

Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2007

**Vegetation des Bottschlotter Sees, des Bültsees, des Einfelder Sees, des
Garrensees, des Hohner Sees, des Ihlsees (Bad Segeberg), des Langsees (Kosel),
des Mözener Sees, des Neversdorfer Sees und des Südensees**



Foto 31: Artenreiches Feuchtgrünland am beweideten Südwestufer des Bültsees

Auftraggeber: Landesamtes 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)

Mitarbeit: Dipl.-Biol. Klaus Jödicke (GIS)
Dr. Uwe Holm (Gelände)

1	Einleitung	1
2	Methoden.....	2
2.1	Vegetationskundliche Untersuchungen	2
2.1.1	Übersichtskartierung Wasservegetation	2
2.1.2	Transektkartierung der Monitoringstellen für Makrophyten.....	2
2.1.2.1	Rechenbeprobung	4
2.1.2.2	Tauchkartierung.....	4
2.1.3	Biotop- und Nutzungstypennachkartierung.....	5
2.2	Bericht.....	5
3	Ergebnisse.....	7
3.1	Bottschlotter See	7
3.1.1	Zusammenfassung	7
3.1.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten.....	7
3.1.3	Bewertung und Empfehlungen	8
3.1.4	Transektkartierung Makrophyten	9
Anhang	Bottschlotter See: Artenliste*	17
3.2	Bültsee.....	18
3.2.1	Zusammenfassung	18
3.2.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten.....	21
3.2.3	Bewertung und Empfehlungen	22
3.2.4	Beschreibung einzelner Uferabschnitte (Nr. 1-4).....	25
3.2.5	Transektkartierung Makrophyten	31
Anhang	Bültsee: Artenliste*	39
3.3	Einfelder See	42
3.3.1	Zusammenfassung	42
3.3.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten.....	42
3.3.3	Bewertung und Empfehlungen	44
3.3.4	Transektkartierung Makrophyten	45
Anhang	Einfelder See: Artenliste*	57
3.4	Garrensee.....	59
3.4.1	Zusammenfassung	59
3.4.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten.....	62
3.4.3	Bewertung und Empfehlungen	62
3.4.4	Beschreibung einzelner Uferabschnitte (Nr. 1-3).....	64
3.4.5	Transektkartierung Makrophyten	67
Anhang	Garrensee: Artenliste*	75
3.5	Hohner See.....	77
3.5.1	Zusammenfassung	77
3.5.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten.....	80
3.5.3	Bewertung und Empfehlungen	80
3.5.4	Beschreibung einzelner Uferabschnitte (Nr. 1-2).....	82
3.5.5	Transektkartierung Makrophyten	85
Anhang	Hohner See: Artenliste*	93
3.6	Ihlsee	96
3.6.1	Zusammenfassung	96
3.6.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten.....	100
3.6.3	Bewertung und Empfehlungen	104
3.6.4	Beschreibung einzelner Uferabschnitte (Nr. 1-3).....	108
3.6.5	Transektkartierung Makrophyten	114
Anhang	Ihlsee: Artenliste*	122
3.7	Langsee.....	125

3.7.1 Zusammenfassung	125
3.7.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	129
3.7.3 Bewertung und Empfehlungen	130
3.7.4 Beschreibung einzelner Uferabschnitte (Nr. 1-3)	132
3.7.5 Transektkartierung Makrophyten	136
Anhang Langsee: Artenliste*	142
3.8 Mözener See	145
3.8.1 Zusammenfassung	145
3.8.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	145
3.8.3 Bewertung und Empfehlungen	145
3.8.4 Transektkartierung Makrophyten	147
Anhang Mözener See: Artenliste*	155
3.9 Neversdorfer See	157
3.9.1 Zusammenfassung	157
3.9.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	157
3.9.3 Bewertung und Empfehlungen	158
3.9.4 Transektkartierung Makrophyten	159
Anhang Neversdorfer See: Artenliste*	167
3.10 Südensee	169
3.10.1 Zusammenfassung	169
3.10.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	169
3.10.3 Bewertung und Empfehlungen	170
3.10.4 Transektkartierung Makrophyten	171
Anhang Südensee: Artenliste*	179
4 Vergleichende Bewertung	181
5 Literaturverzeichnis	184
Anhang	188

1 Einleitung

Die vorliegende Untersuchung der Vegetation des Bottschlotter Sees, Bültsees, Einfelder Sees, Garrensees, Hohner Sees, Ihlsees, Langsees, Mözener Sees, Neversdorfer Sees und Südensees wurde vom Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein - Abteilung Gewässer - im Rahmen des WRRL-Programms 2007 in Auftrag gegeben.

Die Untersuchungen umfassten für fünf der Seen die grundlegende Ermittlung von Arteninventar und Tiefenausdehnung der Gewässervegetation sowie die Erfassung der Ufervegetation. Bei den anderen fünf Gewässern beschränkten sich die Arbeiten auf die Auswahl und Kartierung von Probestellen für Makrophyten, wie es für das von der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) geforderte Gewässermonitoring vorgesehen ist. Auf der Basis der Untersuchungsergebnisse wird für die einzelnen Gewässer eine Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL durchgeführt. Für fünf der zehn untersuchten Gewässer erfolgt zusätzlich eine Bewertung des aktuellen Erhaltungszustandes der vom Land Schleswig-Holstein gemeldeten Lebensraumtypen der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie (FFH-RL).

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). 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 Anfang Oktober 2007. Sie 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 Nutzungstypennachkartierung 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 wurden der Standpunkt der Kamera mit einem GPS-Gerät (Angabe in Rechts- / Hochwerten nach GAUß-KRÜGER) und die Blickrichtung mittels Kompass eingemessen. 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 Bültsee, Garrensee, Hohner See, Ihlsee und Langsee durchgeführt.

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 bis zu 4 einzelne Untersuchungsabschnitte, wobei Vegetationsausbildung, Ufermorphologie, Nutzungsgrenzen oder aber Vorgaben durch ältere Untersuchungen bei der Einteilung der Abschnitte berücksichtigt wurden.

In jedem Abschnitt wurde die Gewässervegetation in verschiedenen Tiefenzonen an ca. 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 wurde ggf. das Auftreten weiterer Arten notiert, soweit sie in räumlicher Nähe zum Probepunkt beobachtet wurden (Angabe: „Z“). Auf der Basis dieser Ergebnisse sowie unter Berücksichtigung weiterer im Zuge der Untersuchung erhobener weiterer Daten (Monitoringstellen, Einzelbeobachtungen) erfolgte zudem eine Schätzung der Abundanzen der Hydrophyten für die einzelnen Abschnitte nach KOHLER (1978).

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.

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 41 Transektprobestellen untersucht. Ihre Zahl variierte je nach Gewässer zwischen drei (Langsee) und sechs (Einfelder See).

Vorgegangen wurde nach der von SCHAUMBURG ET AL. (2007) für die Kartierung der aquatischen Makrophyten beschriebenen Methodik. Auswahl und Kartierung der Monitoringprobestellen erfolgte ggf. zeitlich nach Durchführung der Übersichtskartierung, deren Ergebnisse erst einen Gesamteindruck über die Vegetationsverhältnisse im Gewässer vermittelten. Bei den Seen, an denen eine Übersichtskartierung nicht gefordert war, wurde die Lage der zu untersuchenden Transekte nach Sichtung von Altdaten und in Absprache mit der Auftraggeberin festgelegt.

Die Kartierung der Transekte erfolgte in der Zeit zwischen Juni und August 2007.

Untersucht wurden Bandtransekte von 20-30 m Breite, in denen die Vegetation ein weitgehend homogenes Verbreitungsbild aufwies. Kartiert wurde i.d.R. vom Ufer bis über die Tiefengrenze der Makrophyten hinaus, bei einigen Gewässern erfolgte die Erfassung der Vegetation aufgrund der Ufermorphologie (z.B. Schwingdeckenbildung) oder hoher Wasserstände erst ab einer gewissen Wassertiefe.

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

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

Im Rahmen der Untersuchungen wurde, soweit möglich, auch die Soziabilität der Arten nach BRAUN-BLANQUET (1964) wie folgt geschätzt:

Soziabilität nach BRAUN-BLANQUET (1964)
1 – Einzelsprosse
2 – gruppen- oder horstweise wachsend
3 – truppweise wachsend (kleine Flecken oder Polster)
4 – in kleinen Kolonien wachsend oder 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. Armleuchteralgenarten) wurde deren Häufigkeit aufgrund entnommener und später bestimmter Proben geschätzt.

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

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

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 im Zuge der Untersuchung der Transekte 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 26 Transektprobestellen am Bottschlotter See, Einfelder See, Hohner See, Mözener See, Neversdorfer See und Südensee kam neben Boot und Sichtkasten u.a. auch ein doppelseitiger Rechen zum Einsatz (DEPPE & LATHROP, 1992). Zur Methodik vgl. SCHAUMBURG ET AL. (2007).

2.1.2.2 Tauchkartierung

Die insgesamt 15 Transektprobestellen am Bültsee, Garrensee, Ihlsee und Langsee 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 am Bültsee, Ihlsee und Langsee erfassten 12 Transekte wurde zusätzlich je eine Videodokumentation erstellt. Dies erfolgte durch einen zusätzlichen Tauchgang innerhalb des Transektbereichs. Dieser Tauchgang begann bei jedem Transekt im Bereich der Tiefengrenze der Vegetation und wurde im Flachwasserbereich um 0,5 m Wassertiefe abgeschlossen, bei einigen sehr langen Untersuchungsstrecken wurden die Vegetationsausprägung mittels mehrere Sequenzen aus den verschiedenen Tiefenstufen dargestellt. 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 zwischen 1 und 5 Minuten. Einen Überblick über das aufgenommene Filmmaterial gibt das „Videoverzeichnis“ im Anhang.

2.1.3 Biotop- und Nutzungstypennachkartierung

Eine Biotop- und Nutzungstypennachkartierung des Seeufers und der angrenzenden Flächen wurde auftragsgemäß an allen 10 Seen durchgeführt. Hierzu erfolgte zunächst ein Abgleich vorliegender Vegetationskarten älterer Untersuchungen (Jahre 1995 bis 2004) mit relativ aktuellen CIR-Luftbildern (Bildflug 2004), die ermittelten Veränderungen wurden durch Geländebegehung verifiziert. Im Zuge der Kartierungen wurde ein etwa 300 m breiter terrestrischer Streifen um die Seen herum erfasst.

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 Biotyp 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 2007 durchgeführten und in der Methodik (vgl. 2.1) beschriebenen Untersuchungen sind in den folgenden Kapiteln (vgl. 3.1 – 3.10) 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 - 3.10.1),
- 2) ein Kapitel zur Vegetationsentwicklung im jeweiligen untersuchten Gewässer unter Berücksichtigung von Altdaten (vgl. 3.1.2 - 3.10.2),
- 3) eine Bewertung des Gewässers aus vegetationskundlicher Sicht mit ggf. daraus abgeleiteten Empfehlungen zur Verbesserung des Gewässerzustandes (vgl. 3.1.3 - 3.10.3). 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) ggf. eine mit Fotos illustrierte knappe Beschreibung der untersuchten Uferabschnitte des Gewässers (vgl. 3.2.4, 3.4.4 - 3.7.4) 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 (vgl. 3.1.4, 3.2.5, 3.3.4, 3.4.5, 3.5.5, 3.6.5, 3.7.5, 3.8.4, 3.9.4, 3.10.4), jeweils mit Foto und den für im Rahmen der Bewertung errechneten Ergebnissen unter Angabe des bei der Berechnung der ökologischen Zustandklasse zugrunde liegenden Seentyps,
- 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. Zudem sind im Rahmen der Transekt- bzw. Biotoptypen- und Nutzungsnachkartierung erfasste, charakteristische und gefährdete Pflanzenarten der seeufernahen Flächen aufgelistet. Bei allen in der Artenliste aufgeführten Arten sind ggf. zusätzlich der Gefährdungsstatus „Rote Liste“ für Schleswig-Holstein (SH) und Deutschland (D) sowie ggf. der FFH-Status angegeben. Niedere Pflanzen mit Ausnahme von Wassermoosen und 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. (2007) errechnete Ökologische Zustandklasse für die einzelnen Transekte, die Abgrenzung der einzelnen Uferabschnitte sowie Störungen (Steege, 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 & ROMAHN (2006), Armelechteralgen nach HAMANN & GARNIEL (2002), Moose nach SCHULZ et al. (2002)] sowie Deutschlands (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 1996) entnommen.

Für die Bestimmung bzw. Bestätigung einiger Moose sei an dieser Stelle Dr. Florian Schulz, Reinbek sowie Dipl.-Biol. Christof Martin, Schinkel, gedankt.

3 Ergebnisse

3.1 Bottschlotter See

Transektkartierung Makrophyten: 11.06.2007

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 11.06.2007

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 0,6 m Wassertiefe (vgl. 3.1.4, Transekt 3).

Sichttiefe: 0,4 m (11.06.2007)

3.1.1 Zusammenfassung

Der Bottschlotter See liegt im Kreis Nordfriesland etwa 6 km südlich von Niebüll (TK25/1218). Seine Größe beträgt 75,16 ha (MUUSS, PETERSEN, KÖNIG 1973), seine größte Tiefe 1,5 m (STUHR 2000). Die Uferlinie umfasst 4,1 km (Angabe LANU).

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung wurden am Bottschlotter See ausschließlich vier Monitoringstellen für Makrophyten mittels Rechenbeprobung erfasst. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle auf eine detaillierte Beschreibung der Vegetation verzichtet (vgl. dazu STUHR 2000:7ff.), die wesentlichen Ergebnisse werden im folgenden Kapitel (vgl. 3.1.2) kurz skizziert, wobei ein Vergleich mit Altdaten vorgenommen und auf Veränderungen von Vegetation bzw. angrenzenden Nutzungen eingegangen wird.

3.1.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Bottschlotter Sees liegen u.a. Angaben aus einer Untersuchung von STUHR (2000) vor, die u.a. auch die Ermittlung des Arteninventars der Gewässervegetation zum Ziel hatte. Danach wurden damals insgesamt neun Tauchblattarten für das Gewässer ermittelt, von denen die drei Arten *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus* und *Zannichellia palustris* im gesamten See bis in knapp über 1 m Wassertiefe in meist schütterten Beständen verbreitet waren.

Bei der 2007 durchgeführten Folgekartierung von 4 Transekten sowie einigen Stichproben betrug die ermittelte Tauchblattartenzahl insgesamt nur 3 Arten, wobei es sich um die schon oben genannten *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus* und *Zannichellia palustris* handelte. Auffällig war zudem, dass nur an einer von insgesamt vier Monitoringstellen submerse Vegetation beobachtet wurde. Es handelte sich dabei um schüftere *Potamogeton pectinatus*-Bestände, die bis in maximal 0,6 m Wassertiefe am Ostufer auftraten (vgl. 3.1.4, Transekt 3). Dies ist ein im Vergleich zu den Angaben von STUHR (2000) verringerter Wert für die Vegetationsgrenze.

Die beiden anderen genannten Tauchblattarten *Potamogeton pusillus* und *Zannichellia palustris* scheinen zumindest im Gewässer noch zu siedeln, worauf 2007 beobachtete, im Wasser treibende Exemplare hindeuten. Ein Rückgang dieser beiden Arten deutet sich dennoch an, da sie an keiner der 4 untersuchten Monitoringstellen auftraten und auch weitere Stichproben an anderen Standorten im See negativ verliefen, so dass sie aktuell nicht mehr wie noch im Bericht von STUHR (2000) als „zahlreich“ bzw. „im Gewässer verbreitet“ bezeichnet werden können.

Die Vegetation der drei anderen Transektprobestellen war von Röhrichten und in einem Fall (vgl. 3.1.4, Transekt 1) von Schwimmblattbeständen geprägt und wies im Vergleich zu den vorliegenden Altdaten keine signifikanten Veränderungen auf.

Letztlich bleibt der Eindruck, dass sich der hydrologische Zustand des Bottschlotter Sees in den Jahren zwischen 2000 und 2007 zumindest leicht verschlechtert hat. Dafür sprechen die (in einem Fall) festgestellte verringerte Siedlungstiefe sowie die allgemein geringeren Abundanzen der Tauchblattvegetation.

Anzumerken bleibt noch, dass sich bezüglich der Nutzungsformen und –intensitäten auf den an den Bottschlotter See angrenzenden Flächen keine auffälligen Veränderungen zwischen 2000 und 2007 ergeben haben.

3.1.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Bottschlotter See als **polytroph** einordnen. Zu berücksichtigen dabei ist, dass dieser Bewertung lediglich eine einmalige Beprobung der Vegetation an vier Monitoringstellen zugrunde liegt.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Bottschlotter See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG ET AL. (2007:21ff.) folgende Einzelwerte für die vier untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 12):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG ET AL.2007:21)	12 (TKp)	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	3*	0	0	0,5
ÖZK Transekt 2	n.b.	-	-	-
ÖZK Transekt 3	4*	0	-50	0,25
ÖZK Transekt 4	n.b.	-	-	-

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

Aufgrund von zwei nicht bewertbaren Transekten sowie der für zwei weitere Transekte nicht gesicherten Bewertungen kann im Fall des Bottschlotter Sees keine gesicherte Gesamtbewertung des Gewässers nach SCHAUMBURG ET AL. (2007) vorgenommen werden.

Aufgrund der Ergebnisse der aktuellen Untersuchungen 2007, die für weite Teile der für submerse Makrophyten besiedelbaren Litoralbereiche keinen Bewuchs ergaben und unter Berücksichtigung des unter 3.1.2 festgestellten Rückgangs der Tauchblattarten lässt sich für den Bottschlotter See insgesamt eine Makrophytenverödung annehmen und dem Gewässer damit die Ökologische Zustandsklasse 5 (schlecht) zuordnen.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Bottschlotter See besitzt als polytrophes Gewässer ein stark eingeschränktes Artenspektrum der Hydrophytenvegetation. Die Uferbereiche weisen ebenfalls keine floristischen Besonderheiten auf, sind aber zumindest von ihrer Ausprägung her für den Bereich der Marsch als relativ naturnah anzusehen, weshalb das Gewässer u.a. auch aus ornithologischer Sicht einen besonderen Wert hat. Aus botanischer Sicht besitzt der Bottschlotter See höchstens mittlere Bedeutung.

Empfehlungen:

Bei einem Gewässer wie dem Bottschlotter See kann eine Verbesserung der hydrologischen Verhältnisse erst nach Sanierung des großen Einzugsgebiets erfolgen, wobei eine Minimierung von Nährstoffeinträgen (Landwirtschaft, häusliche Abwässer) Priorität besitzt.

3.1.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	12	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3 *		
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: 0	M _{MP} : 0,5

* = Bewertung nicht gesichert (Anteil *Nuphar lutea* >80 %)



Foto 1: Der Untersuchungsbereich von Transekt 1 am mit breitem Röhricht bestandenen Südwestufer des Bottschlotter Sees (Abschnitt 1).

Transekt 1 wurde im Südwesten des Bottschlotter Sees aufgenommen, es dokumentiert einen Schwimmblattbestand vor einem breiten Schilf-Röhricht, das landseitig abrupt vor einem Deich endet. Ufergehölze fehlen, am landseitigen Röhrichttrand traten Arten wie *Phalaris arundinacea*, *Epilobium hirsutum*, *Lysimachia vulgaris*, *Urtica dioica* und vereinzelt *Angelica archangelica* auf. Das praktisch ausschließlich von *Phragmites australis* aufgebaute Röhricht besitzt eine Breite von fast 50 m und dringt bis in 0,7 m Wassertiefe vor, als Begleitart trat zerstreut *Solanum dulcamara* auf*. Seewärts dem Röhricht bis in 1 m Wassertiefe vorgelagert fand sich dann ein um 10 m breiter Schwimmblattbestand von *Nuphar lutea*, submerse Arten fehlten abgesehen von einzelnen im Wasser treibenden Exemplaren von *Zannichellia palustris* und *Potamogeton pusillus*.

Das durchgehend sehr flach abfallende Litoral war mit Muddeauflagen bedeckt, stellenweise fand sich Aufwuchs fädiger Grünalgen.

* Röhrichtzone nicht flächendeckend erfasst, Artenspektrum möglicherweise unvollständig

Gewässer	Bottschlotter See	Transektende R-Wert	3488168
See-Nr.	0041	Transektende H-Wert	6063964
Messstellen-Nr.		Vegetationsgrenze (m Wt)	1
Transekt-Nr.	1	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nuphar lutea</i>
Datum	11.06.2007	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	1,25
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung Transektende (m)	100
Ufer	Südufer	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	50
Uferexposition	NO	Methodik	Rechenbeprobung
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt R-Wert	3488134
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3488092	Fotopunkt H-Wert	6063893
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6063877	Foto-Richtung	SW
R-Wert (1 m Wt)	3488130	Wasserstand:	mittel
H-Wert (1 m Wt)	6063901	Störungen/Anmerkungen: -	

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1
Sediment (x wenig,xx häufig,xxx massenhaft)		
(Fein)Detritusmudde	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge	x	-
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Phragmites australis</i> (-0,7m)	5.5	-
<i>Solanum dulcamara</i> (-0,5m)	3.2	-
<i>Nuphar lutea</i> (-1m)	5.5	-

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	12	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	n.b.*		
Referenzindex:	-	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : -

* n.b. = nicht bewertbar



Foto 2: Transekt 2 wurde Westufer des Bottschlotter Sees aufgenommen (Abschnitt 2), landseits grenzt direkt Weidegrünland an das Schilf-Röhricht an.

