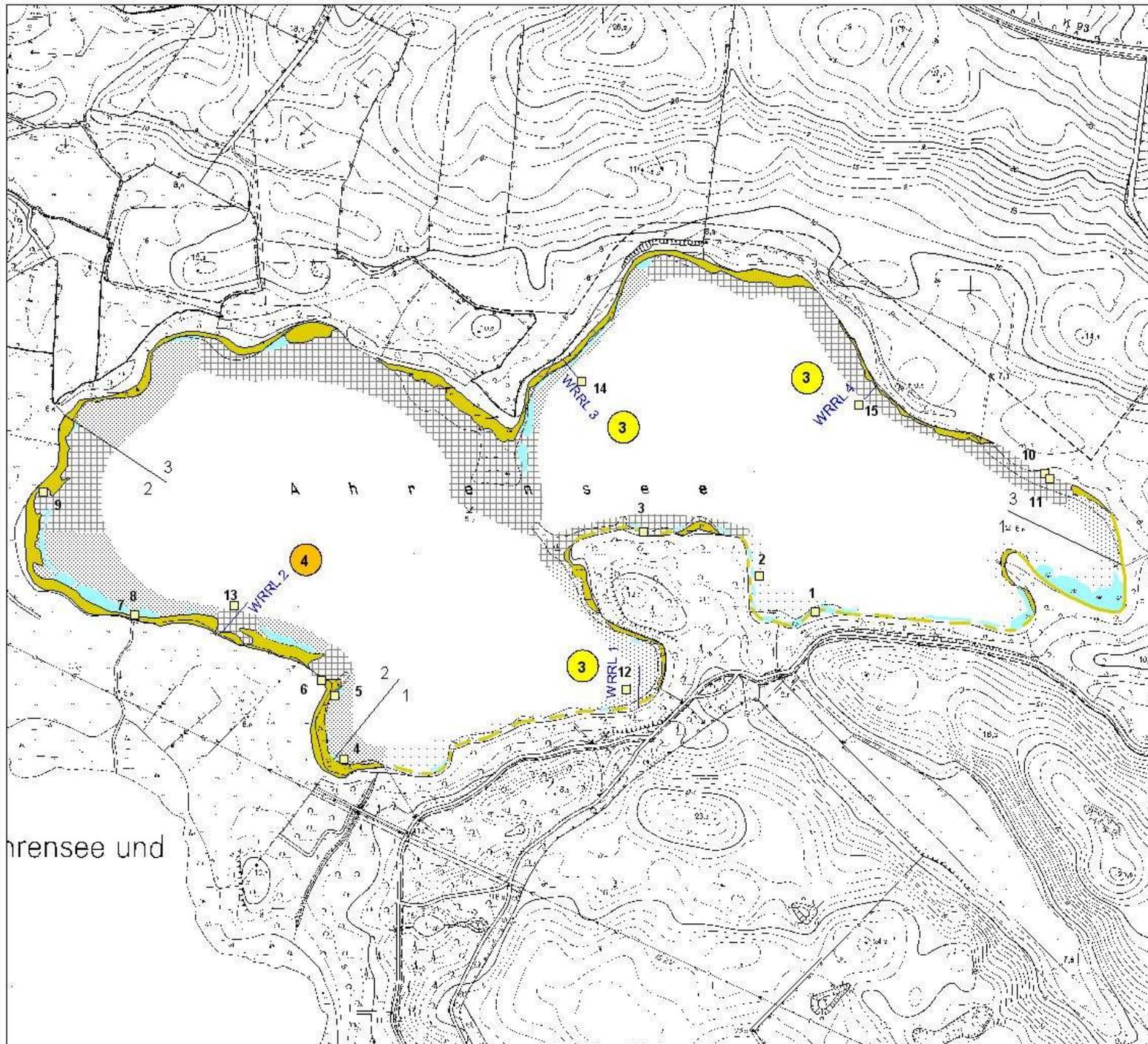


Westensee – Übersichtskartierung Gewässervegetation

Punkt Nr.	ZONE - R, S, T	R-Wert	H-Wert	Wrt(m)	Gesamt-Abundanz	Alisma gramineum	Butomus umbellatus	Ceratophyllum demersum	Chara contraria	Chara globularis	Elodea canadensis	Elodea nuttallii	Hydrocharis morsus-ranae	Lemna minor	Lemna trisulca	Myriophyllum spicatum	Nitella mucronata	Nuphar lutea	Nymphaea alba	Potamogeton crispus	Potamogeton friesii	Potamogeton lucens	Potamogeton obtusifolius	Potamogeton pectinatus	Potamogeton perfoliatus	Potamogeton pusillus	Ranunculus circinatus	Sagittaria sagittifolia	Spirodela polyrrhiza	Zannichellia palustris	Acorus calamus	Carex riparia	Iris pseudacorus	Phragmites australis	Schoenoplectus lacustris	Schoenoplectus tabernaemontani	Solanum dulcamara	Sparganium erectum	Typha angustifolia	Typha latifolia	zusätzliche Arten							
127	T	3561820	6017778	2,2	1				z														z	z	X	z			z																			
128	R	3561964	6017877	0,5	3									X				z	z									X					z	z	X			X										
128	T	3562074	6017816	0,7	3				X	z	z	z								z			X		X	X			z																			
129	R	3562176	6017980	0,6	3																				X																X							
129	T	3562181	6017978	0,7	3					X										X			X	X	X	X			X																			
130	R	3562246	6018069	0,6	3																				X																							
130	T	3562246	6018075	0,7	3					X						z								X	X	X																						