Transekt 2 dokumentiert ein gut 30 m breites Schilf-Röhricht am nördlichen Westufer des Bottschlotter Sees, dann das sich landseitig dann bis zum nahen Deich von Schafen beweidetes Grünland anschließt. Nahe des Röhrichts ist das Grünland von Flutrasenarten wie *Agrostis stolonifera*, *Ranunculus repens*, *Alopecurus geniculatus* bzw. *A. pratensis* geprägt, der landseitige Röhrichttrand weist zudem Arten wie *Caltha palustris*, *Juncus effusus* und *Carex acuta* sowie bis in den Flachwasserbereich hohe Anteile von *Phalaris arundinacea* auf. Als weitere Begleitart fand sich in den dichten Schilfbeständen lediglich *Solanum dulcamara**. *Phragmites australis* dringt bis in 0,7 m Wassertiefe vor. Am Südrand ist die Untersuchungsfläche durch einen bis in 0,5 m Wassertiefe geführten Weidezaun begrenzt.

Das durchweg sehr flach abfallende Litoral war seeseits mit Muddeauflagen bedeckt, submerse sowie Vegetation fehlte.

* Röhrichtzone nicht flächendeckend erfasst, Artenspektrum möglicherweise unvollständig

Gewässer	Bottschlotter See	Transektende R-Wert	3488815
See-Nr.	0041	Transektende H-Wert	6064776
Messstellen-Nr.		Vegetationsgrenze (m Wt)	0,7
Transekt-Nr.	2	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>
Datum	11.06.2007	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	1,5
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung Transektende (m)	60
Ufer	nörtl. Westufer	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	40
Uferexposition	O	Methodik	Rechenbeprobung
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt R-Wert	3488510
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3488457	Fotopunkt H-Wert	6064783
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6064806	Foto-Richtung	WNW
R-Wert (1 m Wt)	3488490	Wasserstand:	mittel
H-Wert (1 m Wt)	6064787	Störungen/Anmerkungen:	landseitig beweidete Fläche

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1
Sediment (x wenig,xx häufig,xxx massenhaft)		
Schluffmudde	xxx	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Phragmites australis</i> (-0,7m)	5.5	-
<i>Phalaris arundinacea</i> (-0,5m)	5.5	-
<i>Carex acuta</i>	2.2	-
<i>Solanum dulcamara</i>	2.1	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	12	Zusatzkriterien: RI -50	
ÖZK:	4 *	(bei Dominanzbestand von <i>Potamogeton pectinatus</i>)	
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: -50	M _{MP} : 0,25

* = Bewertung nicht gesichert (Gesamtquantität zu gering)



Foto 3: Die Probestelle von Transekt 3 am beweideten mittleren Nordufer des Sees (Abschnitt 4). Infolge starker Erosion ist hier eine kleine, etwa 0,6 m hohe Abbruchkante entstanden.

Transekt 3 wurde am nördlichen Ostufer des Bottschlotter Sees aufgenommen und dokumentiert einen durch Grünland geprägten Uferabschnitt mit Schafs- und Rinderbeweidung. Das Ufer weist in diesem Bereich infolge Erosion eine bis etwa 0,6 m hohe kleine Steilkante auf. Die Vegetation des angrenzenden Grünlands ist von Arten der Weidelgras-Weißklee-Weiden geprägt, in Ufernähe treten zudem zerstreut Feuchtezeiger auf wie *Potentilla anserina*, *Deschampsia cespitosa*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Galium palustre* u.a. . Röhrichte und Schwimmblattarten fehlen, im Wasser fanden sich sehr schütterere Bestände von *Potamogeton pectinatus* bis in 0,6 m Tiefe. Der sehr flach abfallende Gewässerboden war überwiegend schluffig bis tonig mit stellenweisen Sandanteilen und dünner Muddeauflagen.

Gewässer	Bottschlotter See	Transektende R-Wert	3488751
See-Nr.	0041	Transektende H-Wert	6064583
Messstellen-Nr.		Vegetationsgrenze (m Wt)	0,6
Transekt-Nr.	3	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>
Datum	11.06.2007	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	1
Abschnitt-Nr.	4	Uferentfernung Transektende (m)	70
Ufer	nördl.Ostufer	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	70
Uferexposition	SW	Methodik	Rechenbeprobung
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt R-Wert	3488771
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3488813	Fotopunkt H-Wert	6064593
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6064611	Foto-Richtung	O
R-Wert (1 m Wt)	3488751	Wasserstand:	mittel
H-Wert (1 m Wt)	6064583	Störungen/Anmerkungen: Beweidung	

Wassertiefe (m)	0-1
Beschattung (WÖRLEIN)	1
Sediment (x wenig,xx häufig,xxx massenhaft)	
Sand	x
(Fein)Detritusmudde	x
Schluff/Ton	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)	
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-0,6m)	3.3

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	12	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	n.b.*		
Referenzindex:	-	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : -

* n.b. = nicht bewertbar



Foto 4: Die Probestelle von Transekt 4 am Südostufer des Sees (Abschnitt 5).

Transekt 4 wurde am Südostufer des Bottschlotter Sees aufgenommen, es dokumentiert ein etwa 20 m breites Schilf-Röhricht. Landseits steigt das Ufer zwischen 1 und 1,5 m über dem Seespiegel recht steil an, worauf sich dann zum Röhricht hin abgezauntes Weidegrünland findet. Ufergehölze fehlen, am landseitigen Röhrichttrand traten im Übergangsbereich zum Grünland Arten wie *Phalaris arundinacea*, *Epilobium hirsutum*, *Stachys palustris*, *Alopecurus pratensis*, *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare* u.a. auf. Das fast ausschließlich von *Phragmites australis* aufgebaute Röhricht dringt bis in 1 m Wassertiefe, submerse sowie Arten fehlten.

Das flach abfallende Litoral war von Mudden mit Schluff- und Sandanteilen geprägt.

* Röhrichtzone nicht flächendeckend erfasst, Artenspektrum möglicherweise unvollständig

Gewässer	Bottschlotter See	Transektende R-Wert	3488641
See-Nr.	0041	Transektende H-Wert	6064010
Messstellen-Nr.		Vegetationsgrenze (m Wt)	1
Transekt-Nr.	4	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>
Datum	11.06.2007	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	1,3
Abschnitt-Nr.	5	Uferentfernung Transektende (m)	100
Ufer	Südostufer	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	20
Uferexposition	NW	Methodik	Rechenbeprobung
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt R-Wert	3488632
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3488654	Fotopunkt H-Wert	6063963
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6063937	Foto-Richtung	SO
R-Wert (1 m Wt)	3488643	Wasserstand:	mittel
H-Wert (1 m Wt)	6063949	Störungen/Anmerkungen: -	

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1
Sediment (x wenig,xx häufig,xxx massenhaft)		
Sandmudde	xx	xx
Schluff/Ton	x	x
Schluffmudde	xxx	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Phragmites australis</i> (-1m)	5.5	-
<i>Phalaris arundinacea</i> (-0,1m)	3.4	-

Anhang Bottschlotter See: Artenliste*

* basierend auf der Untersuchung von 4 Monitoringstellen sowie Einzelbeobachtungen

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut		
<i>Potamogeton pusillus</i> *	Zwerg-Laichkraut		
<i>Zannichellia palustris</i> *	Sumpf-Teichfaden		

* = nur im See treibend gefunden

Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose		
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich		

Röhrichte, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanz		
<i>Alopecurus pratensis</i>	Wiesen-Fuchsschwanz		
<i>Angelica archangelica</i>	Erz-Engelwurz		
<i>Caltha palustris</i>	Sumpf-Dotterblume	V	
<i>Carex acuta</i>	Schlank-Segge		
<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge		
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel		
<i>Cirsium vulgare</i>	Gewöhnliche Kratzdistel		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele		
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wassernabel	V	
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Binse		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse		
<i>Lolium perenne</i>	Weidelgras		
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		
<i>Plantago major</i>	Breitblättriger Wegerich		
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß		
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest		

3.2 Bültsee

Seentyp

Übersichtskartierung Wasservegetation: 04.06.2007, 22.06.2007

Transektkartierung Makrophyten: 13.08.2007

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 04.06.2007, 02.10.2007

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 6,1 m Wassertiefe (vgl. 3.2.5, Transekt 3).

Sichttiefe: 3,9 m (22.06.2007)

3.2.1 Zusammenfassung

Der Bültsee liegt im Norden des Kreises Rendsburg-Eckernförde (TK25/1524) zwischen Eckernförde und Schleswig. Er besitzt nach MUUß, PETERSEN & KÖNIG (1973) eine Größe von 20,1 ha, seine maximale Tiefe beträgt 13,4 m bei einer Gesamtlänge der Uferlinie von 2,4 km (Angaben LANU). Das Gewässer ist Teil des Naturschutzgebiets „Bültsee und Umgebung“ und des gemeldeten FFH-Gebiets „Großer Schnaaper See, Bültsee und anschließende Flächen“ (Nr. 1524-391). Der größte Teil der angrenzenden Flächen wird von Extensivgrünland eingenommen, im Nordwesten, Nordosten und Südosten grenzen kleinere Gehölze an. Auf nahezu zwei Drittel der gesamten Uferlinie erfolgt eine Uferbeweidung als Maßnahme zur Zurückdrängung von Röhrichten und damit zum Erhalt der lebensraumtypischen Flachwasservegetation des ursprünglich oligotrophen Sees.

Die Ufer des Bültsees fallen im Litoral vor allem im Westen im Bereich der Buchten relativ flach ab, ansonsten allgemein etwas steiler. Das Sediment ist in der Uferzone meist sandig mit stellenweise höherem Kies- bzw. Steinanteil, in den Buchten im Westen finden sich zudem Torfe bzw. auch schon im flacheren Wasser dickere Muddeauflagen.

Die Seeufer weisen nur auf gut einem Drittel ihrer Gesamtlänge **Ufergehölze** auf, vorherrschende Arten der meist schmalen Säume sind Grau-Weide (*Salix cinerea*) und Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*). Am mittleren Nordufer sowie am Rande einer Bucht im Südwesten des Sees finden sich zudem zwei flächiger entwickelte **Weidenfeuchtgebüsche**, von denen das letztgenannte auf einer ehemaligen, teilweise abgetorften Übergangsmoorfläche stockt und mit Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL 3), Hunds-Straußgras (*Agrostis canina*, RL 3), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3), Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*, RL 2), Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*, RL 3) und Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris* agg., RL 2) eine ganze Reihe gefährdeter Arten beherbergt. Zwei floristisch ähnlich wertvolle Flächen existieren nordöstlich sowie östlich des Gewässers in kurzer Entfernung zum Bültsee, aber schon außerhalb des Verlandungsbereiches.

Feuchtgrünland findet entlang der beweideten Ufer als schmaler Saum oberhalb der Wasserlinie, der meist eine Breite von etwa 5 m aufweist und landseitig in Mesophiles Grünland übergeht. Bezeichnend für diese Flächen sind u.a. Brennender Hahnenfuß (*Ranunculus flammula*), Wassernabel (*Hydrocotyle vulgaris*), Sumpf-Hornklee (*Lotus pedunculatus*), Glieder-Binse (*Juncus articulatus*), Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*), Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Behaarte Segge (*Carex hirta*), und Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), daneben traten auch zahlreiche gefährdete Arten auf, so u.a. Späte Gelb-Segge (*Carex* cf. *viridula*, RL 1), Helm-Ehrenpreis (*Veronica scutellata*, RL 3), Sumpf-Sternmiere (*Stellaria palustris*, RL 3), Rasen-Vergißmeinnicht (*Myosotis laxa*, RL 3) (Borstige Moorbirse (*Isolepis setacea*, RL 3), Tausendgüldenkraut (*Centaureum erythraea*, RL 3), Sumpf-Schafgarbe (*Achillea ptarmica*, RL 3), Rotgelber Fuchsschwanz (*Alopecurus aequalis*, RL 3) und Tausendgüldenkraut (*Centaureum erythraea*, RL 3).

Röhrichte existieren am Bültsee i.d.R. nur an den unbeweideten Uferzonen, so v.a. im Westen des Sees und am östlichen Nordufer. Sie werden von überwiegend von Schilf (*Phragmites australis*) gebildet und erreichen mit ihren meist lockeren Beständen Breiten von 5 bis 10 m, am östlichen Nordufer punktuell sogar bis um 30 m Breite. Kleinflächig können aber auch schmale Rieder der Steif-Segge (*Carex elata*) aspektprägend sein, so z.B. im Bereich der Buchten im Westen des Sees.

Die Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) als zweite, aber im Vergleich zum Schilf seltene Großröhrichtart, bildet am westlichen Südufer ausnahmsweise sogar an beweideten Uferbereichen flächige und recht lockere Dominanzbestände aus. Beide genannten Arten dringen bis knapp über 1 m Wassertiefe vor.

Bezeichnend für beweidete Uferzonen sind sehr lockere Säume der Sumpf-Birse (*Eleocharis palustris*), die an diesen Standorten häufig schmale Ersatzröhrichte bis in etwa 0,5 m Wassertiefe aufbaut.

Schwimblattbestände treten fast nur kleinflächig in Erscheinung. Häufigste Art ist Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*), der an vielen Uferbereichen zerstreut im Flachwasser zu finden ist und vereinzelt auch etwas größere Bestände von etwa 30 m² Größe und bis in Wassertiefen von maximal 1,5 m aufbaut. Die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) besitzt im Bültsee nur ein Vorkommen von etwa 200 m² Größe in der Bucht im Südosten des Sees, wo die Art bis in 2 m Wassertiefe siedelt. Als einzige Wasserlinsenart wurde die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) innerhalb von Röhrichtern im Westen des Sees beobachtet.

Die **Tauchblattvegetation** weist im gesamten Gewässer und insbesondere an den beweideten Ufern eine sehr charakteristische Zonierung auf. Vielfach bezeichnend für die Flachwasserzonen sind lückige Rasen des vom Aussterben bedrohten Strandlings (*Littorella uniflora*, RL 1), die sich bis in Wassertiefen von maximal 1 m ausdehnen. Bis etwa 0,5 m Wassertiefe sind diese Bestände z.T. recht vielfältig und weisen häufig eine charakteristische Begleitflora mit mehreren lebensraumtypischen und meist gefährdeten Pflanzenarten auf, so etwa Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2), Zwiebel-Birse (*Juncus bulbosus*), Wasserpfeffer-Tännel (*Elatine hydropiper*, RL 3) und Gras-Laichkraut (*Potamogeton gramineus*, RL 1). Als weitere Art trat, allerdings nur am Südufer, der Pillenfarn (*Pilularia globulifera*, RL 1) auf.

Ab etwa 0,5 m Wassertiefe gelangt dann i.d.R. das vom Aussterben bedrohte Wechselblütige Tausendblatt (*Myriophyllum alterniflorum*, RL 1) zur Dominanz, das fast den gesamten See mit seinen dichten Beständen bis in über 3 m Wassertiefe beherrscht. Im tieferen Wasser unterhalb von 2 m Wassertiefe gesellen sich als weitere Arten Berchtolds Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton berchtoldii*) und Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) hinzu, die stellenweise größere Dominanzbestände aufbauen können. Das Tiefenwasser bis in den Bereich der Vegetationsgrenze bei etwa 6 m wird so letztlich von Beständen dieser drei genannten Arten geprägt.

Die Gewässervegetation des Bültsees weist allgemein sehr hohe Abundanzen auf, Ausnahmen bilden lediglich die beiden flachen Buchten im Westen, wo stellenweise größere Flächen des von Mudden geprägten Gewässergrunds mit fädigen Grünalgen überzogen sind und Tauchblattvegetation nur sehr zerstreut auftritt.

Armlauchteralgen bilden im Bültsee keine eigene Vegetationszone aus, sondern treten vielmehr zerstreut zwischen anderen Wasserpflanzen auf. Als häufigste Art fand sich die Feine Armlauchteralge (*Chara delicatula*), die vor allem an den beweideten Uferzonen regelmäßig in kleinen Beständen im Flachwasser auftrat. Als zweite Art wurde die gefährdete Biegsame Glanzlauchteralge (*Nitella flexilis* agg., RL 3) zerstreut bis in 2,2 m Wassertiefe beobachtet.

Foto 11: Das beweidete westliche Nordufer des Bültsees mit einem artenreichen Feuchtgrünlandsaum (Abschnitt 2). Im Hintergrund der unbeweidete Bereich des z.T. mit Schilf-Röhrichten bestandenen Westufers.



Foto 21: Blick über das beweidete Südufer nach Westen (Abschnitt 4). Röhrichte fehlen hier weitgehend, im Flachwasser treten schütterere Bestände der Sumpfbirse (*Eleocharis palustris*) und vereinzelte Horste der Steif-Segge (*Carex elata*) auf.



Foto 28: Schütterere Röhrichte der Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) am beweideten Südostufer des Bültsees (Abschnitt 4). In den Flachwasserzonen siedelt u.a. der im Gewässer allgemein nicht häufige, vom Aussterben bedrohte Pillenfarn (*Pilularia globulifera*, RL 1).



3.2.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Altdaten zur Vegetation des Bültsees liegen u.a. aus einer Arbeit von ABROMEIT (1974) vor, die von LINDNER-EFFLAND (1993) als Grundlage für seine in jenem Jahr durchgeführte Vergleichsuntersuchung des Gewässers diente.

Tabelle 1 zeigt einen Vergleich des im Rahmen der drei Untersuchungen ermittelten Arteninventars der Submersvegetation des Bültsees.

Tabelle 1: Vergleich der im Zuge dreier Untersuchungen ermittelten Tauchblattpflanzenarten im Bültsee. Aufgeführt sind die nach einer dreistufigen Skala nach den Angaben in den betreffenden Berichten geschätzten Abundanzen der einzelnen Arten (w=wenig, z=zahlreich, d=dominant, v=vorhanden ohne Häufigkeitsangabe). Grundlage sind Untersuchungen von ABROMEIT (1974), LINDNER-EFFLAND (1993) und STUHR 2007 (= vorliegende aktuelle Untersuchung, die Jahreszahl in der ersten Zeile entspricht dem Jahr der Beprobung des Gewässers; die rechte Spalte „Entw.“ zeigt die Bestandsentwicklungstendenz für die jeweilige Art ($\pm 0 = \pm$ unverändert, - = Bestandsrückgang, † = im Bültsee ausgestorben, + = Bestandszunahme, ? = leichte Unsicherheit der Angabe aufgrund von geringen Populationsgrößen):

Art	1974	1990	2007	Entw.
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	d	d	d	± 0
<i>Elodea canadensis</i>	d	w	d	± 0
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	d	d	d	± 0
<i>Littorella uniflora</i>	d	d	d-z	± 0
<i>Chara delicatula</i>	v	z	z	± 0
<i>Juncus bulbosus</i>	z	v*	z	± 0
<i>Nitella flexilis</i> agg.	v	z	w	-
<i>Elatine hydropiper</i>	z	w	w	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	z	w	w	-
<i>Pilularia globulifera</i>	z	z	w	-
<i>Potamogeton gramineus</i>	z	w	w	-
<i>Isoetes lacustris</i>	z	w	-	† (?)
<i>Lobelia dortmanna</i>	z-w	v	-	† (?)
<i>Potamogeton praelongus</i>	z	w	-	†
<i>Potamogeton cf. alpinus</i>	w	-	-	†
<i>Stratiotes aloides</i>	z	-	-	†
<i>Potamogeton crispus</i>	w	v	-	†(?)
<i>Chara aspera</i>	-	-	w	+ (?)
Artenzahl	17	15	12	

* = Angabe für 1990 nach eigenen Beobachtungen ergänzt

Die in Tabelle 1 dargestellten Ergebnisse zeigen im betrachteten Zeitraum von 1974 bis heute eine allmähliche Verschlechterung der Verhältnisse für die Gewässervegetation, eine Tatsache, die sich auch in der (kontinuierlichen) Abnahme der Artenzahl der Hydrophyten widerspiegelt.

Hinsichtlich ihrer Bestandsentwicklungen lassen sich in erster Linie drei Artengruppen unterscheiden. Zunächst gibt es eine erste Gruppe meist häufiger Arten, die, von vereinzelt Populationsschwankungen abgesehen, das Gewässer in den vergangenen gut 40 Jahren mit \pm stabilen Beständen besiedeln (*Myriophyllum alterniflorum*, *Elodea canadensis*, *Potamogeton berchtoldii*, *Littorella uniflora*, *Chara delicatula*, *Juncus bulbosus*).

Bei der zweiten Gruppe von weiteren fünf, aktuell noch im Gewässer siedelnden Arten zeigt sich die \pm deutliche negative Bestandsentwicklung an ihren Abundanzen (*Elatine hydropiper*, *Eleocharis acicularis*, *Pilularia globulifera*, *Potamogeton gramineus*, *Nitella flexilis* agg.).

Bei einer dritten Gruppe mit wertgebenden und besonders lebensraumtypischen Arten hat die anhaltend negative Bestandsentwicklung innerhalb des betrachteten Zeitraums schon zum Aussterben dieser Arten am Bültsee geführt. Hierzu zählen die landesweit vom Aussterben bedrohten Arten *Isoetes lacustris* (RL 1), *Lobelia dortmanna* (RL 1), *Potamogeton praelongus* (RL 1) sowie *Potamogeton cf. alpinus* (RL 2) und die in ihrer rein submersen Form früher im Bültsee große Bestände bildende *Stratiotes aloides* (RL 3).

Ein Hinweis von H. DREWS (2007, mdl.) zum einem von ihm 1999 beobachteten kleinen Vorkommen von *Isoetes lacustris* am mittleren Nordufer konnte im Zuge der vorliegenden Untersuchung nicht mehr überprüft werden. Gleiches gilt für einen Fund von G. KÄMMER (mündl. Angabe von H. DREWS 2007), der Ende der 1990er Jahre noch einzelne Pflanzen von *Lobelia dortmanna* für diesen Bereich erwähnt hat. Auch für den Fall, dass noch vereinzelt Pflanzen der Art im Bültsee existieren sollten, würde diese Tatsache nichts an der oben beschriebenen Entwicklungstendenz der Gewässervegetation des Bültsees ändern: der dramatische Bestandsrückgang wird offensichtlich, wenn Berichte von JÖNS (1934 und 1961) herangezogen werden, wo für die Wasser-Lobelia Massenvorkommen an praktisch allen Ufern des Bültsees beschrieben sind und der Bültsee noch als „Isoetes-See“ bezeichnet wird.

Für *Isoetes lacustris* lassen sich die Angaben noch weiter spezifizieren: 1983 wurde die Art noch in größerer Menge im Spülsaum angetrieben beobachtet (J. STUHR, Exkursionsnotizen), für 1990 gibt LINDNER-EFFLAND (1993:7) an, dass „nur noch vereinzelt Pflanzen zu finden“ sind, schon für 1993 beschreibt KATHEDER (1995) die Art im Bültsee als „fehlend“. Für 1999 wird schließlich von H. DREWS (2007, mdl.) doch noch ein kleines Vorkommen am Nordufer erwähnt, wobei es sich um die letzte Beobachtung dieser Art für den Bültsee handelt.

Potamogeton crispus als von jeher im Bültsee nicht häufige Art ist bezüglich seiner Bestandsentwicklung möglicherweise der letztgenannten Gruppe zuzuordnen. *Chara aspera* war in den vorliegenden Arbeiten zum Bültsee nicht angegeben, so dass es sich bei dieser Art wohl um eine Neuansiedlung im Gewässer handelt.

3.2.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Bültsee als **mesotroph** einordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Bültsee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG ET AL. (2007:21ff.) folgende Einzelwerte für die vier untersuchten Monitoringstellen (Berechnung nach Vorgabe als WRRL-Seentyp 11, zusätzlich alternative Berechnung der ÖZK als WRRL-Seentyp 9):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG ET AL.2007:21)	11 (TKp)	9 (MTS)	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	1	2	87,07	87,07	0,935
ÖZK Transekt 2	1	3	61,72	61,72	0,809
ÖZK Transekt 3	1	2	66,8	66,8	0,834
ÖZK Transekt 4	2*	3*	50	50	0,750

* = Bewertung nicht gesichert

Gemittelt ergibt sich damit für den Bültsee die Ökologische Zustandsklasse 1 (sehr gut).

Dieser „sehr gute“ Wert für das Gewässer resultiert vor allem aus der aufgrund hoher Abundanzen erzielten starken Gewichtung der als „A-Art“ eingestuftes *Myriophyllum alterniflorum*. Diese Art ist aber dafür bekannt, dass sie durch „geringe“ Eutrophierung zunächst eine Förderung erfährt, Massenbestände ausbilden und damit andere Arten des Vegetationstyps aufgrund ihrer Konkurrenzkraft überdauern kann. Die aktuellen Vegetationsverhältnisse im Bültsee deuten auf eine derartige Entwicklung hin, weshalb die aufgrund der Einstufung als WRRL-Seentyp 11 ermittelte „Ökologische Zustandsklasse 1 - sehr gut“ kritisch zu betrachten wäre. Unterstrichen wird dieser Sachverhalt zudem durch die Ergebnisse der alternativ durchgeführten Berechnung des Bültsees als WRRL-

Seentyp 9, die für die 4 Monitoringstellen „nur noch“ Werte der ÖZK zwischen 2 („gut“) und 3 („befriedigend“) ergeben.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Bültsee ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebiets Nr. 1524-391. 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 gemeldet.

Nach Vorgaben des BUNDESAMTES FÜR NATURSCHUTZ (2005) ergibt sich die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3110 für den Bültsee gemäß den folgenden Parametern:

Bültsee: Bewertung FFH-LRT 3110 (nach BFN 2005)	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand
1. Vollständigkeit lebensraumtypischer Habitatstrukturen		
Verlandungsvegetation (Anzahl der typisch ausgebildeten Vegetationsstrukturelemente)	2	B
wertgebende aquatische Vegetation (Deckung in % der besiedelbaren Fläche)	10-50%	B*
2. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars		
Anzahl der Kennarten	1 (mit zahlreichen Exemplaren) (<i>Littorella uniflora</i>)	B
Anzahl weiterer lebensraumtypischer Arten	5 (<i>Pilularia globulifera</i> , <i>Potamogeton gramineus</i> **, <i>Eleocharis acicularis</i> **, <i>Elatine</i> <i>hydropiper</i> **, <i>Juncus bulbosus</i> **)	
3. Beeinträchtigungen		
Anteil naturferner Strukturelemente	weitgehend ohne	A
Beschattung durch randliche Gehölze bzw. Eutrophierungszeiger	gering	B
Anteil Eutrophierungs- bzw. Versauerungsanzeiger	< 25%	B
Gewässerboden: Bedeckungsgrad mit org. Sedimenten	> 50%	C
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		B – gut²⁾

* = *Myriophyllum alterniflorum* mit als Art der wertgebenden Hydrophytenvegetation gewertet

** = Arten länderspezifisch ergänzt (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2005)

1) = Gemäß SCHÖHKNECHT ET. AL (2004) ist die am stärksten wirkende Form der Beeinträchtigung ausschlaggebend für die Einstufung

2) = bei gleichrangiger Berücksichtigung der Bewertungsparameter 1-3

Der Bültsee erreicht bei den Kriterien der Vollständigkeit von lebensraumtypischen Habitatstrukturen (1.) und Arteninventar (2.) bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3110 den guten Erhaltungszustand („B“). Hinsichtlich des dritten Bewertungskriteriums der „Beeinträchtigungen“ ergibt sich aber aufgrund des relativ hohen Bedeckungsgrades des besiedelbaren Gewässerbodens mit organischen Sedimenten nur der Erhaltungszustand „C“ („mittel-schlecht“). Bei gleicher Wichtung aller Bewertungsparameter (1.-3.) ergibt sich daher für den Bültsee als FFH-Lebensraumtyp 3110 insgesamt „noch“ ein guter Erhaltungszustand („B“).

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Bültsee ist einer von nur wenigen Seen Schleswig-Holsteins, der als ehemals kalk- und nährstoffarmer Klarwassersee immer noch einige Elemente der charakteristischen Vegetation dieses Seentyps beherbergt. Aufgrund des Auftretens von vier landesweit vom Aussterben bedrohten sowie neun bundesweit gefährdeten Wasserpflanzenarten besitzt der Bültsee schon bundesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

Um den Bültsees als mesotrophen See und Lebensraum zahlreicher gefährdeter Pflanzenarten zu erhalten, empfehlen sich unter anderem folgende Maßnahmen:

Eine Uferbeweidung ist unbedingt aufrechtzuerhalten, da überwiegend sehr positive Auswirkungen auf die Gewässervegetation zu beobachten sind. Dies zeigt sich u.a. daran, dass fast alle gefährdeten Arten der lebensraumtypischen Strandlingsrasen auf Flachwasserstandorten bis 0,7 m (max. 1 m) Wassertiefen siedeln, die i.d.R. auch beweidet werden. Die Beweidung bewirkt auf diesen Standorten die Zurückdrängung konkurrenzkräftigerer Röhrichtarten und schafft eine lückige Vegetationsbedeckung, die den Ansprüchen der Littorelletea-Arten entgegenkommt.

Trotzdem sollte die Beweidungsintensität in ihren Auswirkungen auf die Litoralvegetation regelmäßig überprüft werden, wobei als Ziel von Maßnahmen die Förderung bzw. Optimierung der gewässer- und lebensraumtypischen Littorelletea-Vegetation im Mittelpunkt stehen sollte. Eine mögliche Optimierung der derzeitigen Beweidungspraxis bestünde in einer versuchsweisen Abzäunung einzelner Uferbereiche, insbesondere der aktuell ganzjährig beweideten Flächen am Ostufer des Bültsees (vgl. 3.2.4, Abschnitt 3). Dieser Uferbereich wurde 2007 von den Rindern offensichtlich bevorzugt beweidet und wies hinsichtlich der Litoralvegetation wesentlich stärkeren Vertritt auf als die anderen beweideten Ufer am Bültsee. Bestände des Strandlings (*Littorella uniflora*, RL 1) als einer Zielart waren in diesem Bereich 2007 meist nur kleinflächig in fleckenhafter oder sehr lückiger Ausprägung vorzufinden. Eine Einschränkung der Beweidung könnte hier unter vergleichsweise geringem Aufwand mit einem Elektrozaun durchgeführt werden, wobei zunächst ein Zeitraum von etwa einem Jahr angesetzt werden sollte, der nach Bilanzierung der Auswirkungen ggf. zu verlängern wäre. Bei einer Umsetzung des Vorschlags wäre aber darauf zu achten, dass sich die Beweidungsintensität an den anderen Ufern nicht weiter erhöht.

Generell sollte in die Überlegungen zu einem geeigneten Beweidungsmanagement einbezogen werden, dass eine Zurückdrängung von Röhrichten durch Uferbeweidung (bzw. Vertritt) vor allem während der Vegetationsperiode Erfolg versprechend durchgeführt werden kann. Eine Uferbeweidung außerhalb dieser Zeit ist möglicherweise sogar kontraproduktiv, weil sie ggf. nur die i.d.R. wintergrüne Vegetation der Strandlingsrasen schädigt, während Röhrichtarten als Rhizome vor Vertritt und Beweidung einigermaßen geschützt im Boden überwintern können.

Die Gefahr erhöhter Nährstoffeinträge durch die Beweidung, wie im Umweltbericht des Landes thematisiert wird, dürfte aufgrund der extensiven Beweidung mit relativ wenigen Weidetieren und angesichts ihrer Bedeutung für den Erhalt der Litoralvegetation eher vernachlässigbar sein. Eine Minimierung wäre trotzdem wünschenswert, wozu beispielsweise eine Umstellung auf die schon oben erwähnte saisonale Beweidung der Ufer während der Vegetationsperiode beitragen könnte.

Während zu vermuten ist, dass von den direkt angrenzenden Flächen kaum eine Beeinträchtigung des Gewässerhaushalts ausgeht, erscheint der Bültsee im etwas weiteren Umfeld z.T. als „Naturschutzgebiet im Maisacker“. Diese zugegebenermaßen etwas plakative Bezeichnung soll auf die im Oberflächenwassereinzugsgebiet des Sees vielfach sehr intensive landwirtschaftliche Flächennutzung hinweisen, von der möglicherweise auch Beeinträchtigungen des Gewässers z.B. durch Nährstoffeinträge über das Grundwasser ausgehen können. Dies umso mehr, da der Bültsee als abflussloses Gewässer in einem Bereich mit vorherrschenden Sandböden überwiegend Oberflächen- bzw. Grundwasser gespeist wird. Eine Untersuchung der Nährstoffeinträge über das Grundwasser wäre daher dringend anzuraten.

Neben dem kurzfristigen Ziel der FFH-Richtlinie, den Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 3110 im Bültsee zu sichern, sollte mittelfristig auch über Maßnahmen nachgedacht werden, die zu einer Verbesserung des Erhaltungszustandes nach Art. 2 der FFH-RL beitragen könnten („günstiger Erhaltungszustand“). Hierzu müssten auch aufwendigere Maßnahmen wie eine (fachgerechte) Entschlammung des Seegrundes in Betracht gezogen werden, die eine erhebliche Reduzierung der schon im Bültsee lagernden Nährstoffe zu Folge hätte. Letztlich stellt dies wahrscheinlich die einzige Möglichkeit dar, den ehemaligen „Isoetes-See“ wieder in einen nährstoffärmeren Zustand zurückzusetzen, wie er ihn bis vor gut 50 Jahren noch innehatte.

3.2.4 Beschreibung einzelner Uferabschnitte (Nr. 1-4)

Abschnitt 1

Abgrenzung: Mittleres und nördliches Westufer des Sees mit den Bereichen zweier Buchten.

Angrenzende Nutzungen: Extensives Weidegrünland, Wald, Badestelle.

Störungen: Badestelle (mäßiger Vertritt auf etwa 10 m Uferlänge), extensive Uferbeweidung auf einer gut 100 m langen Strecke südlich der Badestelle.

Ufermorphologie: Litoral überwiegend flach abfallend. Sediment am mittleren Westufer vorwiegend sandig (-kiesig), im Bereich beider Buchten mit z.T. dickeren Muddeauflagen, besonders in der südlichen Bucht ufernah auch höhere Torfanteile. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie mäßig steil.

Vegetation:

Der gesamte Abschnitt ist abgesehen von einzelnen kleinen Lücken von einem überwiegend schmalen Ufergehölzsaum aus Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und der meist seeseits vorgelagerten Grau-Weide (*Salix cinerea*) geprägt. Im Unterwuchs treten hier sowie in den Übergangsbereichen zu angrenzenden Röhrichten oder Seggenriedern als charakteristische Arten Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*), Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*), Helmkraut (*Scutellaria galericulata*), Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*), Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Steif-Segge (*Carex elata*) und das gefährdete Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL 3) auf. Am mittleren Westufer südlich der Badestelle ist der Ufergehölzsaum durchweidet und zum Teil verlichtet, so dass hier ufernah Vegetation des Feuchtgrünlandes dominiert. Bezeichnende Arten dieser Flächen sind u.a. Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Brennender Hahnenfuß (*Ranunculus flammula*), Wassernabel (*Hydrocotyle vulgaris*) sowie die gefährdeten Arten Sumpf-Sternmiere (*Stellaria palustris*, RL 3) und Späte Gelb-Segge (*Carex cf. viridula*, RL 1). In der Bucht im Süden existiert ein breiterer Verlandungsbereich, wo sich auf einem z.T. abgetorften Übergangsmoor ein flächiges Weidenfeuchtgebüsch mit Grau-Weide als herrschender Art entwickelt. Im Unterwuchs dominieren Arten wie Steif-Segge (*Carex elata*), Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*), Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*) oder auch das gefährdete Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL 3). Die sehr nassen Flächen weisen im Zentrum z.T. lichtere Bereiche auf, die stärker von Torfmoosen und gefährdeten Niedermoorarten wie Hunds-Straußgras (*Agrostis canina*, RL 3), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3), Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*, RL 2) und Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*, RL 3) geprägt sind. In den zahlreichen Torfstichen siedelte zudem neben Arten wie Wasserschieferling (*Cicuta virosa*) und Breitblättrigem Rohrkolben auch der stark gefährdete Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris agg.*, RL 2).

Röhrichte sind im gesamten Abschnitt verbreitet und meist von Schilf (*Phragmites australis*) dominiert. Die Bestände sind vergleichsweise locker und häufig sehr lückig,

insbesondere am beweideten mittleren Westufer. Ihre Breite beträgt selten mehr als 5 m und sie dringen meist nur bis etwa 0,5 m Wassertiefe vor. Insbesondere im Bereich der beiden Buchten im Norden und Süden des Abschnitts prägen stellenweise auch lückige Rieder der Steif-Segge (*Carex elata*) die Flachwasserzonen, im Norden bilden zudem Binsen wie Flatter-Binse (*Juncus effusus*) und Glieder-Binse (*Juncus articulatus*) kleinflächig einen lockeren Saum auf einem vermutlich ehemals beweideten Uferstreifen. Vermehrt im Flachwasser beweideter Uferzonen und im Bereich der Badestelle finden sich schütterere Ersatzröhrichtsäume der Sumpf-Binse (*Eleocharis palustris*).

Schwimtblattvegetation trat nur kleinflächig im Bereich der beiden Buchten auf, bezeichnend waren einzelne kleinflächige lockere und im Flachwasser bis etwa 0,5 m Wassertiefe siedelnde Bestände des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*), in der Bucht im Norden wurde vereinzelt auch das Schwimmende Laichkraut (*Potamogeton natans*) beobachtet. Zerstreut innerhalb von Röhrichten fand sich im Flachwasser beider Buchten als weitere Art die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*).

Eine Tauchblattzone war durchgehend ausgebildet, da im gesamten Abschnitt das Ufer sehr flach angelegt ist und Wassertiefen von 2 m kaum überschritten werden. Häufig waren in den (z.T. beweideten) Flachwasserbereichen am mittleren Westufer lückige Rasen des vom Aussterben bedrohten Strandlings (*Littorella uniflora*, RL 1) zu beobachten, die sich bis um 0,5 m Wassertiefe ausdehnten. Eingestreut traten mehrfach Zwiebel-Binse (*Juncus bulbosus*) und vereinzelt auch die stark gefährdete Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2) auf.

Bezeichnende Art des etwas tieferen Wassers war das Wechselblütige Tausendblatt (*Myriophyllum alterniflorum*, RL 1), das besonders in der Abschnittsmittle z.T. dichtere Bestände im Bereich seewärts von 1 m Wassertiefe ausbildet. Als häufige Begleitarten, die stellenweise auch Dominanzbestände in diesen Wassertiefen aufbauen, traten Berchtolds Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton berchtoldii*) und Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) auf. Auffällig war die allgemein stark verringerte Abundanz der Tauchblattarten in den beiden Buchten, wo der von Mudden geprägte Gewässergrund vielfach von dichten Teppichen fädiger Grünalgen überzogen war.

Eine typische Armleuchteralgenzone war nicht ausgebildet, allerdings wurde mit der Feinen Armleuchteralge (*Chara delicatula*) eine Art im gesamten Abschnitt beobachtet, die vom Flachwasser ab \pm regelmäßig in zumindest kleineren Beständen zwischen anderen Wasserpflanzen zu finden war.

Abschnitt 2

Abgrenzung: Nordufer, vom beweideten Uferbereich im Westen bis zum Rand des Weidegrünlands im Osten.

Angrenzende Nutzungen: Extensives Weidegrünland im Westen, Wald (Schlagflur) im Osten.

Störungen: In der Westhälfte extensive Uferbeweidung; 1 Bootssteg im Osten.

Ufermorphologie: Litoral relativ flach abfallend. Sediment sandig (-kiesig), Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie mäßig steil.

Vegetation:

Nur der östliche Teil des Abschnitts weist einen \pm durchgehenden schmalen Ufergehölzsaum auf, der überwiegend von Grau-Weide (*Salix cinerea*) aufgebaut wird. Der z.T. schütterere Unterwuchs mit Arten wie Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*) oder Steif-Segge (*Carex elata*) ist häufig mit Schilf (*Phragmites australis*) durchsetzt.

In der Abschnittsmittle zieht sich ein ebenfalls von Grau-Weide gebildetes Weidenfeuchtgebüsch in einer Geländesenke zur Landseite hin, als weitere Baumarten treten noch Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und Moor-Birke (*Betula pubescens*) auf. Der Unterwuchs auf dieser Fläche ist von Bruch- und Sumpfwaldarten wie Schwarze Johannisbeere (*Ribes nigrum*), Flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*), Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*), Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Helmkraut (*Scutellaria galericulata*), Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*) u.a. geprägt.

Bemerkenswert ist weiterhin eine vermoorte Senke nordöstlich des Bültsees, in der die im Zentralbereich von Torfmooschwingdecken dominierte Vegetation u.a. Bestände der gefährdeten Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*, RL 3) aufweist.

Im Westen des Abschnitts ist ufernah ein fast durchgehender Streifen mit artenreichem Feuchtgrünland entwickelt, der stellenweise auch starken Jungwuchs von Gehölzen wie Schwarz-Erle und verschiedenen Weiden aufweist. Bezeichnende Arten der Feldschicht dieses Ufersaumes sind u.a. Brennender Hahnenfuß (*Ranunculus flammula*), Wassernabel (*Hydrocotyle vulgaris*), Sumpf-Hornklee (*Lotus pedunculatus*), Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*), Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Glieder-Binse (*Juncus articulatus*), Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*), als gefährdete Arten traten regelmäßig Späte Gelb-Segge (*Carex cf. viridula*, RL 1) und Rasen-Vergißmeinnicht (*Myosotis laxa*, RL 3) sowie zerstreut Sumpf-Sternmiere (*Stellaria palustris*, RL 3), Tausendgüldenkräut (*Centaurea erythraea*, RL 3) und Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL 3) auf, im Osten fand sich vereinzelt Igel-Segge (*Carex echinata*, RL 2).

Röhrichte finden sich vorwiegend in der Osthälfte des Abschnitts in den unbeweideten Uferbereichen. Sie werden von fast ausschließlich von Schilf (*Phragmites australis*) gebildet, vereinzelt tritt auch die Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) auf. Die meist lockeren Bestände erreichen oft Breiten von über 10 m, vereinzelt sogar um 30 m, und dringen bis knapp über 1 m Wassertiefe vor. Im Westen des Abschnitts bildet die Sumpf-Birse (*Eleocharis palustris*) an beweideten Uferzonen häufig schmale Ersatzröhrichte.

Schwimblattvegetation trat nur kleinflächig im Flachwasser v.a. am mittleren Nordufer auf, wo der Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) vereinzelte Vorkommen besitzt.