131	R	3562106	6018222	0,6	3																				X																							
131	T	3562120	6018236	1,4	2	z					X									X				X				z																				
132	R	3562131	6018418	0,9	3					X	X							X	X						X																		X					
132	T	3562176	6018427	2,6	1							X								z			z		X	z																						
133	R	3562166	6018617	0,5	3																																							X				
133	T	3562196	6018632	1,0	3				z												X			X	X	X	X																					

Weitere Arten:

- 19 R: Glyceria maxima z, Phalaris arundinacea z;
- 27 R: Veronica anagallis-aquatica z, Berula erecta z, Epilobium hirsutum, Galium palustre z;
- 32 R: Equisetum fluviatile X;
- 37 R: Alnus glutinosa X, Carex pseudocyperus X, Rumex hydrolapathum X;
- 43 R: Mentha aquatica X;
- 47 R: Lysimachia thyrsoiflora X, Rumex hydrolapathum X;
- 50 R: Lysimachia thyrsoiflora X, Salix cinerea X;
- 59 R: Carex pseudocyperus X, Epilobium hirsutum X, Lycopodium europaeum X;
- 70 R: Glyceria maxima X;
- 78 T: Equisetum fluviatile z;
- 94 R: Phalaris arundinacea X.



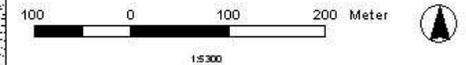
- ⋯ Tauchblattvegetation, spärlich (FVu1)
- ⋯ Tauchblattvegetation, zerstreut (FVu2)
- ⋯ Tauchblattvegetation, häufig (FVu3)
- ▨ Tauchblattvegetation, characeenreich (FVu3c)
- ▨ Schwimmblattvegetation (FVs)
- Röhricht (FVr)

- ⚡ Röhricht, schmal (FVr)
- ⚡ Schwimmblattvegetation, schmal (FVs)
- ⚡ Uferabschnitt (Nr. 1-3)
- ⚡ WRRL-Transekt (Nr. 1-4)

□ Fotopunkt mit laufender Nummer (1-15)