Die Tauchblattzone war durchgehend am gesamten Ufer ausgebildet. Insbesondere im beweideten Uferbereich im Westen waren ± durchgehend Rasen des vom Aussterben bedrohten Strandlings (*Littorella uniflora*, RL 1) zu beobachten, die sich bis maximal knapp 1 m Wassertiefe ausdehnten. Eingestreut traten Zwiebel-Birse (*Juncus bulbosus*) und vereinzelt auch die stark gefährdete Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2) auf. Im Flachwasser in einem lockeren Schilf-Röhricht fand sich als weitere Art noch das vom Aussterben bedrohte Gras-Laichkraut (*Potamogeton gramineus*, RL 1).

Zum See hin werden die Strandlingsbestände ab einer Wassertiefe von etwa 0,5 m zunehmend von dichten Beständen des Wechselblütigen Tausendblatts (*Myriophyllum alterniflorum*, RL 1) abgelöst, das zumindest bis um 3 m Wassertiefe die vorherrschende Art der Tauchblattvegetation war. Als weitere Arten des eher tieferen Wassers traten noch gelegentlich Berchtolds Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton berchtoldii*) und Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) auf.

Armleuchteralgen fanden sich zerstreut und meist in sehr kleinen Beständen im gesamten Abschnitt bis in knapp 2 m Wassertiefe, vorherrschend war die Feine Armleuchteralge (*Chara delicatula*), vereinzelt trat auch die gefährdete Biegsame Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis* agg., RL 3) auf.

Abschnitt 3

Abgrenzung: Ostufer und Bucht im Südosten des Sees.

Angrenzende Nutzungen: Extensives Weidegrünland im Westen, Gehölz (Privatgrundstück).

Störungen: Extensive Uferbeweidung; 1 Bootssteg im Süden.

Ufermorphologie: Litoral flach abfallend. Sediment sandig mit höherem Kies- und Steinanteil, im Süden und unterhalb von 2 m Wassertiefe von deutlichen Muddeauflagen geprägt. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie mäßig steil.

Vegetation:

Typische Ufergehölze treten nur im Bereich des Gehölzes an der Südbucht auf, wo neben Arten mittlerer Standorte vor allem Weiden (*Salix spec.*) an der Wasserlinie wurzeln. An dieser Stelle ist auf einen Moorrest hinzuweisen, der etwas östlich des Bültsees in einer Geländesenke liegt. In dem offenen, von Torfmoosen dominierten Zentralbereich finden sich u.a. große Bestände der gefährdeten Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*, RL 3).

Röhrichte fehlen aufgrund der Beweidung weitgehend, im ufernahen Flachwasser treten hin und wieder vereinzelte Flecken von Schilf (*Phragmites australis*) sowie schütterere Säume der Sumpf-Binse (*Eleocharis palustris*) auf. Ein bis etwa 8 m breiter Schilfbestand, der bis in 1 m Wassertiefe entwickelt ist, existiert hingegen am unbeweideten Ufer im Süden des Abschnitts. Hier tritt auch die Steif-Segge (*Carex elata*) in einem schmalen Saum den Ufergehölzen seewärts vorgelagert auf.

Am beweideten Ostufer ist ähnlich wie in Abschnitt 1 und 2 ein durchgehender Streifen mit Feuchtgrünland entwickelt, der aber aufgrund des etwas steileren Uferanstiegs recht schmal und in der Vegetation etwas artenärmer und wesentlich lückiger ist.

Eine nennenswerte Schwimtblattzone ist im Bereich der Bucht im Süden ausgebildet, hier treten Bestände der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*, auf 25x8 m, bis knapp 2 m Wassertiefe) und des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*, auf 5x5 m bis etwa 1,5 m Wassertiefe) auf. Ufernah siedelt hier zudem ein etwa 3x5 m großer, vermutlich angepflanzter Seerosenbestand (*Nymphaea spec.*).

Die durchgehend entwickelte Tauchblattzone wies im Flachwasser des Ostufers, vermutlich aufgrund der in diesem Bereich etwas stärkeren Beweidung, vergleichsweise sehr schütterem Bewuchs auf. Neben verstreuten, fleckenhaften Rasen des vom Aussterben bedrohten Strandlings (*Littorella uniflora*, RL 1) traten als weitere Art Zwiebel-Binse (*Juncus bulbosus*) und die stark gefährdete Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2) auf. Ab einer Wassertiefe von etwa 0,5 m wird die Vegetation zunehmend dichter, bis zu einer Wassertiefe von etwa 2 m prägen Bestände des Wechselblütigen Tausendblatts (*Myriophyllum alterniflorum*, RL 1) das Bild, unterhalb dieser Wassertiefe dominiert dann meist Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*), in kleineren Teilflächen auch Berchtolds Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton berchtoldii*).

Arملهuchteralgen fanden sich zerstreut am beweideten Ufer in kleineren Beständen meist in Wassertiefen um 0,5 m, am häufigsten war die Feine Arملهuchteralge (*Chara delicatula*), daneben traten aber auch die gefährdeten Arten Biogsame Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis agg.*, RL 3) sowie Rauhe Arملهuchteralge (*Chara aspera*, RL 3) auf.

Abschnitt 4

Abgrenzung: Südufer, vom Rand des Gehölzes im Osten bis zur Spitze der Halbinsel im Westen.

Angrenzende Nutzungen: Extensives Weidegrünland.

Störungen: Durchgehende extensive Uferbeweidung.

Ufermorphologie: Litoral im Westen flach, sonst mäßig steil bis steil abfallend. Sediment sandig, oft mit höheren Kies- und Steinanteilen, im Westen in der Bucht auch stellenweise schon im flacheren Wasser mit Muddeauflagen. Uferanstieg zunächst überall relativ flach, am mittleren Südufer ist dann aber nach kurzer Strecke landseits ein Steilhang ausgebildet.

Vegetation:

Ufergehölze fehlen.

Entlang des gesamten Abschnittsufers ist ein durchgehender Streifen von artenreichem Feuchtgrünland entwickelt, der im Durchschnitt eine Breite von etwa 5 m aufweist. Dabei ist insoweit ein Gradient ausgebildet, dass ufernah Feuchtezeiger dominieren, während landseitig Arten des mesophilen Grünlandes zunehmen. Bezeichnend für diese Bereiche sind u.a. Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Brennender Hahnenfuß (*Ranunculus flammula*), Wassernabel (*Hydrocotyle vulgaris*), Sumpf-Hornklee (*Lotus pedunculatus*), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*), Sauer-Ampfer (*Rumex acetosa*), Glieder-Binse (*Juncus articulatus*), Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*), Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Wiesen-Segge (*Carex nigra*), Hasenfuß-Segge (*Carex ovalis*), Behaarte Segge (*Carex hirta*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*) und Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*). Als gefährdete Arten fanden sich hier häufig Späte Gelb-Segge (*Carex cf. viridula*, RL 1), Helm-Ehrenpreis (*Veronica scutellata*, RL 3), Sumpf-Sternmiere (*Stellaria palustris*, RL 3), Rasen-Vergißmeinnicht (*Myosotis laxa*, RL 3) sowie zerstreut Borstige Moorbirse (*Isolepis setacea*, RL 3), Tausendgüldenkrout (*Centaureum erythraea*, RL 3), Sumpf-Schafgarbe (*Achillea ptarmica*, RL 3) und Rotgelber Fuchsschwanz (*Alopecurus aequalis*, RL 3).

Röhrichte treten in nennenswerten Beständen nur im Westen des Abschnitts am Südrand der Bucht auf, wo einige inselhafte und sehr lockere Vorkommen der Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) bis in Wassertiefen von etwas über 1 m siedeln. Im gesamten Abschnitt in den Flachwasserzonen verbreitet sind hingegen sehr schütterere Säume der Sumpf-Birse (*Eleocharis palustris*), als weitere Arten fanden sich zerstreut Schilf (*Phragmites australis*) und Steif-Segge (*Carex elata*).

Als Schwimmblattart trat der Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) zerstreut im Flachwasser am Ufer auf, einen etwas größeren Bestand bildete er in der Bucht im Westen, wo ein 5x5 m großes Vorkommen der Art in 1,2 m Wassertiefe siedelte.

Die Tauchblattzone ist durchgehend am gesamten Ufer ausgebildet und insbesondere in den Flachwasserbereichen der Bucht im Westen sehr artenreich. Entlang des gesamten Ufers waren lockere Rasen des vom Aussterben bedrohten Strandlings (*Littorella uniflora*, RL 1) zu beobachten, die sich bis maximal 1 m Wassertiefe ausdehnten. Eingestreut von der Wasserwechselzone bis in Wassertiefen von etwa 0,5 m traten als weitere lebensraumtypische und gefährdete Arten Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2), Wasserpfeffer-Tännel (*Elatine hydropiper*, RL 2) und Gras-Laichkraut (*Potamogeton gramineus*, RL 1) auf, vermehrt in der Bucht im Südwesten fand sich der Pillenfarn (*Pilularia globulifera*, RL 1). Seewärts klingen diese Vorkommen dann in etwa 0,5 m Wassertiefe aus und werden i.d.R. von meist Beständen des Wechselblütigen Tausendblatts (*Myriophyllum alterniflorum*, RL 1) abgelöst, die den Bereich bis um 4 m Wassertiefe prägen. Als weitere Arten des offenen Wassers traten bis in diese Tiefen dann noch Berchtolds Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton berchtoldii*) und Kanadische

Wasserpest (*Elodea canadensis*) auf, wobei die Wasserpest stellenweise auch Dominanzbestände aufbaute.

Armleuchteralgen fanden sich im gesamten Abschnitt zerstreut, häufigste Art war die Feine Armleuchteralge (*Chara delicatula*), die vor allem im Flachwasser beobachtet wurde. Vereinzelt trat auch die gefährdete Biegsame Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis* agg., RL 3) bis in 2,2 m Wassertiefe auf.

3.2.5 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	11 (21)	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	1		
Referenzindex:	87,07	korr. Referenzindex: 87,07	M _{MP} : 0,935



Foto 36: Transekt 1 wurde am beweideten Nordufer des Bültees (Abschnitt 2) aufgenommen. Aufgrund der extensiven Beweidung können vermehrt junge Gehölze aufwachsen (*Alnus glutinosa*, *Salix spec.*).

Transekt 1 wurde vor einem durchgehend beweideten Bereich am westlichen Nordufer des Bültees untersucht. Die Vegetation der mäßig steil ansteigenden und extensiv beweideten Grünlandfläche ist von Arten magerer Standorte geprägt, innerhalb eines etwa 10 m breiten seenahen Streifens dominieren zunehmend Feuchtezeiger wie *Calamagrostis canescens*, *Cirsium palustre*, *Galium palustre*, *Ranunculus flammula*, *Juncus articulatus*, *Myosotis laxa*, u.a., zudem war ein vermehrter Aufwuchs junger Gehölze wie Schwarz-Erlen, Ohr- und Grau-Weiden zu beobachten. Im Flachwasser fand sich ein schütterer Saum von *Eleocharis palustris*, bis etwa 0,7 m Wassertiefe dominierten lückige Rasen von *Littorella uniflora*. Ab 1 m Wassertiefe bis zum Ende der Probefläche in 3 m Wassertiefe und 60 m Uferentfernung waren dichte Tauchblattbestände von *Myriophyllum alterniflorum* Aspekt prägend.

Das in diesem Teil des Sees überwiegend nur mäßig steil bis flach abfallende Litoral weist sandiges Substrat mit Anteilen von Kiesen und Steinen auf, unterhalb von 1 m Wassertiefe nehmen Muddeauflagen kontinuierlich zu.

Gewässer	Bültsee	Vegetationsgrenze (m Wt)	-
See-Nr.	0050	Art an der Vegetationsgrenze	-
Messstellen-Nr.		Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	3
Transekt-Nr.	1	Uferentfernung Transektende (m)	60
Datum	13.08.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	10
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	20
Ufer	westl. Nordufer	Methodik	Tauchkartierung
Uferexposition	SW	Fotopunkt R-Wert	3548868
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6041028
Transekthanfang R-Wert (0 m Wt)	3548874	Foto-Richtung	N
Transekthanfang H-Wert (0 m Wt)	6041052	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3548861	Störungen/Anmerkungen: keine Tiefengrenze der Vegetation ausgebildet	
Transektende H-Wert	6041010		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
Sediment (x wenig,xx häufig,xxx massenhaft)			
Sand	xxx	xx	-
Feinkies (0,2-2cm)	xx	x	-
Grobkies (2-6cm)	xx	x	-
Steine (6-20cm)	x	x	-
(Fein)Detritusmudde	x	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge	x	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Alisma plantago-aquatica</i> (-0,3m)	1.1	-	-
<i>Eleocharis palustris</i> (-0,2m)	4.4	-	-
<i>Equisetum palustre</i> (-0,1m)	2.2	-	-
<i>Juncus articulatus</i> (-0,3m)	3.2	-	-
<i>Lycopus europaeus</i> (-0,1m)	1.1	-	-
<i>Salix aurita</i> (-0,1m)	1.1	-	-
<i>Chara delicatula</i>	3.2	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	1.1	3.1	-
<i>Littorella uniflora</i> (-0,9m)	4.4	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	4.4	5.5	5.5
<i>Persicaria amphibia</i> (-0,1m)	2.1	-	-

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	11 (21)	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	1		
Referenzindex:	61,72	korr. Referenzindex: 61,72	M _{MP} : 0,809



Foto 37: Der Untersuchungsbereich von Transekt 2 am beweideten Ostufer (Abschnitt 3) des Bültsees.

Transekt 2 wurde am Nordrand des beweideten Ostufers des Bültsees aufgenommen. Die Vegetation der allmählich ansteigenden und extensiv beweideten Grünlandfläche ist von Arten des Magergrünlandes geprägt, in etwa 6 bis 10 m Entfernung vom Ufer findet sich ein lückiger Gehölzsaum mit Grau-Weide, Weißdorn und Hänge-Birke. In dem gut 5 m breiten Streifen seeseits der Gehölze treten zunehmend Feuchtezeiger in der Feldschicht auf, darunter *Juncus effusus*, *Epilobium hirsutum*, *Lycopus europaeus*, *Carex hirta*, *Cirsium palustre*, *Galium palustre*, *Ranunculus flammula*, *Juncus articulatus*. Der Flachwasserbereich weist infolge des Viehvertritts recht lückige Vegetationsbestände auf, ufernah finden sich vereinzelte Röhrichte neben kleineren Flecken verschiedener Arten der Strandlingsrasen, darunter auch *Littorella uniflora*. Unterhalb von etwa 0,5 m Wassertiefe herrschen dann dichte Submersbestände mit *Myriophyllum alterniflorum*, im tieferen Wasser mit *Elodea canadensis* und *Potamogeton berchtoldii* vor. Die Untersuchung des ab 4 m Wassertiefe nur noch schwach abfallenden Litorals erfolgte bis in 5 m Wassertiefe in etwa 150 m Uferentfernung, eine Tiefengrenze der Vegetation war hier noch nicht erreicht*.

Während bis um 2 m Wassertiefe noch sandig-kiesiges Substrat vorherrschte, waren im tieferen Wasser Muddeauflagen Aspekt prägend.

* Tiefengrenze der Vegetation innerhalb der Untersuchungsfläche nicht erreicht

Gewässer	Bültsee	Vegetationsgrenze (m Wt)	-
See-Nr.	0050	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	5
Messstellennummer		Uferentfernung Transektende (m)	150
Transekt-Nr.	2	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	15
Datum	13.08.2008	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	25
Abschnitt-Nr.	3	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	100
Ufer	nördl. Ostufer	Methodik	Tauchkartierung
Uferexposition	WSW	Fotopunkt R-Wert	3549303
Transektbreite (m)	20	Fotopunkt H-Wert	6040824
Transekthanfang R-Wert (0 m Wt)	3549328	Foto-Richtung	O
Transekthanfang H-Wert (0 m Wt)	6040838	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3549228	Störungen/Anmerkungen: keine Tiefengrenze der Vegetation ausgebildet	
Transektende H-Wert	6040807		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1
Sediment (x wenig,xx häufig,xxx massenhaft)				
Sand	xxx	xxx	-	-
Feinkies (0,2-2cm)	xx	xx	-	-
Grobkies (2-6cm)	xx	xx	-	-
Steine (6-20cm)	xx	xx	-	-
(Fein)Detritusmudde	-	x	xxx	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Alisma plantago-aquatica</i> (-0,5m)	2.1	-	-	-
<i>Carex elata</i> (-0,1m)	1.2	-	-	-
<i>Eleocharis palustris</i> (-0,5m)	3.3	-	-	-
<i>Juncus articulatus</i> (-0,1m)	2.2	-	-	-
<i>Lycopus europaeus</i> (-0,1m)	1.2	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (-0,5m)	2.3	-	-	-
<i>Chara delicatula</i>	2.2	-	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i> (-0,3m)	2.3	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i> >5m	-	3.2	5.5	4.3
<i>Juncus bulbosus</i> (-0,6m)	3.2	-	-	-
<i>Littorella uniflora</i> (-0,6m)	3.3	-	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> >5m	4.4	5.5	3.1	2.1
<i>Persicaria amphibia</i> (-0,2m)	2.1	-	-	-
<i>Potamogeton berchtoldii</i> >5m	2.1	-	4.4	4.3
<i>Potamogeton gramineus</i> (-0,3m)	2.2	-	-	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	11 (21)	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	1		
Referenzindex:	66,8	korr. Referenzindex: 66,8	M _{MP} : 0,834



Foto 38: Transekt 3 wurde am mittleren Südufer aufgenommen (Abschnitt 4). Vor diesem Uferbereich findet sich die tiefste Stelle des Sees, weshalb innerhalb des Transektes bei 6,1 m Wassertiefe auch eine Tiefengrenze der Submersvegetation ausgebildet ist.

Transekt 3 wurde am mittleren Südufer des Bültsees untersucht. Der Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie erfolgt in diesem Bereich auf den ersten 10 Metern zunächst noch relativ flach, dahinter schließt sich landseits ein gut 3 m hoher Hang an. Die gesamte Fläche unterliegt einer extensiven Weidenutzung, die Vegetation besitzt einen hohen Anteil von Magerkeitszeigern. In dem niedrig gelegenen ufernahen Grünlandstreifen treten in einem Saum wechselnder Breite vermehrt zahlreiche Feuchtezeiger auf, darunter *Cirsium palustre*, *Ranunculus repens*, *Ranunculus flammula*, *Lotus uliginosus*, *Myosotis laxa*, *Scutellaria galericulata*, *Lycopus europaeus*, *Carex hirta*, *Galium palustre*, *Juncus articulatus* sowie vereinzelt *Achillea ptarmica*, *Centaurium erythraea*, *Isolepis setacea* und *Carex viridula*. Im ufernahen Grünland ist zudem mehrfach Aufwuchs von Brombeeren und jungen Gebüschern wie Erlen, Weiden und Weißdorn zu verzeichnen.

Der Flachwasserbereich ist bis fast 1 m Wassertiefe von Strandlingsrasen mit *Littorella uniflora* geprägt, dann herrschen dichte Tauchblattbestände mit *Myriophyllum alterniflorum* vor, denen mit weiter zunehmender Wassertiefe *Elodea canadensis* und *Potamogeton berchtoldii* beigemischt sind. Die Tiefengrenze der Vegetation wird bei 6,1 m von *Potamogeton berchtoldii* erreicht.

Bis 4 m Wassertiefe dominierte sandig-kiesiges Substrat, unterhalb davon waren auf dem hier dann flach abfallenden Litoral Muddeauflagen Aspekt prägend.

Gewässer	Bültsee	Vegetationsgrenze (m Wt)	6,1
See-Nr.	0050	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton berchtoldii</i>
Messstellennummer		Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	7
Transekt-Nr.	3	Uferentfernung Transektende (m)	75
Datum	13.08.2009	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	8
Abschnitt-Nr.	4	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	15
Ufer	mittl. Südufer	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	25
Uferexposition	N	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	65
Transektbreite (m)	20	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	7
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3549051	Methodik	Tauchkartierung
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6040702	Fotopunkt R-Wert	3549052
Transektende R-Wert	3549062	Fotopunkt H-Wert	6040730
Transektende H-Wert	6040771	Foto-Richtung	SSW
Störungen/Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1	1
Sediment (x wenig,xx häufig,xxx massenhaft)					
Sand	xxx	xxx	xxx	-	-
Feinkies (0,2-2cm)	xx	xx	x	-	-
Grobkies (2-6cm)	xx	xx	x	-	-
Steine (6-20cm)	xx	xx	-	-	-
(Fein)Detritusmudde			x	xxx	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Eleocharis palustris</i> (-0,5m)	3.3	-	-	-	-
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> (-0,1m)	2.1	-	-	-	-
<i>Juncus articulatus</i> (-0,1m)	3.3	-	-	-	-
<i>Lycopus europaeus</i> (-0,1m)	1.1	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (-0,5m)	3.4	-	-	-	-
<i>Salix cinerea</i> (-0,1m)	2.1	-	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (-0,6m)	1.2	-	-	-	-
<i>Chara delicatula</i>	2.2	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (-6m)	-	2.2	4.3	3.3	-
<i>Juncus bulbosus</i>	1.2	-	-	-	-
<i>Littorella uniflora</i>	4.4	1.2	-	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (-5m)	4.4	5.5	4.3	2.2	-
<i>Pilularia globulifera</i>	1.2	-	-	-	-
<i>Potamogeton berchtoldii</i> (-6,1m)	-	1.1	3.3	3.3	1.1

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	11 (21)	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	2*		
Referenzindex:	50	korr. Referenzindex: 50	M _{MP} : 0,750

* = Bewertung nicht gesichert (Gesamtquantität zu gering)



Foto 39: Der Untersuchungsbereich von Transekt 4 dokumentiert die Vegetationsverhältnisse in der flachen Südwestbucht des Bültsees. Das Ufer ist hier mit einem auf Torf stockenden lückigen Grau-Weidenbruch bestanden. Im Wasser herrschen dichte Polster fädiger Grünalgen vor, Submersvegetation tritt nur spärlich auf.

Transekt 1 dokumentiert die Vegetationsverhältnisse in der flachen Bucht am mittleren Westufer des Bültsees. Das Ufer wird hier von einem nassen und schwer zugänglichen Bruchwaldgebüsch mit Grau-Weide als vorherrschender Art eingenommen. Der Untersuchungsbereich erstreckte sich daher vom seeseitigen Gebüschrand über 100 m Länge und zwischen 0,7 und 1,7 m Wassertiefe. Bezeichnende Arten des seeseitigen Gebüschrandes sind u.a. *Carex elata*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Cicuta virosa*, *Lythrum salicaria*, *Phragmites australis*.

Das in der Bucht extrem flach abfallende Litoral ist von ± dicken Muddeauflagen geprägt, die in vielen Bereichen dichte Überzüge fädiger Grünalgen aufweisen. Submerse Vegetation tritt nur vereinzelt bis zerstreut in kleinen Beständen mit Arten wie *Myriophyllum alterniflorum*, *Chara delicatula*, *Elodea canadensis* und *Potamogeton berchtoldii* auf.*

* Vegetation erst seeseits des Weidenbruchs ab 0,7 m Wassertiefe erfasst

Gewässer	Bültsee	Vegetationsgrenze (m Wt)	-
See-Nr.	0050	Art an der Vegetationsgrenze	-
Messstellennummer		Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	1,7
Transekt-Nr.	4	Uferentfernung Transektende (m)	100
Datum	13.08.2010	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	10
Abschnitt-Nr.	1	Methodik	Tauchkartierung
Ufer	mittl. Westufer	Fotopunkt R-Wert	3548668
Uferexposition	NNO	Fotopunkt H-Wert	6040859
Transektbreite (m)	20	Foto-Richtung	SSW
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3548660	Wasserstand	hoch
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6040840	Störungen/Anmerkungen: keine Tiefengrenze der Vegetation ausgebildet	
Transektende R-Wert	3548687		
Transektende H-Wert	6040897		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1
Sediment (x wenig,xx häufig,xxx massenhaft)		
(Fein)Detritusmudde	xxx	xxx
(Grobdetritus-) Torfmudde	xx	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Carex elata</i>	4.2	-
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	3.3	-
<i>Salix cinerea</i>	4.1	-
<i>Chara delicatula</i>	-	2.1
<i>Elodea canadensis</i>	-	2.1
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	-	2.1
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	-	2.1

Anhang Bültsee: Artenliste*

* basierend auf der Übersichtskartierung Wasservegetation, der Untersuchung von 4 Monitoringstellen sowie Beobachtungen aus der Biotop- und Nutzungstypennachkartierung

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit in			
		SH	D	Abschn.Nr.1-4			
<i>Chara aspera</i>	Rauhe Armleuchteralge	3+	2+			3	
<i>Chara delicatula</i>	Feine Armleuchteralge		3+	3	3	3	3
<i>Nitella flexilis</i> agg.	Biegsame Glanzleuchteralge	3	3+			2	2

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit in			
		SH	D	Abschn.Nr.1-4			
<i>Elatine hydropiper</i>	Wasserpfeffer-Tännel	2	3				3
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	3	1	2	2	3
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			3	3	5	4
<i>Juncus bulbosus</i>	Zwiebel-Birse	V		3	2	2	2
<i>Littorella uniflora</i>	Europäischer Strandling	1	2	2	4	4	5
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Wechselblütiges Tausendblatt	1	2	4	5	5	5
<i>Pilularia globulifera</i>	Pillenfarne	1	3+				3
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	Berchtolds Zwerg-Laichkraut			3	3	3	3
<i>Potamogeton gramineus</i>	Grasartiges Laichkraut	1	2		2	1	2

Schwimblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit in			
		SH	D	Abschn.Nr.1-4			
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			2			
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose					2	
<i>Nymphaea spec.</i>	Seerose					1	
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			3	3	2	2
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimmendes Laichkraut			2			

Röhrichte, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Achillea ptarmica</i>	Sumpf-Schafgarbe	3	
<i>Agrostis canina</i>	Hunds-Straußgras	3	
<i>Agrostis capillaris</i>	Rot-Straußgras		
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		
<i>Alopecurus aequalis</i>	Rotgelber Fuchsschwanz	3	
<i>Angelica sylvestris</i>	Wald-Engelwurz		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Ruchgras		
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke		
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke		
<i>Bidens cernua</i>	Nickender Zweizahn		
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		
<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume	V	
<i>Cardamine pratensis</i> agg.	Wiesen-Schaumkraut	V	
<i>Carex acuta</i>	Schlank-Segge		
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Carex cf. viridula</i>	Späte Gelbsegge	1	3
<i>Carex echinata</i>	Igel-Segge	2	
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge		
<i>Carex elongata</i>	Walzen-Segge		
<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge		
<i>Carex lasiocarpa</i>	Faden-Segge	2	3+
<i>Carex nigra</i>	Wiesen-Segge	V	
<i>Carex ovalis</i>	Hasenfuß-Segge		
<i>Carex paniculata</i>	Rispen-Segge		
<i>Carex rostrata</i>	Schnabel-Segge	V	
<i>Centaurium erythraea</i>	Echtes Tausendgüldenkraut	3	
<i>Cicuta virosa</i>	Wasserschierling		3
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele		
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		
<i>Epilobium parviflorum</i>	Kleinblütiges Weidenröschen		
<i>Equisetum fluviatile</i>	Teich-Schachtelhalm		
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm		
<i>Erica tetralix</i>	Glocken-Heide	V	
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Schmalblättriges Wollgras	V	
<i>Eriophorum vaginatum</i>	Scheidiges Wollgras	V	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		
<i>Euphrasia cf. stricta</i>	Steifer Augentrost	3	
<i>Festuca rubra agg.</i>	Rot-Schwengel		
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden		
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras		
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wassernabel	V	
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		
<i>Isolepis setacea</i>	Borstige Moorbinse	3	
<i>Jasione montana</i>	Berg-Sandglöckchen	3	
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Binse		
<i>Juncus bufonius</i>	Kröten-Binse		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse		
<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee	V	
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Fieberklee	3	3
<i>Molinia caerulea</i>	Pfeifengras		
<i>Myosotis laxa</i>	Rasen-Vergißmeinnicht	3	
<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergißmeinnicht	V	
<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>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich		
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras		
<i>Polygonum hydropiper</i>	Wasserpfeffer		
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Potentilla palustris</i>	Sumpf-Blutauge	3	
<i>Prunus serotina</i>	Späte Traubenkirsche		
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß		
<i>Ranunculus flammula</i>	Brennender Hahnenfuß	V	
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		
<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer		
<i>Rumex crispus</i>	Krauser Ampfer		
<i>Salix aurita</i>	Ohr-Weide		
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide		
<i>Salix spec.</i>	Weide		
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Seebins		
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut		
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche		
<i>Sphagnum cf. squarrosum</i>	Torfmoos		
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	Torfmoos		
<i>Stellaria palustris</i>	Sumpf-Sternmiere	3	
<i>Trifolium medium</i>	Mittlerer Klee		
<i>Trifolium pratense</i>	Wiesen-Klee		
<i>Trifolium repens</i>	Weiß-Klee		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		
<i>Utricularia vulgaris agg.</i>	Gewöhnlicher Wasserschlauch	2	3
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	Moosbeere	3	3
<i>Veronica scutellata</i>	Schild-Ehrenpreis	3	
<i>Viola palustris</i>	Sumpf-Veilchen	3	

3.3 Einfeldler See

Transektkartierung Makrophyten: 18. / 19.06.2007
Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 19.06.2007
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,1 m Wassertiefe (vgl. 3.3.4, Transekt 6)
Sichttiefe: 1,1 m (18.06.2007).
Pegel: 26,84 (19.06.2007, Südende See)

3.3.1 Zusammenfassung

Der Einfeldler See liegt wenige Kilometer nördlich des Zentrums von Neumünster an der Grenze zum Kreis Rendsburg/Eckernförde (TK25/1825,1826). Er besitzt eine Größe von 177,5 ha und eine max. Tiefe von 8,4 m (MUUSS, PETERSEN, KÖNIG 1973). Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 8,5 km (Angabe LANU).

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung wurden am Einfeldler See ausschließlich sechs Monitoringstellen für Makrophyten mittels Rechenbeprobung erfasst. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle auf eine detaillierte Beschreibung der Vegetation verzichtet (vgl. dazu STUHR 2000), die wesentlichen Ergebnisse werden im folgenden Kapitel (vgl. 3.3.2) kurz skizziert, wobei ein Vergleich mit Altdaten vorgenommen und auf Veränderungen von Vegetation bzw. angrenzenden Nutzungen eingegangen wird.

3.3.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Einfeldler Sees liegen Altdaten aus einer Untersuchung von STUHR (2000) vor, im Zuge derer u.a. das Gesamtartenspektrum der Gewässervegetation erhoben wurde. Erfasst wurden danach insgesamt 17 Tauchblattarten (inkl. Armleuchteralgen), die submerse Vegetation dehnte sich im Gewässer maximal bis in Wassertiefen zwischen 1,5 und 2 m aus.

Im Rahmen der aktuellen Untersuchung wurden lediglich 6 Monitoringstellen an verschiedenen Uferbereichen des Einfeldler Sees beprobt, dabei konnten zusammen mit weiteren Einzelbeobachtungen insgesamt 12 Tauchblattarten für das Gewässer ermittelt werden. Die Ergebnisse beider Untersuchungen sind in Tabelle 2 (s.u.) vergleichend dargestellt.

Tabelle 2: Vergleich der im Zuge zweier Untersuchungen ermittelten Tauchblattpflanzenarten im Einfeldler See. Aufgeführt sind die nach einer dreistufigen Skala geschätzten Abundanzen der einzelnen Arten (w=wenig, z=zahlreich, d=dominant). Grundlage sind Untersuchungen von STUHR (2000) und STUHR (2007 = vorliegende aktuelle Untersuchung):

Art	2000	2007
<i>Chara globularis</i>	w	w
<i>Eleocharis acicularis</i>	w	-
<i>Elodea canadensis</i>	w	-
<i>Elodea nuttallii</i>	z	z
<i>Fontinalis antipyretica</i>	w	z
<i>Lemna trisulca</i>	w	-
<i>Littorella uniflora</i>	z	z
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	z	z
<i>Nitella flexilis</i> agg.	w	z
<i>Potamogeton crispus</i>	w	-
<i>Potamogeton gramineus</i>	z	z
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	z	w
<i>Potamogeton pectinatus</i>	z	z
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	z	z
<i>Ranunculus aquatilis</i> agg.	w	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	z	w
<i>Stratiotes aloides</i>	w	-
<i>Zannichellia palustris</i>	-	w

Mit *Zannichellia palustris* trat eine Art neu für das Gewässer auf, während sechs Arten, die 2000 nur in geringer Häufigkeit beobachtet wurden, 2007 nicht bestätigt wurden. Abgesehen davon deuten sich bei einem Vergleich beider Erhebungen weder bei den Abundanzen noch im Artenspektrum wesentliche Veränderungen für die vergangenen 7 Jahre an.

Ähnliches scheint auch für die Tiefenausdehnung der submersen Vegetation im Einfeldler See zu gelten, die bei den 2007 untersuchten Monitoringstellen im Bereich zwischen 1,8 und 2,1 m lag, was gegenüber den Werten des Jahres 2000 geringfügig höher ist. Zu berücksichtigen sind bei einem Vergleich aber auch die über den gesamten Untersuchungszeitraum 2007 konstant hohen Wasserstände des Sees, weshalb sich letztlich auch bezüglich der Tiefenausdehnung der Vegetation keine signifikanten Veränderungen im Gewässer andeuten. Letzteres gilt im Übrigen auch für die Nutzungsformen und –intensitäten auf den an den Einfeldler See angrenzenden Flächen.

3.3.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Einfeldler See als **hocheutroph** einordnen, da die Werte für die Untere Makrophytengrenze bei den untersuchten Monitoringstellen allesamt recht konstant im Bereich um 2 m Wassertiefe lagen und auch der Einzelwert für die Sichttiefe im Bereich der von beiden Autoren für diese Trophiestufe angegebenen Schwankungsbreite liegt.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Einfeldler See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG ET AL. (2007:21ff.) folgende Einzelwerte für die sechs untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 14):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG ET AL.2007:21)	14 (TKp)	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	2	77,47	27,47	0,637
ÖZK Transekt 2	n.b.*	-	-	-
ÖZK Transekt 3	3	22,22	-27,8	0,361
ÖZK Transekt 4	3	16,41	-33,6	0,332
ÖZK Transekt 5	2	83,84	33,84	0,669
ÖZK Transekt 6	2	88,73	38,73	0,694

* n.b.= nicht bewertbar

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

Diese Bewertung ist unter Vorbehalt zu sehen, da die Zuordnung zum WRRL-Seentyp 14 kritisch zu überprüfen wäre. Insgesamt erscheinen die errechneten Werte der ÖZK als etwas „zu gut“ für den Einfeldler See angesichts stellenweise stärkeren Algenaufwuchses, eingeschränkter Siedlungs- bzw. Sichttiefen und zeitweise bestehender Badeverbote.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der als hocheutrophes Gewässer einzustufende Einfeldler See ist bezüglich seiner Gewässervegetation immer noch als relativ artenreich zu bezeichnen. Aufgrund des Vorkommens eines Rumpfbestandes einiger für kalk- und nährstoffärmere Gewässer typischer und vom Aussterben bedrohter Arten wie *Myriophyllum alterniflorum* (RL 1), *Potamogeton gramineus* (RL 1) und *Littorella uniflora* (RL 1) ist der Einfeldler See aus vegetationskundlicher Sicht als von landesweiter Bedeutung einzustufen.

Empfehlungen:

Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden keine wesentlichen Veränderungen zu der von STUHR (2000) durchgeführten Erhebung festgestellt. Der gestörte Gewässerhaushalt mit erhöhter Nährstoffkonzentration und entsprechend stark verringerten Sichttiefen existiert offensichtlich weiterhin, zu Maßnahmen vgl. daher auch STUHR (2000).

3.3.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: RI -50	
ÖZK:	2	(bei RI>0, unterer Vegetationsgrenze <3m, max. Wassertiefe >3m)	
Referenzindex:	77,47	korr. Referenzindex: 27,47	M _{MP} : 0,637



Foto 41: Transekt 1 am mittleren Ostufer des Einfeldler Sees (Abschnitt 6) dokumentiert einen vor 8 Jahren noch z.T. mit breitem, lockerem Schilf-Röhricht bestandenen Uferbereich. Das Röhricht ist aktuell bis auf wenige Reste verschwunden.

Transekt 1 wurde am mittleren Ostufer des Einfeldler Sees aufgenommen, wo eine relativ breite Verlandungszone entwickelt ist. Das Ufer wird von nassen Bruchwaldgebüsch mit Grau-Weide und eingestreuter Schwarz-Erle eingenommen. In deren Unterwuchs bzw. vielfach auch vorgelagert bis um 0,5 m Wassertiefe treten neben *Solanum dulcamara*, *Mentha aquatica*, *Ribes nigrum*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris* und *Lythrum salicaria* auch Arten der Röhrichte und Großseggenrieder wie *Carex elata*, *Glyceria maxima*, *Sparganium erectum*, *Phragmites australis*, *Typha latifolia* u.a. auf.* Der sich seewärts anschließende breite Flachwasserbereich ist bis knapp 1 m Wassertiefe mit Schwimmblattbeständen von *Persicaria amphibia* und *Nuphar lutea* durchsetzt und weist eine relativ artenreiche Submersvegetation mit *Myriophyllum alterniflorum*, *Potamogeton gramineus* und *Nitella flexilis agg.* auf, zudem finden sich vereinzelte Horste von *Phragmites australis* noch in dieser Zone. Die Tauchblattvegetation dehnt sich bis in 2 m Wassertiefe aus und ist im gesamten Bereich häufig mit fädigen Grünalgen überzogen. Das Substrat ist überwiegend sandig mit Kies- bzw. Steinanteilen, im tieferen Wasser auch mit Muddeauflagen.

* Arten der Röhricht- bzw. Bruchwaldzone nicht vollständig erfasst

Gewässer	Einfeld See	Vegetationsgrenze (m Wt)	2
See-Nr.	0072	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitella flexilis</i>
Messstellen-Nr.		Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	2,7
Transekt-Nr.	1	Uferentfernung Transektende (m)	250
Datum	18.06.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	100
Abschnitt-Nr.	6	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	200
Ufer	mittl. Ostufer	Methodik	Rechenbeprobung
Uferexposition	W	Fotopunkt R-Wert	3565955
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6001828
Transekthanfang R-Wert (0 m Wt)	3566003	Foto-Richtung	OSO
Transekthanfang H-Wert (0 m Wt)	6001804	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3565815	Störungen/Anmerkungen: -	
Transektende H-Wert	6001866		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
Sediment (x wenig,xx häufig,xxx massenhaft)			
Sand	xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	xx	xx	xx
Grobkies (2-6cm)	x	x	x
Steine (6-20cm)	x	x	x
Sandmudde			x
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Alnus glutinosa</i>	3.3		
<i>Carex elata</i>	3.2		
<i>Glyceria maxima</i>	2.3		
<i>Iris pseudacorus</i>	2.2		
<i>Lythrum salicaria</i>	2.1		
<i>Mentha aquatica</i>			
<i>Phragmites australis</i> (-0,9m)	3.4		
<i>Salix cinerea</i> (-0,5m)	4.4		
<i>Salix spec.</i>			
<i>Schoenoplectus lacustris</i>			
<i>Solanum dulcamara</i>	3.3		
<i>Sparganium erectum</i>	2.1		
<i>Typha latifolia</i>	2.3		
<i>Chara globularis</i>	3.1	3	
<i>Fontinalis antipyretica</i>	3.1	3	
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	4.3	4	
<i>Nitella flexilis</i> agg. (-2m)	4.1	3	
<i>Nuphar lutea</i> (-0,9m)	3.3		
<i>Persicaria amphibia</i> (-0,9m)	4.4		
<i>Potamogeton gramineus</i>	4		
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-1,9m)	-	2	
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-1,3m)	-	2	
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	1	

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	14 (21)	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	n.b.*		
Referenzindex:	-	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : -

* n.b. = nicht bewertbar



Foto 42: Transekt 2 am nördlichen Ostufer des Einfelder Sees (Abschnitt 2).

Transekt 2 wurde am nördlichen Westufer des Einfelder Sees aufgenommen. Das Ufer wird hier von Grünlandflächen geprägt, vor denen zur Seeseite hin ein bis zu 5 m breiter Wanderweg verläuft. Seeseits des Weges findet sich dann ein etwa 2 m hoher Steilhang, der mit einem schmalen Gehölzsaum aus Erle, Eberesche, Hasel, Weißdorn und Holunder bestanden ist. Am Fuß des Hanges ist zum See hin ein zum Zeitpunkt der Untersuchung überstauter Grau-Weidengürtel in 5-8 m Breite entwickelt, der im Unterwuchs weitgehend von Nässezeigern geprägt ist. Diesem ist wiederum zum See hin ein etwa 10 m breites Röhricht bis in 1,3 m Wassertiefe vorgelagert, dominierende Arten im tieferen Wasser sind *Phragmites australis* und *Schoenoplectus lacustris*, zudem finden sich regelmäßig bis noch in 0,7 m Wassertiefe Horste von *Carex elata*.* Seeseits des Röhrichts trat im untersuchten Bereich weder emerse noch submerse Vegetation auf. Der Gewässergrund des relativ steil abfallenden Litorals war überwiegend sandig mit hohen Anteilen von Kiesen, Steinen und vereinzelt Blöcken.

* Arten am landseitigen Röhrichttrand bzw. im Weidengebüsch nicht vollständig erfasst

Gewässer	Einfeld See	Vegetationsgrenze (m Wt)	1,3
See-Nr.	0072	Arten an der Vegetationsgrenze:	
Messstellen-Nr.		<i>Schoenoplectus lacustris</i> ; <i>Phragmites australis</i>	
Transekt-Nr.	2	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	2
Datum	18.06.2007	Uferentfernung Transektende (m)	20
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	15
Ufer	nörtl. Westufer	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	20
Uferexposition	O	Methodik	Rechenbeprobung
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt R-Wert	3565499
Transekthanfang R-Wert (0 m Wt)	3565460	Fotopunkt H-Wert	6002384
Transekthanfang H-Wert (0 m Wt)	6002415	Foto-Richtung	W
Transektende R-Wert	3565489	Wasserstand	hoch
Transektende H-Wert	6002400	Störungen/Anmerkungen: -	

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1
Sediment (x wenig,xx häufig,xxx massenhaft)		
Sand	xx	xx
Feinkies (0,2-2cm)	xx	xx
Grobkies (2-6cm)	xx	xx
Steine (6-20cm)	xx	xx
Blöcke (<20cm)	xx	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Carex elata</i> (-0,7m)	4.4	-
<i>Phragmites australis</i> (-1,3m)	5.5	2.2
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (-1,3m)	5.5	3.4
<i>Solanum dulcamara</i>	2.1	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: RI -50
ÖZK:	3	(bei RI>0, unterer Vegetationsgrenze <3m, max. Wassertiefe >3m)
Referenzindex:	22,22	korr. Referenzindex :-27,8 M _{MP} : 0,361



Foto 43: Transekt 3 wurde in der Bucht im Norden des Einfelder Sees aufgenommen (Abschnitt 1). Hinter den Gehölzen befindet sich der Ort Mühbrook.