**Bewertung:**

- ÖZK 1 (sehr gut)
- ÖZK 2 (gut)
- ÖZK 3 (mäßig)
- ÖZK 4 (unbefriedigend)
- ÖZK 5 (schlecht, Makrophytenverödung)
- Bewertung nicht gesichert



hrensee und

WRRL-Programm 2006

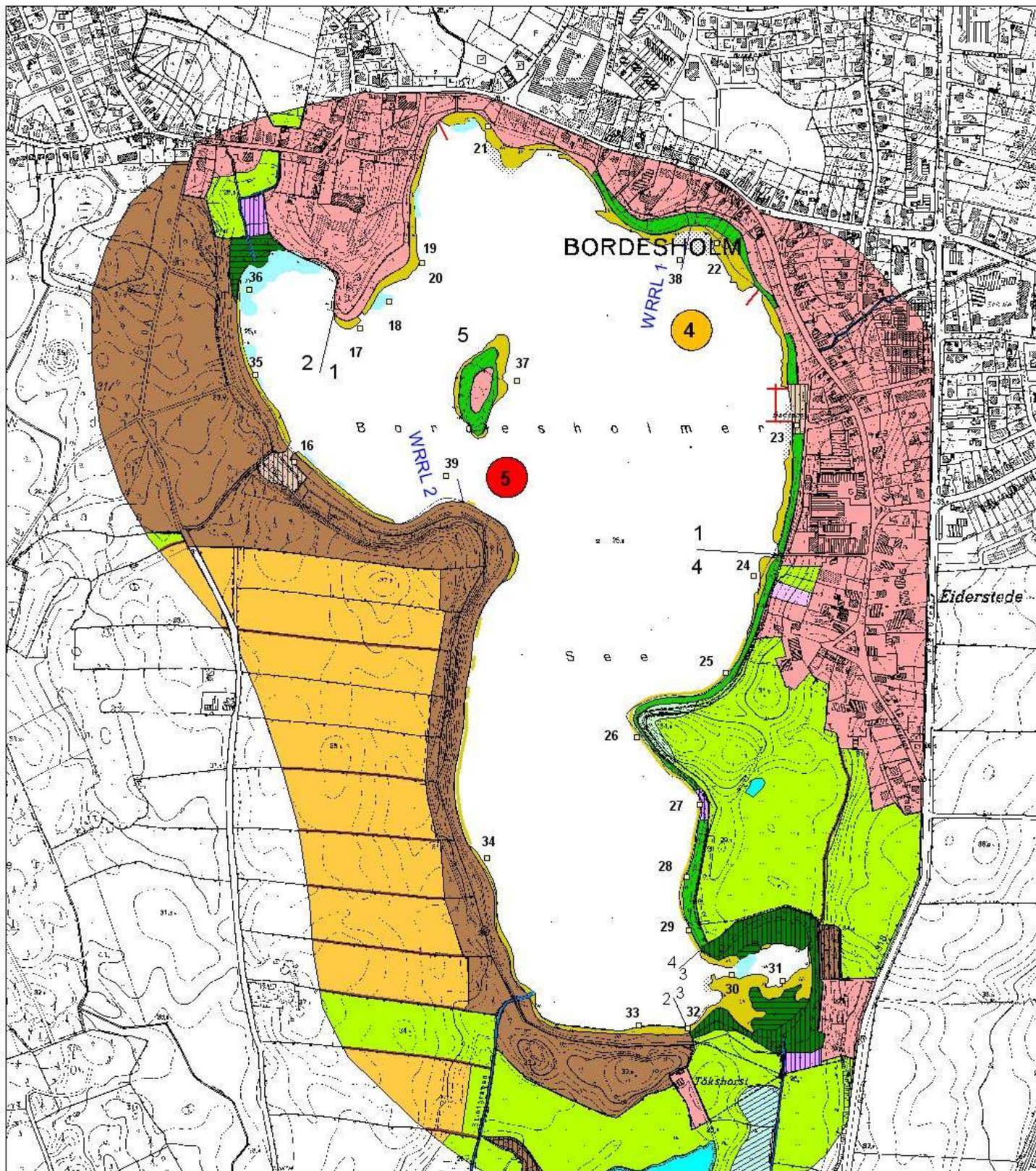
# Ahrensee

- Vegetationskarte -

Auftraggeber:  
LANU SH

Auftragnehmer:  
Dipl.-Biol. Joachim Stühr  
Kartenerarbeitung:  
Dipl.-Biol. Klaus Jödicke