Transekt 3 wurde in der Bucht am Nordende des Einfelder Sees aufgenommen. Landseitig in gut 10 m Uferentfernung grenzt der Siedlungsbereich des Ortes Mühbrook mit einer Straße und Bebauung an, von Norden her mündet ein kleiner Graben innerhalb des Untersuchungsbereiches in den See ein. Im Bereich der Wasserlinie findet sich ein 10 m breiter Gehölzsaum aus verschiedenen Weidenarten und Schwarz-Erle, im Unterwuchs und zur Landseite auch Esche, Ahorn und Holunder. Als Feuchtezeiger treten ufernah Arten wie *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Solanum dulcamara* und *Carex elata* auf. Seeseits ist dann wiederum ein ausschließlich von *Phragmites australis* aufgebautes Röhricht in 5 bis 7 m Breite entwickelt, das sich bis maximal 1,3 m Wassertiefe ausdehnt und von den Ästen der Ufergehölze überragt wird.* Submerse Makrophyten finden sich dann in relativ spärlicher Ausbildung in 10 bis 40 m Uferentfernung, die größte Tiefenausdehnung erreicht *Myriophyllum alterniflorum* in 2 m Wassertiefe.

Das Litoral fällt überwiegend relativ flach ab, der Gewässerboden ist sandig mit hohem Stein- und Kiesanteil, unterhalb von 2 m Wassertiefe sind deutliche Muddeauflagen zu verzeichnen.

* Arten des Flachwasserbereichs der Röhricht- bzw. Gebüschzone nicht vollständig erfasst

Gewässer	Einfeld See	Vegetationsgrenze (m Wt)	2
See-Nr.	0072	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>
Messstellen-Nr.		Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	2,2
Transekt-Nr.	3	Uferentfernung Transektende (m)	70
Datum	18.06.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	10
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	40
Ufer	Nordufer	Methodik	Rechenbeprobung
Uferexposition	S	Fotopunkt R-Wert	3566171
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6003267
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3566216	Foto-Richtung	NO
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6003307	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3566156	Störungen/Anmerkungen: Grabeneinmündung	
Transektende H-Wert	6003257		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1	1
Sediment			
Sand	xxx	xxx	-
Feinkies (0,2-2cm)	xx	xx	-
Grobkies (2-6cm)	x	x	-
Steine (6-20cm)	xx	xx	-
(Fein)Detritusmudde	-	x	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Alnus glutinosa</i> (-0,5m)	2.1	-	-
<i>Carex elata</i> (-0,5m)	2.2	-	-
<i>Phragmites australis</i> (-1,3m)	5.5	3.3	-
<i>Salix spec.</i> (-0,5m)	3.1	-	-
<i>Solanum dulcamara</i> (-0,3m)	3.3	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (-1,9m)	-	3.1	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (-2m)	-	2.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	1.1	-

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: RI -50
ÖZK:	3	(bei RI>0, unterer Vegetationsgrenze <3m, max. Wassertiefe >3m)
Referenzindex:	16,41	korr. Referenzindex: -33,6 M _{MP} : 0,332



Foto 44: Transekt 4 vor dem Ufergehölzsaum am südlichen Westufer des Sees am Ortsrand von Einfeld (Abschnitt 4) weist höhere Anteile von Schwimmblattvegetation auf.

Transekt 4 wurde am südlichen Westufer des Einfeldler Sees untersucht, die Fläche befindet sich am nördlichen Rand des Siedlungsbereiches von Einfeld, wo eine relativ breite Verlandungszone entwickelt ist. Am Ufer verläuft oberhalb einer kleinen Steilkante ein etwa 4 m breiter Wanderweg mit beiderseits entwickeltem schmalen Gehölzsaum (Pappeln, Eichen, Erlen, Weißdorn), landseits davon befindet sich Grünland. Im nördlichen Transektbereich mündet ein Rohr aus einem zum Zeitpunkt der Untersuchung trockengefallenen Graben ein. Die seeseits ausgebildete Verlandungszone wird zunächst bis etwa 0,5 m Wassertiefe von Schilf-Röhricht geprägt, das z.T. von der Landseite mit Gebüsch (*Alnus glutinosa*, *Salix cinerea*, *Cornus alba*) und *Carex elata*-Horsten durchsetzt ist. Die Breite dieser Zone schwankt zwischen 10 m im Norden und etwa 20 m im Süden.* Dem Röhricht vorgelagert ist ein etwa 20 m breiter, von Submersvegetation und vereinzelt Röhrichtarten durchsetzter lockerer Schwimmblattgürtel aus *Nuphar lutea* und *Persicaria amphibia*, der sich bis in 1 m Wassertiefe ausdehnt. Häufigste Art der relativ artenreichen und bis in 2 m Wassertiefe ausgebildeten Tauchblattvegetation ist *Fontinalis antipyretica*.

Das Litoral weist in 15 m Uferentfernung bereits eine Wassertiefe von 1 m auf, seeseits davon steigt der Gewässerboden aber wieder an und erreicht schließlich in 30 m Uferentfernung wiederum den 1 m-Tiefenpunkt, hinter dem dann aber ein kontinuierlicher Litoralabfall ausgebildet ist. Das Substrat ist sandig mit hohem Stein- und Kiesanteil, unterhalb von 2 m Wassertiefe sind deutliche Muddeauflagen zu verzeichnen.

* Arten des Flachwasserbereichs innerhalb der Röhricht- bzw. Gebüschzone nicht vollständig erfasst

Gewässer	Einfelder See	Vegetationsgrenze (m Wt)	2
See-Nr.	0072	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Fontinalis antipyretica</i>
Messstellen-Nr.		Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	2,3
Transekt-Nr.	4	Uferentfernung Transektende (m)	100
Datum	19.06.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	30
Abschnitt-Nr.	4	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	50
Ufer	südl. Westufer	Methodik	Rechenbeprobung
Uferexposition	SO	Fotopunkt R-Wert	3564680
Transektbreite (m)	20	Fotopunkt H-Wert	6001033
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3564635	Foto-Richtung	WNW
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6001060	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3564705	Störungen/Anmerkungen: Grabeneinmündung	
Transektende H-Wert	6001011		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
Sediment (x wenig,xx häufig,xxx massenhaft)			
Sand	xx	xx	-
Feinkies (0,2-2cm)	xx	xx	-
Grobkies (2-6cm)	xx	xx	-
Steine (6-20cm)	xx	xx	-
Blöcke (<20cm)	x	-	-
(Fein)Detritusmudde	xx	xx	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)		-	-
<i>Alnus glutinosa</i>	2.1	-	-
<i>Carex elata</i> (-0,5m)	4.2	-	-
<i>Glyceria maxima</i>	3.3	-	-
<i>Phragmites australis</i> (-0,5m)	4.5	-	-
<i>Salix cinerea</i>	3.3	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (-1m)	1.2	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	3.2	-	-
<i>Typha latifolia</i>	2.2	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	2.1	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i> (-2m)	4.3	3.3	-
<i>Lemna minor</i>	3.1	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (-1,5m)	-	3.1	-
<i>Nitella flexilis</i> agg.	-	2.2	-
<i>Nuphar lutea</i> (-1m)	5.5	-	-
<i>Persicaria amphibia</i> (-1m)	5.4	-	-
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	1.1	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-1,5m)	2.1	3.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-1,6m)	-	2.2	-

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: RI -50	
ÖZK:	2	(bei RI>0, unterer Vegetationsgrenze <3m, max. Wassertiefe >3m)	
Referenzindex:	83,84	korr. Referenzindex: 33,84	M _{MP} : 0,669



Foto 45: Der Untersuchungsbereich von Transekt 5 am südlichen Ostufer befindet sich am öffentlichen Badestrand am Ortsrand von Einfeld (Abschnitt 5).

Transekt 5 wurde am südlichen Ostufer des Einfelders Sees im Bereich des öffentlichen Badestrandes aufgenommen. Der Mittelpunkt der Probefläche ist durch ein ufernah stehendes kleines Sal-Weidengebüsch markiert. Der gesamte Uferbereich unterliegt hier bis ins Wasser hinein einem recht starken Vertritt, weshalb ein gut 10 m breiter Streifen oberhalb der Wasserlinie abgesehen von einem Gebüsch nahezu vegetationsfrei ist, landseits dahinter befinden sich regelmäßig gemähte und als Liegewiesen genutzte Rasenflächen mit einzelnen Gehölzen bzw. Gehölzgruppen. Röhrichte wie auch Schwimmblattarten fehlten, die Submersvegetation beginnt in 0,3 m Wassertiefe mit schütterten Beständen von *Myriophyllum alterniflorum* und *Zannichellia palustris* und erreicht in 1,8 m Wassertiefe ihre Siedlungsgrenze. Auffällig waren häufige Überzüge mit fädigen Grünalgen.

Das Litoral ist überwiegend sandig mit Kies- und Steinanteilen, im tieferen Wasser finden sich geringe Muddeauflagen.

Gewässer	Einfeldler See	Vegetationsgrenze (m Wt)	1,8
See-Nr.	0072	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>
Messstellen-Nr.		Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	2,5
Transekt-Nr.	5	Uferentfernung Transektende (m)	80
Datum	19.06.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	20
Abschnitt-Nr.	5	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	50
Ufer	mittl. Ostufer	Methodik	Rechenbeprobung
Uferexposition	WNW	Fotopunkt R-Wert	3565728
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6001163
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3565752	Foto-Richtung	O
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6001144	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3565704	Störungen/Anmerkungen: starker Vertritt (Badestelle)	
Transektende H-Wert	6001180		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
Sediment (x wenig, xx häufig, xxx massenhaft)			
Sand	xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	xx	xx	xx
Grobkies (2-6cm)	xx	xx	xx
Steine (6-20cm)	xx	xx	xx
Blöcke (<20cm)	x	-	-
(Fein)Detritusmudde	-	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (-1,8m)	4.3	3.3	-
<i>Zannichellia palustris</i>	2.2	-	-

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: RI -50	
ÖZK:	2	(bei RI>0, unterer Vegetationsgrenze <3m, max. Wassertiefe >3m)	
Referenzindex:	88,73	korr. Referenzindex: 38,73	M _{MP} : 0,694



Foto 46: Transekt 6 vor dem von einem schmalen Bruchwaldsaum geprägten nördlichen Ostufer (Abschnitt 7).

Transekt 6 wurde am nördlichen Ostufer des Einfelder Sees aufgenommen. Der Uferbereich ist von einem etwa 15 m breiten Gehölzsaum geprägt, an den sich landseitig ein Rundwanderweg und dahinter Grünlandflächen anschließen. Der Gehölzsaum besitzt deutlichen Bruchwaldcharakter und ist überwiegend von Schwarz-Erle mit vielfach seeseits vorgelagertem Grau-Weidengebüsch aufgebaut. Die Feldschicht zeigt zahlreiche standorttypische Feuchtezeiger wie *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Calystegia sepium*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Glyceria maxima*, *Carex elata*, *Phragmites australis*, *Solanum dulcamara*, u.a. . Zur Seeseite hin erfolgt ein Übergang zu einem bis in 0,8 m Wassertiefe ausgebildeten, zwischen 5 und 10 m breiten Röhrichsaum mit *Phragmites australis* als herrschender Art.* Diesem vorgelagert ist eine etwa 20 m breite Tauchblattzone mit zerstreuten Beständen von *Myriophyllum alterniflorum*, *Potamogeton perfoliatus* und *Potamogeton gramineus* bis in knapp über 2 m Wassertiefe.

Das flach abfallende Litoral ist überwiegend sandig mit Kies- und Steinanteilen, im tieferen Wasser finden sich geringe Muddeauflagen.

* Arten am landseitigen Röhrichtrand bzw. im Weidengebüsch nicht vollständig erfasst

Gewässer	Einfeldler See	Vegetationsgrenze (m Wt)	2,1
See-Nr.	0072	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton perfoliatus</i>
Messstellen-Nr.		Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	3
Transekt-Nr.	6	Uferentfernung Transektende (m)	50
Datum	19.06.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	15
Abschnitt-Nr.	7	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	30
Ufer	nördl. Ostufer	Methodik	Rechenbeprobung
Uferexposition	SW	Fotopunkt R-Wert	3566074
Transektbreite (m)	25	Fotopunkt H-Wert	6002548
Transekthanfang R-Wert (0 m Wt)	3566111	Foto-Richtung	NO
Transekthanfang H-Wert (0 m Wt)	6002571	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3566064	Störungen/Anmerkungen: -	
Transektende H-Wert	6002540		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
Sediment (x wenig, xx häufig, xxx massenhaft)			
Sand	xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	x	x	x
Grobkies (2-6cm)	xx	xx	xx
Steine (6-20cm)	xx	xx	x
Grünalgenüberzüge	-	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Carex elata</i>	3.2	-	-
<i>Glyceria maxima</i>	3.3	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	2.1	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	3.1	-	-
<i>Phragmites australis</i> (-0,8m)	5.5	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (-0,7m)	1.2	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	3.2	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (-1,5m)	4.4	3.3	-
<i>Potamogeton gramineus</i> (-1,5m)	3.3	2.3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-2,1m)	2.2	2.3	-

Anhang Einfelder See: Artenliste*

* basierend auf der Untersuchung von 6 Monitoringstellen sowie Einzelbeobachtungen

Armelechteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armelechteralge		
<i>Nitella flexilis</i> agg.	Biegsame Glanzlechteralge	3	3+

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest		
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V
<i>Littorella uniflora</i>	Europäischer Strandling	1	2
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Wechselblütiges Tausendblatt	1	2
<i>Potamogeton gramineus</i>	Grasartiges Laichkraut	1	2
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Stumpfbältriges Laichkraut	3	3
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut		
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden		

Schwimmblattzone und Wasserlinsendecken

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose		
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose		
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich		
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimmendes Laichkraut		

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Achillea ptarmica</i>	Sumpf-Schafgarbe	3	
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke		
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke		
<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde		
<i>Carex acuta</i>	Schlank-Segge		
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge		
<i>Carex paniculata</i>	Rispen-Segge		
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		
<i>Cornus sericea</i>	Weißer Hartriegel		
<i>Corylus avellana</i>	Hasel		
<i>Crataegus laevigata</i>	Zweigriffliger Weißdorn		
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingriffliger Weißdorn		
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche		
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Geum urbanum</i>	Echte Nelkenwurz		
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden		
<i>Humulus lupulus</i>	Hopfen		
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse		
<i>Juncus tenuis</i>	Zarte Binse		
<i>Lolium multiflorum</i>	Vielblütiges Weidelgras		
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		
<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>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich		
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Vielblütige Weißwurz		
<i>Populus spec.</i>	Pappel		
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe		
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche		
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere		
<i>Rubus caesius</i>	Kratzbeere		
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	Brombeere		
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide		
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide		
<i>Salix spec.</i>	Weide		
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Seebirse		
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut		
<i>Sium latifolium</i>	Breitblättriger Merk		
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche		
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest		
<i>Stachys sylvatica</i>	Wald-Ziest		
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel		

3.4 Garrensee

Übersichtskartierung Wasservegetation: 19.07.2007,
Transektkartierung Makrophyten: 09.08.2007, 27.08.2007,
Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 15.09.2007,
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,8 m Wassertiefe (vgl. 3.4.1).
Sichttiefe: 3,4 m (19.07.2007, 1 m (09.08.2007), 1,2 m (27.08.2007)

3.4.1 Zusammenfassung

Der Garrensee liegt 3 km östlich von Ratzeburg (TK25/2331). Er erstreckt sich auf etwa 1 km Länge und 300 m max. Breite von Nordost nach Südwest, seine Fläche beträgt 19,2 ha, die maximale Tiefe 23 m (MUUB, PETERSEN & KÖNIG, 1973).

Er ist vollständig von Wald umgeben, wobei Buchenwaldgesellschaften bodensaurer Standorte vorherrschen, größere Teilbereiche sind auch mit Nadelforst bestanden.

Der Garrensee ist Teil des Naturschutzgebiets „Salemer Moor, Schwarze Kuhle, Plötschersee, Garrensee und Ruschensee“ und des gemeldeten FFH-Gebiets „Salemer Moor und angrenzende Wälder und Seen“ (Nr. 2330-391).

Die Ufer fallen im Litoral vor einem teilweise ausgebildeten schmalen Flachwasserbereich meist sehr steil ab, eine breitere Verlandungszone ist nur im Bereich der Nordspitze des Sees entwickelt.

Um den See herum verläuft ein Rundwanderweg, der auf etwa zwei Drittel der Uferlinie in direkter Ufernähe geführt ist. Besonders im Nordteil des Sees führen vom Weg aus zahlreiche kleine Zugänge zum Gewässer (Badestellen).

Ufergehölze sind am Garrensee entsprechend seiner Lage im Wald durchgehend vorhanden, wobei in einem bis etwa 5 m breiten Saum zwischen Wanderweg und Wasserlinie Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) vorherrscht. Weitere Gehölzarten sind Birken (*Betula pendula*, *Betula pubescens*) und Weiden (*Salix cinerea*, *Salix aurita*). Der Unterwuchs zeigt, besonders zur Seeseite hin, vermehrt Arten der Erlenbrücher und Großseggenrieder (*Carex acutiformis*, *Lycopus europaeus*, *Galium palustre*, *Scutellaria galericulata*, u.a.).

In der Nordspitze des Sees findet sich auf knapp 300 m Uferlinie ein bis zu 40 m breiter Verlandungsbereich, der von Schwingdecken mit **Bruchwaldvegetation** geprägt ist. Neben Erlen besitzen Weiden (v.a. *Salix cinerea*, *Salix aurita*) einen höheren Anteil am Aufbau der Gehölzschicht. Die artenreiche Krautschicht ist von Nässezeigern wie Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Steif-Segge (*Carex elata*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*) und dem gefährdeten Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsiflora*, RL 3) geprägt, daneben finden sich auch Niedermoorarten wie Grau-Segge (*Carex canescens*) und Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*). Innerhalb dieser Bestände existieren lichte Bereiche und z.T. offene Wasserflächen, wo Arten wie Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*), Wasserlebermoos (*Riccia fluitans*), Wasserstern (*Callitriche spec.*) und Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3) auftreten. Zwei weitere, allerdings sehr kleine, z.T. stärker entwässerte und deutlich artenärmere Bruchwaldbestände befinden sich im Süden des Sees.

Typische **Wasserröhrichte** sind am Garrensee nur punktuell in meist kleinen und z.T. lückigen Beständen ausgebildet. Groß-Röhrichtarten wie Schilf (*Phragmites australis*) und Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*) bilden am Westufer je einen schmalen Bestand mittlerer Größe auf 50 bis 100 m Uferlänge bis in Wassertiefen um 1 m (vereinzelt -1,7m) aus, andere Arten wie Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) und Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) besitzen nur kleinere Vorkommen auf 10 bis

20 m Uferlänge. In den ufernahen Flachwasserzonen des Sees treten weiterhin zerstreut bis um etwa 0,3 m Wassertiefe schmale Säume von Arten wie Gemeiner Sumpfbirse (*Eleocharis palustris*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) und dem gefährdeten Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoflora*, RL 3) auf. Seeseitig vor den Ufergehölzen ist im Bereich der Wasserlinie zudem häufig ein schmaler Saum der Steif-Segge (*Carex elata*) ausgebildet.

Eine typische **Schwimblattzone** ist existiert nur punktuell. Den größten Bestand bildet die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) auf etwa 150 m² Fläche vor der Südspitze des Sees bis in 1,7 m Wassertiefe aus, daneben finden sich vier kleine Bestände der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*) im Norden des Gewässers. Etwas häufiger ist der Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*), der außer mehreren kleinen auch zwei mittelgroße Bestände von 100-200 m² Größe im Süden des Sees in Wassertiefen bis 2,5 m aufweist.

Die **Tauchblattzone** weist insgesamt vier Wasserpflanzenarten auf. Der vom Aussterben bedrohte Strandling (*Littorella uniflora*, RL 2) bildet vielerorts Dominanzbestände von der Wasserlinie bis in Wassertiefen von über 1 m aus, stellenweise erreicht die Art auch 2 m Siedlungstiefe. Ausgedehnte Strandlingsrasen finden sich am nördlichen West- und Ostufer (Abschnitte 1 und 2) auf jeweils gut 300 m, weitere, etwas kleinere Bestände existieren am mittleren und südlichen Ostufer. Allgemein gilt für diese Vorkommen, dass sie häufig im Bereich der zahlreichen, vom angrenzenden Wanderweg ausgehenden Badestellen infolge Vertritts auf kurzer Strecke unterbrochen sind.

Als weitere lebensraumtypische Art wurde das vom Aussterben bedrohte Brachsenkraut (*Isoetes lacustris*, RL 1) mehrfach zerstreut am West- bzw. Ostufer (Abschnitte 1 und 2) beobachtet. Es siedelte hier oft eingestreut in Strandlingsbestände, aber i.d.R. weiter seeseitig in etwas größerer Wassertiefe von zwischen 1-2 m (max. Tiefe 2,3 m).

Nur im Norden in Abschnitt 3 wurden in Wassertiefen zwischen 2,5 und 2,8 m stellenweise kleinere Bestände der gefährdeten Armleuchteralge *Nitella flexilis* (agg.) beobachtet, womit diese Art die größte beobachtete Siedlungstiefe submerser Arten im Garrensee aufweist. Als weitere Art trat hier in 2,5 m Wassertiefe vereinzelt das gefährdete Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3) auf.

Foto 57: Dichte Strandlingsrasen (*Littorella uniflora*, RL 1) im Bereich der Wasserwechselzone des südexponierten Uferbereichs in Abschnitt 1. Zur Landseite siedeln Bestände des gefährdeten Strauß-Gilbweiderichs (*Lysimachia thyrsoflora*, RL 3).



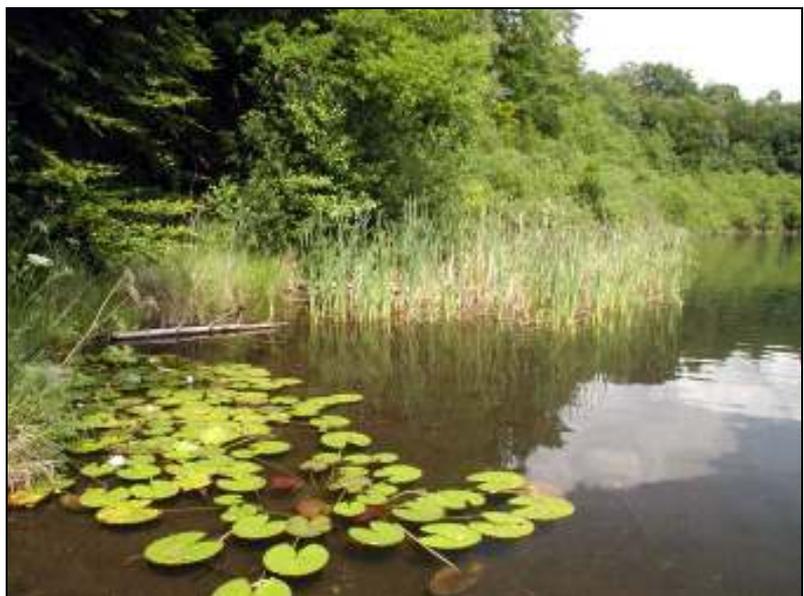
Foto 47: Ein schütterer Schwimmblattbestand des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*) am Süden des Garrensees (Abschnitt 2). Die Art siedelt hier bis in 2,5 m Wassertiefe.



Foto 62: Blick entlang des nördlichen Ostufers nach Süden (Abschnitt 2). In der Bildmitte einer der wenigen hier auftretenden Röhrichtbestände (*Schoenoplectus lacustris*).



Foto 58: Der Südrand von Abschnitt 3 am Westufer des Sees. Im Vordergrund einer von mehreren kleinen Beständen der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*), dahinter ein Ried des Breitblättrigen Rohrkolben (*Typha latifolia*).



3.4.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Vegetation des Garrensees liegen einige ältere Untersuchungen und Fundortangaben vor, die für die vergangenen 30 bis 40 Jahre auf einen leichten Rückgang im gewässertypischen Arteninventar der Tauchblattvegetation schließen lassen. So werden bei WALSEMANN (1978) mit Wasser-Lobelia (*Lobelia dortmanna*), Nadeliger Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*) und dem Lebermoos *Riccardia sinuata* noch einige Arten genannt, die seither nicht mehr vorgefunden wurden.

Ein Vergleich der aktuellen Vorkommen von Strandling (*Littorella uniflora*, RL 1) und Brachsenkraut (*Isoetes lacustris*, RL 1) mit Angaben aus Untersuchungen von KATHEDER (1995) und STUHR (1999) legt die Vermutung nahe, dass die Bestände der beiden Arten bezüglich Flächenausdehnung und Siedlungstiefen derzeit \pm stabil sind. Bezüglich des Brachsenkrauts ist diese Einschätzung aber mit Unsicherheit behaftet, da 2007 aufgrund der außergewöhnlich schlechten Sichttiefen im See eine sichere Bewertung der Bestandssituation für diese Art nicht möglich war.

3.4.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) wäre der Garrensee aufgrund der Ausbildung der unteren Makrophytengrenze in 2,8 m Wassertiefe sowie der 2007 festgestellten Sichttiefen von 1 bis 3,4 m als eutroph einzuordnen. Diese Bewertung ist jedoch unter Vorbehalt zu betrachten, da für den bewertungsrelevanten Parameter Sichttiefe nur drei Werte vorliegen, von denen wiederum zwei im Monat August gemessen wurden, in dem die Sichttiefe 2007 außergewöhnlich schlecht war.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Garrensee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG ET AL. (2007:21ff.) folgende Einzelwerte für die vier untersuchten Monitoringstellen. Da für die Berechnung nach dem vorgegebenen WRRL-Seentyp 13 eine Zuordnung des Indikationswertes von *Isoetes lacustris* als einer im Garrensee wichtigen Art fehlt, erfolgt zusätzlich noch eine alternative Berechnung der ÖZK für den Garrensee als WRRL-Seentyp 9:

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG ET AL. 2007:21)	13 (TKg13)	9 (MTS)	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	2*	2*	100	50	0,750
ÖZK Transekt 2	2	2	100	50	0,750
ÖZK Transekt 3	2*	2	100	50	0,750
ÖZK Transekt 4	2	2	100	50	0,750

* = Bewertung nicht gesichert

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

Die für den Garrensee ermittelte Ökologische Zustandsklasse 2 und der damit ausgedrückte „gute Zustand“ erscheint gerechtfertigt. Die submerse Vegetation wird beherrscht von Arten nährstoffarmer Gewässer, leichte Defizite bestehen aber in der vergleichsweise geringen Gesamtartenzahl und Tiefenausdehnung.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Garrensee ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebiets Nr. 2330-391. 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 gemeldet.

Nach Vorgaben des BUNDESAMTES FÜR NATURSCHUTZ (2005) ergibt sich die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3110 für den Garrensee gemäß den folgenden Parametern:

Garrensee: Bewertung FFH-LRT 3110 (nach BFN 2005)	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand
1. Vollständigkeit lebensraumtypischer Habitatstrukturen		
Verlandungsvegetation (Anzahl der typisch ausgebildeten Vegetationsstrukturelemente)	2	B
wertgebende aquatische Vegetation (Deckung in % der besiedelbaren Fläche)	10-50%	B
2. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars		
Anzahl der Kennarten	1 (mit zahlreichen Exemplaren) (<i>Littorella uniflora</i>)	B
Anzahl weiterer lebensraumtypischer Arten	1 (<i>Isoetes lacustris</i> *)	
3. Beeinträchtigungen		
Anteil naturferner Strukturelemente	weitgehend ohne	A
Beschattung durch randliche Gehölze bzw. Eutrophierungszeiger	gering	B
Anteil Eutrophierungs- bzw. Versauerungsanzeiger	fehlend	A
Gewässerboden: Bedeckungsgrad mit org. Sedimenten	< 50%	B
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		B – gut

* = Art länderspezifisch ergänzt (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2005)

** = Gemäß SCHÖHKNECHT ET. AL (2004) ist die am stärksten wirkende Form der Beeinträchtigung ausschlaggebend für die Einstufung

Der Garrensee erreicht bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3110 unter Berücksichtigung aller drei zugrunde liegenden Parameter den guten Erhaltungszustand („B“).

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Garrensee ist mit nur 4 vorgefundenen Submersarten zwar nicht gerade als artenreiches Gewässer zu bewerten, aufgrund des Vorkommens relativ stabiler Populationen der landesweit vom Aussterben bedrohten und bundesweit stark gefährdeten Arten *Isoetes lacustris* (RL 1) und *Littorella uniflora* (RL 1) besitzt er aber bundesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

Um den Garrensees als Lebensraum oligo- bzw. mesotraphenter 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. Extensivierung seenaher Ackerflächen: Auch wenn der am mittleren Ostufer liegende Acker nur bis etwa 80 m an den Garrensee heranreicht, sollte unter Berücksichtigung der Empfindlichkeit der lebensraumtypischen Vegetation des Gewässers gegenüber Eutrophierung vorsorglich eine breitere Pufferzone gegen Nährstoffeinträge in diesem Bereich eingerichtet werden. Dazu wäre eine Umwandlung eines möglichst breiten seenahen Ackerstreifens in eine extensivere Nutzungsform von Nöten, z.B. in Wald oder ungedüngtes Grünland.

2. Ein weiteres Problem besteht in dem für das Gebiet bei gutem Wetter im Sommer herrschenden relativ starken Badebetrieb, der als Hauptursache für Vertrittschäden besonders im Bereich der im flacheren Wasser siedelnden Strandlingsrasen anzusehen ist. Auch wenn die beiden Tauchblattarten durch den Badebetrieb aktuell nicht in ihrem Fortbestand bedroht sind, so wird doch die Siedlungsfläche der Vegetation dieses FFH-Lebensraumtyps 3110 durch Vertrittschäden merklich verringert. Anzustreben ist daher eine Verringerung des Badebetriebes, was durch Konzentration auf wenige (z.B. offiziell beschilderte) Badestellen erreicht werden könnte.

3. Der Ursache für die ungewöhnlich schlechten Sichttiefen im August 2007 sollte weiter nachgegangen werden (regelmäßige Messungen der Sichttiefe, Untersuchung von Wasserproben).

3.4.4 Beschreibung einzelner Uferabschnitte (Nr. 1-3)

Abschnitt 1

Abgrenzung: Westufer, vom Bootsliegeplatz im Norden bis zur Südspitze des Sees.

Angrenzende Nutzungen: Wald; in der Nordhälfte ufernaher Wanderweg mit vielen kleineren Badestellen.

Störungen: Liegeplätze für mehrere Boote des Angelvereins; in der Nordhälfte viele kleinere, vom angrenzenden Weg ausgehende Badestellen (Schneisen im Ufersaum sowie vegetationslose Bereiche im Flachwasser bis etwa 1m Wassertiefe).

Ufermorphologie: Litoral zunächst oft stellenweise flach oder mäßig steil, dann steil. Sediment überwiegend sandig mit vereinzelt Steinen, selten mit geringer Muddeauflage. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie meist kurz flach, dann steil.

Vegetation:

Typische Ufergehölze sind als durchgehender, oft einreihiger und nur wenige Meter breiter Saum entlang der Uferlinie vorhanden. Vorherrschende Gehölzart ist hier die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), daneben finden sich aber auch verschiedene Weidenarten (u.a. *Salix cinerea*, *Salix aurita*) und Birken (*Betula pendula*, *Betula pubescens*). Der Unterwuchs ist weitgehend von Feuchtezeigern wie Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Helmkraut (*Scutellaria galericulata*) u.a. dominiert. An der Südspitze des Sees sowie etwas nördlich davon finden sich zwei sehr kleine Erlenbrücher, der südlichere von beiden ist stärker entwässert und weist in der Baumschicht neben Schwarz-Erle auch hohe Anteile von Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) auf.

Auf potentiellen Röhrichstandorten findet sich fast im gesamten Abschnitt ein lückiger und schmaler Gürtel mit Horsten der Steif-Segge (*Carex elata*), der den Ufergehölzen seeseitig bis ins Flachwasser vorgelagert ist. Als weitere Art tritt hier vermehrt der gefährdete Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsiflora*, RL 3) auf.

Röhrichte finden sich nur sporadisch entwickelt. Die größten zusammenhängenden Bestände treten in Breiten um 5 m am mittleren Westufer auf, es handelt sich dabei um 50 bis 100 m lange Vorkommen von Schilf (*Phragmites australis*) und Schmalblättrigem Rohrkolben (*Typha angustifolia*), die sich in der Regel bis knapp über 1 m, ganz vereinzelt aber auch bis 1,7 m Wassertiefe ausdehnen und denen stellenweise Seebinse (*Schoenoplectus lacustris*) beigemischt ist. Weitere Bestände dieser drei Großröhricharten sowie des Breitblättrigen Rohrkolben (*Typha latifolia*) treten sonst im Abschnitt eher vereinzelt auf.

Weitere bezeichnende, zerstreut bis regelmäßig auftretende Arten der ufernahen Flachwasserzonen sind Gemeine Sumpfbirse (*Eleocharis palustris*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) und der gefährdete Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsiflora*, RL 3). Sie bilden z.T. saumartige Bestände bis um etwa 0,3(0,5) m Wassertiefe aus, daneben ist seeseitig der Ufergehölze im Bereich der Wasserlinie häufig ein schmaler Saum der Steif-Segge (*Carex elata*) ausgebildet.

Die ebenfalls nur punktuell ausgebildete Schwimtblattzone weist wenige vereinzelte Bestände des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*) auf, von denen der größte im Süden eine Größe von 10x5 m erreicht und bis 2,5 m Wassertiefe siedelt. An der Grenze

zu Abschnitt 2 im Süden ist zudem ein 15x10 m großer Bestand der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) bis in eine Wassertiefe von 1,7 m entwickelt.

Die Tauchblattzone weist im Nordteil des Abschnitts in südexponierter Lage größere rasige Bestände des vom Aussterben bedrohten Strandlings (*Littorella uniflora*, RL 1) auf, die sich auf über 200 m Länge am südexponierten Ufer entlang ziehen. Der von den Strandlingsrasen gebildete Vegetationsgürtel ist häufiger kleinflächig unterbrochen, was auf Vertritt durch Badebetrieb zurückzuführen ist. Die Art besiedelt v.a. den Bereich von sommerlich trockenfallenden Flachwasserstandorten bis in Wassertiefen von über 1 m, als größte Siedlungstiefe wurde nahe Transekt 2 (vgl. 3.4.5) ein Wert von 2 m gemessen. Als weitere Tauchblattart fand sich das vom Aussterben bedrohte Brachsenkraut (*Isoetes lacustris*, RL 1) vereinzelt im Flachwasser sowie in einem Fall in 1,9 m Wassertiefe (vgl. 3.4.5, Transekt 2). Vorliegende Altdaten (vgl. STUHR 1999) deuten auf weitere Vorkommen der Art im genannten Abschnitt bis 2,3 m Wassertiefe hin, was aber aufgrund der schlechten Sichtverhältnisse nicht überprüft werden konnte.

Abschnitt 2

Abgrenzung: Ostufer, von der Südspitze des Sees bis zum Beginn des von Bruchwald geprägten Verlandungsbereichs im Norden.

Angrenzende Nutzungen: Wald; durchgehender ufernaher Wanderweg mit vielen kleineren Badestellen.

Störungen: Besonders im Norden mehrfach kleinere Badestellen (Schneisen im Ufersaum, aufgrund von Vertritt vegetationslose Bereiche im Flachwasser bis um 1m Wassertiefe).

Ufermorphologie: Litoral zunächst oft stellenweise flach oder mäßig steil, dann steil abfallend. Sediment überwiegend sandig. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie meist kurz flach, dann steil.

Vegetation:

Ufergehölze sind als durchgehender, meist nur wenige Meter breiter Saum zwischen Uferlinie und Wanderweg vorhanden. Vorherrschende Gehölzart ist die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), daneben finden sich aber auch verschiedene Weidenarten (u.a. *Salix cinerea*, *Salix aurita*) und Birken (*Betula pendula*, *Betula pubescens*). Der Unterwuchs dieses schmalen Gehölzsaumes ist weitgehend von Feuchtezeigern wie Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Helmkraut (*Scutellaria galericulata*) u.a. dominiert.

Typische Röhrichte fehlen fast vollständig, vor allem im Norden treten vereinzelte lockere Bestände von Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) auf, daneben findet sich als einzige weitere Art Schilf (*Phragmites australis*) mit einem kleinen Bestand im Süden. Die Vorkommen beider Arten nehmen höchstens jeweils 10 m Uferlänge ein und dringen meist bis in Wassertiefen zwischen 0,5 und 1 m vor.

Regelmäßig zu beobachten sind v.a. im Flachwasser entwickelte Säume des gefährdeten Strauß-Gilbweiderichs (*Lysimachia thyrsoiflora*, RL 3), der Gemeinen Sumpfbirse (*Eleocharis palustris*) oder von Schnabel- und Sumpf-Segge (*Carex rostrata*, *C. acutiformis*). Ufernah tritt zudem häufig die Steif-Segge (*Carex elata*) auf.

Die Schwimmblattzone weist nur vereinzelte Vorkommen des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*) auf, das größte davon im Süden bedeckt eine Fläche von 20x8 m und dringt bis in 2,5 m Wassertiefe vor.

Die Tauchblattzone ist geprägt von mehreren großflächig ausgebildeten, rasigen Beständen des vom Aussterben bedrohten Strandlings (*Littorella uniflora*, RL 1). Der größte, ± zusammenhängende Bestand zieht sich von der Nordgrenze des Abschnitts etwa 300 m nach Süden. Weitere, etwas kleinere Vorkommen finden sich in der Mitte und

im Süden des Ostufers. Wie schon am Westufer sind die Strandlingsrasen häufiger infolge Vertritt durch Badebetrieb auf kurzer Strecke unterbrochen. Der Strandling siedelt i.d.R. vom Flachwasser bis in Wassertiefen um 1 m, als größte Wassertiefe der Art wurden 2 m vermerkt (vgl. 3.4.5, Transekt 3).

Mit dem vom Aussterben bedrohten Brachsenkraut (*Isoetes lacustris*, RL 1) trat eine weitere Submersart auf, die an zwei Stellen (vgl. 3.4.5, Transekt 3 und 4) nachgewiesen werden konnte. Sie siedelte vorzugsweise am seeseitigen Rand der Strandlingsrasen bis in 1,3 bzw. 2,3 m Wassertiefe. Vorliegende Altdaten (vgl. STUHR 1999) deuten auf weitere Vorkommen der Art im genannten Abschnitt hin, was aber aufgrund der schlechten Sichtverhältnisse nicht überprüft werden konnte.

Abschnitt 3

Abgrenzung: Verlandungsbereich im Nordteil, von der Nordostspitze des Sees bis zu den Bootsliegeplätzen.

Angrenzende Nutzungen: Wald; z.T. in Ufernähe geführter Wanderweg.

Störungen: -

Ufermorphologie: Litoral vor der Verlandungsvegetation relativ flach bis mäßig steil abfallend. Das Sediment besteht überwiegend aus einer sehr dicken Auflage verfestigter organischer Mudde. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie meist kurz flach, dann steiler.

Vegetation:

Die Vegetation der im Norden des Garrensees relativ breit ausgebildeten Verlandungszone ist am Ufer durch sehr nasse, lichte Bruchwaldbestände mit z.T. offenen Wasserflächen geprägt. Vorherrschende Gehölzarten sind neben Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) v.a. Ohr- und Grau-Weide (*Salix aurita*, *Salix cinerea*). Im Unterwuchs finden sich neben typischen Arten der Bruchwälder wie Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*) und Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*) auch Niedermoorarten wie das gefährdete Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL 3) und Grau-Segge (*Carex canescens*). Neben der häufigen Flatter-Binse (*Juncus effusus*) dominieren stellenweise Sumpf- und Steif-Segge (*Carex acutiformis*, *Carex elata*), häufig anzutreffen ist auch der gefährdete Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoiflora*, RL 3). In den offenen Wasserflächen zwischen den Gehölzen traten u.a. Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*), Wasserlebermoos (*Riccia fluitans*), Wasserstern (*Callitriche spec.*) und auch das gefährdete Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3) auf.

Am Westufer siedelten vereinzelte lockere Röhrichte des Breitblättrigen Rohrkolben (*Typha latifolia*) meist in Kontakt zu den hier häufiger entwickelten Schwimtblattbeständen der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*). Diese Art war hier mehrfach im ufernahen Flachwasser direkt vor dem Rand der Verlandungsvegetation zu beobachten.

Als die am tiefsten im Gewässer siedelnde Submersart wurde bei Rechenproben in 2,5 und 2,8 m Wassertiefe die in kleineren Beständen auftretende Biegsame Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis agg.*) ermittelt. Als weitere Art fand sich hier in 2,5 m Wassertiefe das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3). Nur am Ostufer des Abschnitts traten vereinzelte Bestände des Strandlings (*Littorella uniflora*, RL 1) im Flachwasser auf.

3.4.5 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	13 (21)	Zusatzkriterien: RI –50	
ÖZK:	2*	(bei RI>0 und unterer Vegetationsgrenze <5 m)	
Referenzindex:	100	korr. Referenzindex: 50	M _{MP} : 0,750

* = Bewertung nicht gesichert (Gesamtquantität zu gering, Anteil nicht eingestufte Arten ≥ 25 %)



Foto 64: Transekt 1 am südlichen Westufer des Garrensees (Abschnitt 1).

Transekt 1 wurde am waldbestandenen südlichen Westufer des Garrensees untersucht. Auf dem landseits steil ansteigenden Ufer dominiert bodensaurer Buchenwald. Unmittelbar entlang der Wasserlinie finden sich vermehrt Schwarz-Erle sowie einzelne Moor-Birken und Grau-Weidenbüsche, im Unterwuchs ist ein schmaler Saum mit Feuchtezeigern wie *Carex acutiformis*, *Juncus effusus*, *Galium palustre*, *Carex elata*, *Carex paniculata*, *Peucedanum palustre*, *Scutellaria galericulata* und *Lysimachia thysiflora* entwickelt. Bis knapp über 1 m Wassertiefe traten sehr schütterere Vorkommen von *Schoenoplectus lacustris* sowie ein kleiner Schwimmblattbestand von *Persicaria amphibia* auf. Als einzige Submersart fand sich vereinzelt *Littorella uniflora* im Flachwasser.

Das Litoral fällt mäßig steil ab und weist überwiegend sandiges Substrat auf.