**B.i.A**

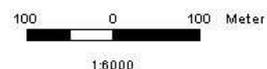


- Tauchblattvegetation, häufig (FVu3)
- Schwimmblattvegetation (FVs)
- Röhricht (FVr)
- Erlenbruch (WBe)
- Weidenfeuchtgebüsch (WBw)
- Ufergehölz (HGs)
- Flutrasen (GFf)
- Mesophiles Grünland (GM)
- Intensivgrünland (GI)
- Weiher, naturnah (FW)
- Acker (A)
- Gras- und Staudenflur (RH)
- Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)
- Laub- und Mischwald (W)
- Sonstige Gehölze (H)
- Siedlungsbereich (S)
- Grünfläche/Park (SP)

- Röhricht, schmal (FVr)
- Schwimmblattvegetation, schmal (FVs)
- Bach, Graben (FB, FG)
- Knick (HW)
- Uferabschnitt (Nr. 1-5)
- WRRL-Transsekt (Nr. 1-2)
- Steg

Fotopunkt mit laufender Nummer (16-39)

- Bewertung:
- ÖZK 1 (sehr gut)
  - ÖZK 2 (gut)
  - ÖZK 3 (mäßig)
  - ÖZK 4 (unbefriedigend)
  - ÖZK 5 (schlecht)
  - Bewertung nicht gesichert



WRRL-Programm 2006

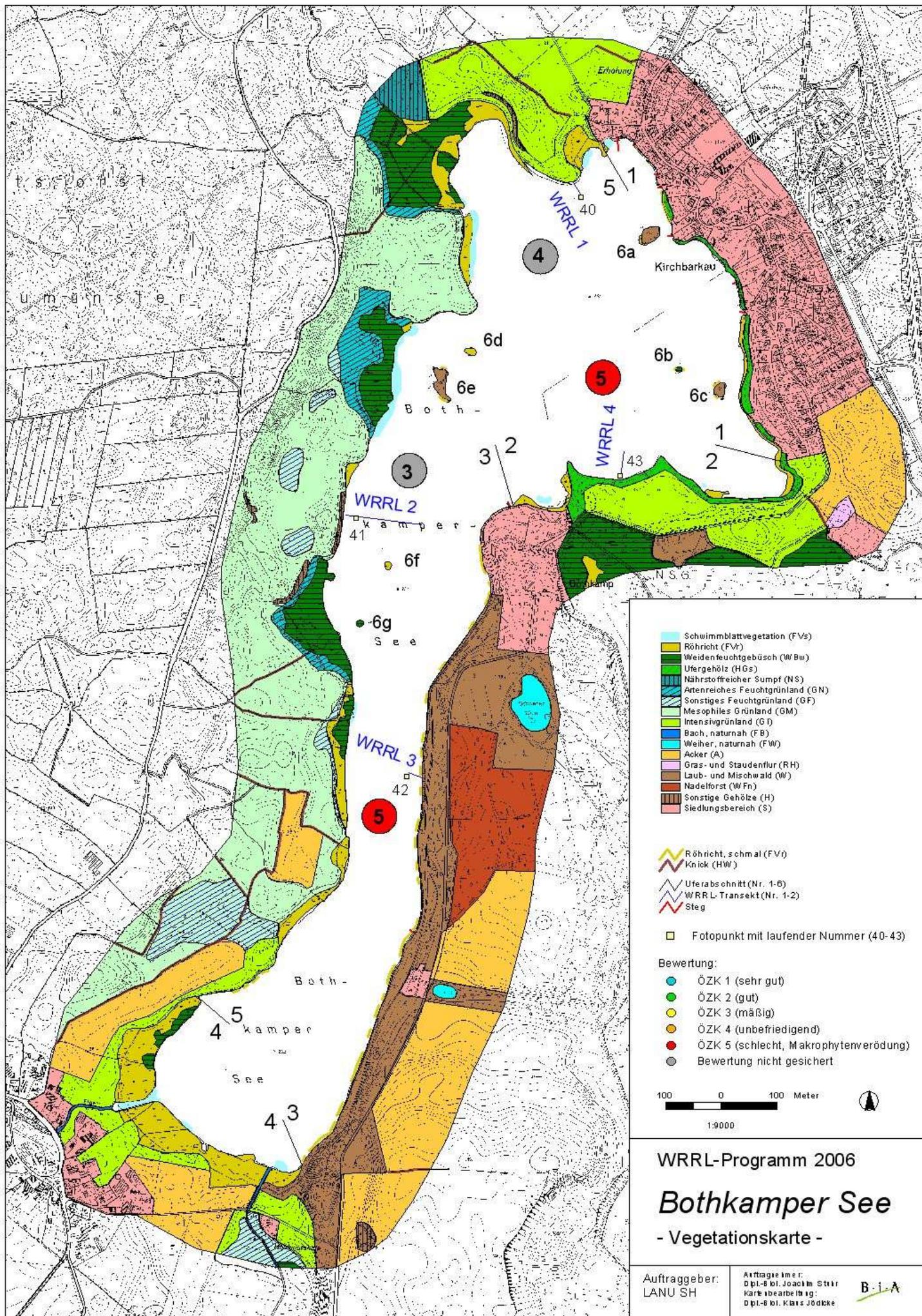
## Bordesholmer See

- Vegetationskarte -

Auftraggeber:  
LANU SH

Anfrage time:  
Dpl.-Btl. Joachim Steir  
Karte bearbeitet:  
Dpl.-Btl. Klaus Jödicke

**BIA**



- Schwimblattvegetation (FVs)
- Röhricht (FVr)
- Weidenfeuchtgebüsch (WBw)
- Ufergehölz (HG)
- Nährstoffreicher Sumpf (NS)
- Artenreiches Feuchtgrünland (GN)
- Sonstiges Feuchtgrünland (GF)
- Mesophiles Grünland (GM)
- Intensivgrünland (GI)
- Bach, naturnah (FB)
- Weiler, naturnah (FW)
- Acker (A)
- Gras- und Staudenflur (RH)
- Laub- und Mischwald (W)
- Nadelforst (WFn)
- Sonstige Gehölze (H)
- Siedlungsbereich (S)

- Röhricht, schmal (FVr)
- Knick (HW)
- Uferabschnitt (Nr. 1-6)
- WRR L-Transect (Nr. 1-2)
- Steg

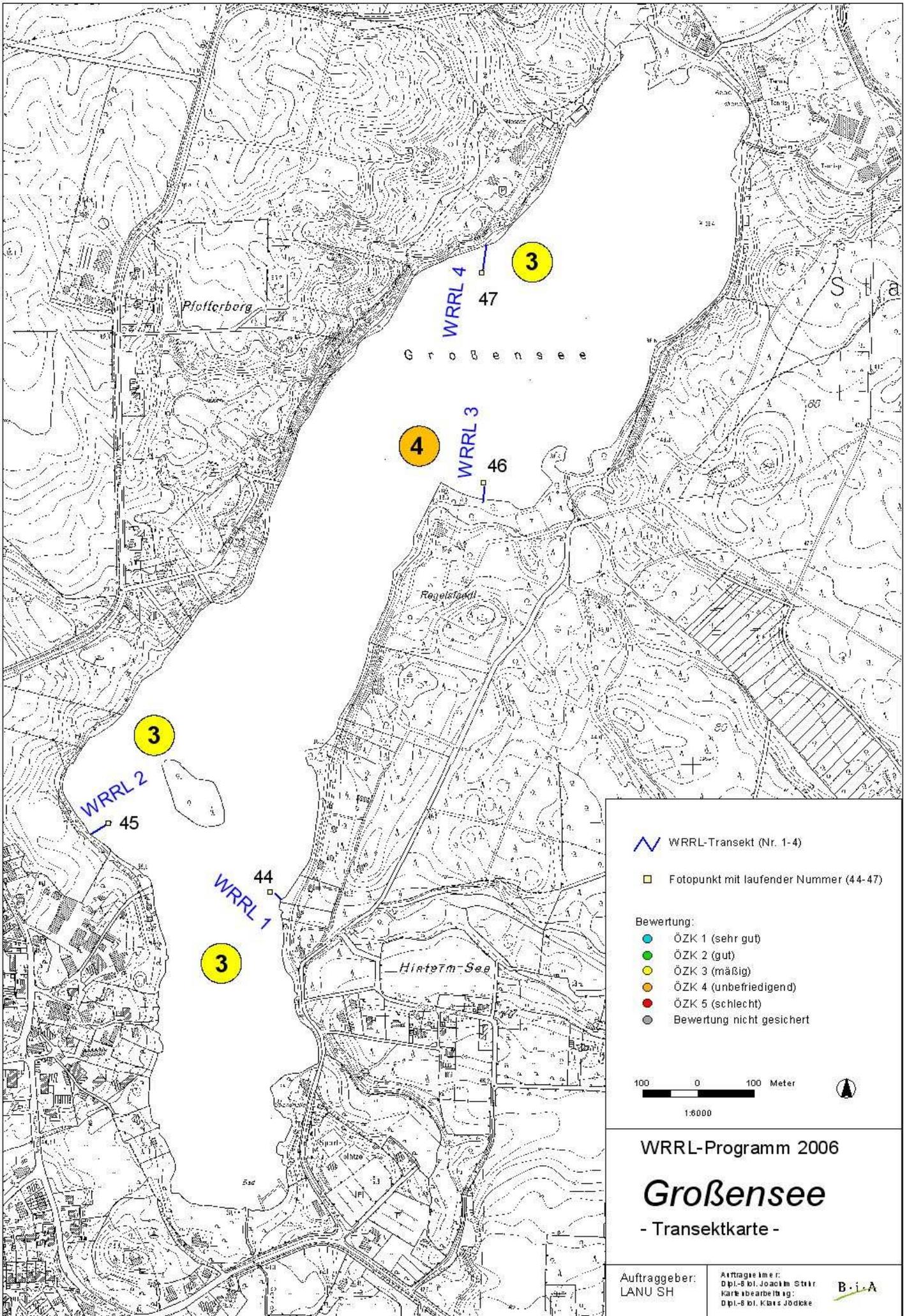
□ Fotopunkt mit laufender Nummer (40-43)

- Bewertung:
- ÖZK 1 (sehr gut)
  - ÖZK 2 (gut)
  - ÖZK 3 (mäßig)
  - ÖZK 4 (unbefriedigend)
  - ÖZK 5 (schlecht, Makrophytenverödung)
  - Bewertung nicht gesichert



WRR L-Programm 2006  
**Bothkamper See**  
- Vegetationskarte -

Auftraggeber: LANU SH  
Auftragnehmer: Dipl.-Ing. Joachim Stehr  
Kartebearbeitung: Dipl.-Ing. Klaus Jödicke  
BIA

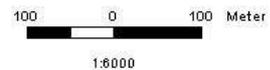


 WRRL-Transekt (Nr. 1-4)

 Fotopunkt mit laufender Nummer (44-47)

Bewertung:

-  ÖZK 1 (sehr gut)
-  ÖZK 2 (gut)
-  ÖZK 3 (mäßig)
-  ÖZK 4 (unbefriedigend)
-  ÖZK 5 (schlecht)
-  Bewertung nicht gesichert



WRRL-Programm 2006

**Grobensee**

- Transektkarte -

Auftraggeber:  
LANU SH

Arbeitsnehmer:  
Dipl.-Ing. Joachim Stehr  
Kartographie:  
Dipl.-Ing. Klaus Jödicke

**B.i.A**