Gewässer	Garrensee	Vegetationsgrenze (m Wt)	1,1
See-Nr.	0090	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Schoenoplectus lacustris</i>
Messstellennummer		Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	4
Transekt-Nr.	1	Uferentfernung Transektende (m)	25
Datum	09.08.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	5
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	10
Ufer	südl. Westufer	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	25
Uferexposition	O	Methodik	Tauchkartierung
Transektbreite (m)	20	Fotopunkt R-Wert	4424003
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4423977	Fotopunkt H-Wert	5951147
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5951164	Foto-Richtung	NW
Transektende R-Wert	4424003	Wasserstand	hoch
Transektende H-Wert	5951147	Störungen/Anmerkungen: -	

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	2	2	2
Sediment (x wenig, xx häufig, xxx massenhaft)			
Sand	xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	x	x	x
Grobkies (2-6cm)	x	x	x
Steine (6-20cm)	x	x	x
Blöcke (<20cm)	x	x	x
Holz	xx	xx	x
Laub	xx	xx	x
Grünalgenüberzüge	x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Lysimachia thyrsoflora</i> (-0,1m)	2.3	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (-1,1m)	4.4	2.2	-
<i>Littorella uniflora</i> (-0,1m)	2.3	-	-
<i>Persicaria amphibia</i> (-1,0m)	3.4	-	-

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	13 (21)	Zusatzkriterien: RI –50	
ÖZK:	2	(bei RI>0 und unterer Vegetationsgrenze <5 m)	
Referenzindex:	100	korr. Referenzindex: 50	M _{MP} : 0,750



Foto 65: Transekt 2 am südexponierten nördlichen Westufer des Garrensees (Abschnitt 1).

Transekt 2 wurde am südexponierten nördlichen Westufer des Garrensees aufgenommen. In gut 8 m Uferentfernung verläuft hier ein etwa 3 m breiter Wanderweg durch die angrenzenden Buchenwaldflächen. Entlang der Wasserlinie dominiert Schwarz-Erle bzw. Grau-Weide, landseits zum Weg hin treten Hänge- und Moor-Birken, Eberesche und schon einzelne Buchen auf. Im ufernahen Unterwuchs ist ein schmaler Saum mit Feuchtezeigern wie *Carex acutiformis*, *Lycopus europaeus*, *Carex elata*, *Lythrum salicaria*, *Iris pseudacorus*, *Peucedanum palustre*, *Scutellaria galericulata* und *Lysimachia thyrsoiflora* entwickelt. Bis 0,5 m Wassertiefe dehnt sich ein lockeres Ried von *Eleocharis palustris* aus, ansonsten wird der Bereich von der Wasserwechselzone bis in 1,4 m Tiefe von z.T. dichten Strandlingsrasen mit *Littorella uniflora* eingenommen (20 m östlich des Transektrandes erreicht die Art sogar 2 m Wassertiefe). Als einzige weitere Submersart* wurde *Isoetes lacustris* mit einer Pflanze in 1,9 m Wassertiefe an der Vegetationstiefengrenze beobachtet.

Das Litoral fällt mäßig steil ab, es herrscht sandiges Substrat mit hohem Anteil von Kiesen, Steinen und Blöcken vor.

* ein Vorkommen weiterer Pflanzen von *Isoetes lacustris* oberhalb von 1,9 m Wassertiefe kann nicht völlig ausgeschlossen werden, da die Untersuchung dieses Tiefenbereichs durch starke Wassertrübung erschwert war.

Gewässer	Garrensee	Vegetationsgrenze (m Wt)	1,9
See-Nr.	0090	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Isoetes lacustris</i>
Messstellennummer		Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	4
Transekt-Nr.	2	Uferentfernung Transektende (m)	20
Datum	09.08.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	8
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	13
Ufer	nördl.Westufer	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	30
Uferexposition	S	Methodik	Tauchkartierung
Transektbreite (m)	20	Fotopunkt R-Wert	4424221
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4424219	Fotopunkt H-Wert	5951478
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5951496	Foto-Richtung	N
Transektende R-Wert	4424219	Wasserstand	hoch
Transektende H-Wert	5951468	Störungen/Anmerkungen: -	

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
Sediment (x wenig,xx häufig,xxx massenhaft)			
Sand	xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	xx	xx	xx
Grobkies (2-6cm)	xx	xx	xx
Steine (6-20cm)	xx	xx	xx
Blöcke (<20cm)	x	x	xx
Holz	x	x	x
Laub	x	x	x
Grünalgenüberzüge	x	-	-
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Eleocharis palustris</i> (-0,5m)	4.4	-	-
<i>Lysimachia thysiflora</i> (-0,1m)	3.3	-	-
<i>Isoetes lacustris</i> (-1,9m)	-	1.1	-
<i>Littorella uniflora</i> (-1,4m)	5.5	4.3	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	13 (21)	Zusatzkriterien: RI -50	
ÖZK:	2 *	(bei RI>0 und unterer Vegetationsgrenze <5 m)	
Referenzindex:	100	korr. Referenzindex: 50	M _{MP} : 0,750

* = Bewertung nicht gesichert (Anteil nicht eingestufte Arten $\geq 25\%$)



Foto 66: Transekt 3 wurde am nördlichen Ostufer aufgenommen (Abschnitt 2).

Transekt 3 wurde am nördlichen Ostufer des Garrensees aufgenommen. Das Ufer ist hier mit Laubwald aus Buchen und Eichen bestanden, auf dem landwärts recht steil ansteigenden Gelände nimmt der Nadelholzanteil der Baumschicht deutlich zu. In etwa 10 m Uferentfernung verläuft ein 5 m breiter Wanderweg, im ufernahen Gehölzsaum prägen dann vermehrt Schwarz-Erlen mit eingestreuten Moor-Birken und Ohrweidengebüsche das Bild. Die Untersuchungsfläche befindet sich zwischen zwei kleinen Badestellen und weist daher im Randbereich Vertrittstellen auf. Im Unterwuchs der Gehölze treten Feuchtezeiger nur ufernah auf, bezeichnend sind u.a. *Juncus effusus*, *Juncus articulatus*, *Carex elata* und *Lysimachia thyrsoiflora*. Im Wasser bestimmen bis in 2 m Wassertiefe ausgebildete flächige Rasen von *Littorella uniflora* das Bild, in die *Isoetes lacustris* regelmäßig in geringer Deckung eingestreut ist und bei 2,3 m die Tiefengrenze der Vegetation erreicht. Bis in 0,5 m Wassertiefe treten zudem lockere Schwimmblattbestände von *Persicaria amphibia* auf.

Der bis 2 m Wassertiefe zunächst steil, dann aber flach abfallende Gewässergrund weist vorwiegend sandiges Substrat auf.

Gewässer	Garrensee	Vegetationsgrenze (m Wt)	2,3
See-Nr.	0090	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Isoetes lacustris</i>
Messstellennummer		Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	3,8
Transekt-Nr.	3	Uferentfernung Transektende (m)	40
Datum	27.08.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	6
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	10
Ufer	nördl. Ostufer	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	-
Uferexposition	WNW	Methodik	Tauchkartierung
Transektbreite (m)	25	Fotopunkt R-Wert	4424472
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	4424513	Fotopunkt H-Wert	5951516
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5951494	Foto-Richtung	OSO
Transektende R-Wert	4424478	Wasserstand	hoch
Transektende H-Wert	5951508	Störungen/Anmerkungen: -	

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	3	2	1
Sediment (x wenig, xx häufig, xxx massenhaft)			
Sand	xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	x	x	x
Grobkies (2-6cm)	x	x	x
Steine (6-20cm)	x	x	x
Holz	x	x	x
Laub	x	x	-
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Lysimachia thyrsoflora</i> (-0,1m)	3.4	-	-
<i>Persicaria amphibia</i> (-0,5m)	4.4	-	-
<i>Littorella uniflora</i> (-2,0m)	5.5	5.4	2.2
<i>Isoetes lacustris</i> (-2,3m)	3.1	3.1	3.1

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	13 (21)	Zusatzkriterien: RI –50	
ÖZK:	2	(bei RI>0 und unterer Vegetationsgrenze <5 m)	
Referenzindex:	100	korr. Referenzindex: 50	M _{MP} : 0,750



Foto 67: Transekt 4 wurde im am mittleren Ostufer angelegt (Abschnitt 2).

Transekt 4 wurde am mit Buchenwald bestandenen mittleren Ostufer des Garrensees aufgenommen, wo in 5 m Entfernung von der Wasserlinie ein Wanderweg entlang geführt ist. Der ufernahe Gehölzsaum setzt sich vorwiegend aus Schwarz-Erle mit eingestreuter Moor-Birke, Eiche und Faulbaum zusammen, im Unterwuchs treten zerstreut und i.d.R. nur ufernah Feuchtezeiger wie *Molinia caerulea*, *Juncus effusus*, *Juncus articulatus*, *Carex elata* und *Lysimachia thyrsiflora* auf. Im Wasser finden sich bis in 1,8 m Wassertiefe Rasen von *Littorella uniflora* in flächiger Ausbildung, als weitere Art ist *Isoetes lacustris* in geringer Deckung bis 1,3 m Wassertiefe eingestreut. Der relativ steil abfallende Gewässergrund weist überwiegend sandiges Substrat auf.

Gewässer	Garrensee	Vegetationsgrenze (m Wt)	1,8
See-Nr.	0090	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Littorella uniflora</i>
Messtellennummer		Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	4
Transekt-Nr.	4	Uferentfernung Transektende (m)	15
Datum	27.08.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	5
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	7
Ufer	mittl. Ostufer	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	15
Uferexposition	NW	Methodik	Tauchkartierung
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt R-Wert	4424147
Transekthanfang R-Wert (0 m Wt)	4424159	Fotopunkt H-Wert	5951136
Transekthanfang H-Wert (0 m Wt)	5951125	Foto-Richtung	SO
Transektende R-Wert	4424152	Wasserstand	hoch
Transektende H-Wert	5951135	Störungen/Anmerkungen: -	

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	3	3	2
Sediment (x wenig, xx häufig, xxx massenhaft)			
Sand	xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	x	x	x
Grobkies (2-6cm)	x	x	x
Steine (6-20cm)	x	x	x
Holz	x	x	x
Laub	x	x	-
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Lysimachia thyrsiflora</i> (-0,3m)	2.3	-	-
<i>Carex acutiformis</i> (-0,1m)	2.3	-	-
<i>Littorella uniflora</i> (-1,8m)	5.5	4.5	-
<i>Isoetes lacustris</i> (-1,3m)	3.1	2.1	-

Anhang Garrensee: Artenliste*

* basierend auf der Übersichtskartierung Wasservegetation, der Untersuchung von 4 Monitoringstellen sowie Beobachtungen aus der Biotop- und Nutzungstypennachkartierung

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit in		
		SH	D	Abschn.Nr.1-3		
<i>Nitella flexilis</i> agg.	Biegsame Glanzleuchteralge	3	3+			2

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit in		
		SH	D	Abschn.Nr.1-3		
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V			2
<i>Isoetes lacustris</i>	See-Brachsenkraut	1	2	2	2	
<i>Littorella uniflora</i>	Europäischer Strandling	1	2	3	3	1

Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit in		
		SH	D	Abschn.Nr.1-3		
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			1		
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose					3
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			2	2	

Röhrichte, Bruchwald und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke		
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke		
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern		
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		
<i>Carex canescens</i>	Grau-Segge	V	
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge		
<i>Carex elongata</i>	Walzen-Segge		
<i>Carex paniculata</i>	Rispen-Segge		
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzypergras-Segge		
<i>Carex remota</i>	Winkel-Segge		
<i>Carex rostrata</i>	Schnabel-Segge	V	
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche		
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele		
<i>Dryopteris dilatata</i>	Breitblättriger Dornfarn		
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche		
<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wassernabel	V	
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Binse		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse		
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		
<i>Lonicera periclymenum</i>	Wald-Geißblatt		
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	Strauß-Gilbweiderich	3	3
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		
<i>Molinia caerulea</i>	Pfeifengras		
<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergißmeinnicht	V	
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich		
<i>Peucedanum palustre</i>	Sumpf-Haarstrang	V	
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer		
<i>Populus tremula</i>	Espe		
<i>Potentilla palustris</i>	Sumpf-Blutauge	3	
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche		
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere		
<i>Riccia fluitans</i>	Wasserlebermoos	V	
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	Brombeere		
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		
<i>Salix aurita</i>	Ohr-Weide		
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Salix spec.</i>	Weide		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Seebirse		
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut		
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche		
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blaubeere		
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball		

3.5 Hohner See

Übersichtskartierung Wasservegetation: 21.06.2007
Transektkartierung Makrophyten: 21.06.2007
Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 26.09.2007
Sichttiefe: 0,45 m (21.06.2007)
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: - (submerse Arten fehlen).

3.5.1 Zusammenfassung

Der Hohner See liegt etwa 10 km westlich von Rendsburg im Kreis Rendsburg-Eckernförde (TK25/1622 u. 1722). Er besitzt eine Größe von 70 ha, eine maximale Tiefe von 1 m, die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 3,9 km (Angaben LANU).

Der See ist Naturschutzgebiet und Teil des gemeldeten FFH-Gebiets „Moore der Eider-Treene-Sorge-Niederung“ (Nr. 1622-391).

Das Bild des Sees wird von breiten Röhrichten und den meist landseits dahinter anschließenden, größtenteils extensiv genutzten Weidegrünlandflächen geprägt, im Norden grenzen hinter einem alten Bahndamm größere Moorflächen an. Der See besitzt mehrere kleinere grabenartige Zuflüsse aus der näheren Umgebung, der etwas breitere Abfluss befindet sich im Südwesten.

Das Litoral fällt entlang der gesamten Uferlinie des Sees sehr flach ab. Der Gewässerboden wird überwiegend von Torfen bzw. Torfmudden gebildet, nur am Ostufer finden sich auch sandige Bereiche. Auch der Anstieg des Ufers oberhalb der Wasserlinie vollzieht sich sehr flach, nur im Norden verläuft er stellenweise geringfügig steiler.

Ufergehölze treten nur sehr vereinzelt und meist innerhalb des Röhrichts auf, dabei handelt es sich vorwiegend um Gebüsche von Grau-Weide (*Salix cinerea*) oder Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*). Im Nordosten des Sees wurzeln vereinzelt Grau-Weidengebüsche in fast 1 m Wassertiefe und bis in gut 10 m Entfernung vom Ufer, was vermutlich auf Erosion der Uferzone in diesem Bereich zurückzuführen ist.

Der **Röhrichtgürtel** ist die prägende Vegetationseinheit am Hohner See. Er umgibt praktisch das gesamte Gewässer und ist nur am Nordufer relativ schmal ausgebildet, nach Süden hin erreicht er hingegen Breiten von 100 m und mehr. Leitart ist Schilf (*Phragmites australis*), der überwiegende Teil der Röhrichtbestände siedelt auf Schwingdecken und ist bis zu seinem seeseitigen Rand dementsprechend artenreich ausgebildet mit hohem Anteil typischer Arten der Röhrichte und Großseggenrieder. Neben Schilf treten häufig Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Zottiges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Scheinzypergras-Segge (*Carex pseudocyperus*), Rispen-Segge (*Carex paniculata*), Fluß-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*), Gewöhnliche Zaunwinde (*Calystegia sepium*) u.a. auf, als gefährdete Arten fanden sich Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoiflora*, RL 3), Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3) und Gelbe Wiesenraute (*Thalictrum flavum*, RL 3). Bestände auf Schwingdecken siedeln stellenweise noch über Wassertiefen bis 0,8 m, sonst erreicht das Schilf nur Siedlungstiefen bis knapp unter 0,5 m. Im Südosten bildet Kalmus (*Acorus calamus*) als weitere Röhrichtart punktuell kleine Dominanzbestände bis in 0,8 m Wassertiefe aus.

Am Westufer schließen sich landseits an das Röhricht vielfach breite **Sumpfflächen** an, die z.T. extensiv beweidet werden und floristisch zu angrenzen Feuchtgrünlandflächen vermitteln. Ihre Vegetation weist neben Arten der Röhrichte und des Feuchtgrünlandes einen hohen Anteil von oft gefährdeten Niedermoorarten auf, so u.a. Wiesen-Segge (*Carex nigra*), Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), Hunds-Straußgras (*Agrostis canina*,

RL 3), Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL 3), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3), Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*, RL 3) sowie Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thysiflora*, RL 3) und Zungen-Hahnenfuß (*Ranunculus lingua*, RL 2), in kleineren Teilbereichen prägten auch Torfmoose wie *Sphagnum fimbriatum* und *Sphagnum palustre* den Aspekt.

Seggen- und Binsenreiches **Feuchtgrünland** findet sich in Kontakt zu den oben beschriebenen Sumpfflächen am Westufer sowie im Südosten des Sees, wo die durchweideten Flächen direkt landseits auf das Verlandungsröhricht des Sees folgen. Auch diese Flächen weisen i.d.R. noch hohe Anteile von Niedermoorvegetation in der oben beschriebenen Zusammensetzung auf, als weitere gefährdete Arten traten zudem Kuckucks-Lichtnelke (*Silene flos-cuculi*, RL 3), Sumpf-Sternmiere (*Stellaria palustris*, RL 3) und Geflügeltes Johanniskraut (*Hypericum tetrapterum*, RL 3) auf.

Schwimtblattvegetation spielt nur eine untergeordnete Rolle, den größten Bestand bildete ein 100 m² großes Vorkommen der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) am Nordwestufer, daneben traten hier und am Südufer sehr kleine Vorkommen der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*) auf, beide genannten Arten siedelten nah am Röhricht in 0,7 und 0,8 m Wassertiefe. Als weitere Schwimtblattart trat der Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) vereinzelt am Nord- und Westufer bis in 0,5 m Wassertiefe auf. Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*), Große Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*), Wasserlebermoos (*Riccia fluitans*) und Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*) waren weitere Arten, die zerstreut bis häufig und meist in Ufernähe treibend beobachtet wurden.

Tauchblattvegetation fehlte, nur im Einmündungsbereich von Gräben traten vereinzelt treibende Exemplare von Kanadischer Wasserpest (*Elodea canadensis*), Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) und Wasserstern (*Callitriche spec.*) auf.

Foto 70: Eines von wenigen kleinen Vorkommen des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*) im ufernahen Flachwasser am Nordufer des Hohner Sees (Abschnitt 1).



Foto 81: Von Schilf-Beständen (*Phragmites australis*) auf Schwingdecken gebildetes Röhricht am Südufer des Sees, das an der Wasserlinie häufig Arten wie Zaubrinde (*Calystegia sepium*) aufweist (Abschnitt 2).



Foto 86: Inselartige Bestände des Kalmus (*Acorus calamus*) im Südosten des Sees (Abschnitt 2), die dem eigentlichen Röhricht seawärts vorgelagert sind.



Foto 93: Gebüsche der Grau-Weide (*Salix cinerea*) vor dem erodierenden Nordostufer des Hohner Sees in 0,9 m Wassertiefe. (Abschnitt 2).



3.5.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Hohner Sees lagen keine Altdaten vor, wohl aber einige Arbeiten zur Vegetation der an das Gewässer angrenzenden Flächen. So weist JACOBSEN (1997:10) u.a. auf das große Potenzial von Gräben im Gebiet hin, aus denen Fundortmeldungen von insgesamt 13 gefährdeten Wasserpflanzenarten vorlägen. Diese im Einzugsgebiet des Hohner Sees liegenden Gewässer waren 2007 aber nicht Gegenstand der Untersuchung und konnten nur punktuell überprüft werden.

3.5.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) wäre der Hohner See aufgrund der gemessenen Sichttiefe sowie des völligen Fehlens submerser Makrophytengrenze als hochpolytroph bis hypertroph einzuordnen. Diese Einstufung gilt aber unter Vorbehalt, da das zugrunde liegende Bewertungssystem ursprünglich für basische Seen entwickelt wurde und das Fehlen von Tauchblattarten im dystrophen Hohner See auch mit anderen Faktoren zusammenhängen kann.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Hohner See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG ET AL. (2007:21ff.) folgende Einzelwerte für die vier untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 11):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG ET AL. 2007:21)	11 (TKp)	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	3*	0	0	0,5
ÖZK Transekt 2	n.b.	-	-	-
ÖZK Transekt 3	n.b.	-	-	-
ÖZK Transekt 4	3	0	0	0,5

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

Für den Hohner See kann keine gesicherte Gesamtbewertung des Gewässers nach SCHAUMBURG ET AL. (2007) vorgenommen werden, da von insgesamt 4 Transekten zwei nicht bewertbar sowie die Bewertung bei einem weiteren nicht gesichert ist. Letzlich gilt dies auch für Transekt 4, das den nahezu einzigen Bereich im Gewässer mit nennenswertem Makrophytenbewuchs darstellt und daher eigentlich nicht als repräsentiv für das Gewässer angesehen werden kann.

Aufgrund der Ergebnisse der aktuellen Untersuchungen 2007, die für den Hohner See selbst keinerlei Bewuchs mit Tauchblattvegetation ergaben, wohl aber für Zuläufe aus der Umgebung, lässt sich insgesamt eine Makrophytenverödung annehmen und dem Gewässer damit die Ökologische Zustandsklasse 5 (schlecht) zuordnen.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Hohner See ist Bestandteil des FFH-Gebiets Nr. 1622-391. Er ist mit seiner Gesamtfläche als Lebensraumtyp 3160 („Dystrophe Seen und Teiche“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie gemeldet.

Nach Vorgaben des BUNDESAMTES FÜR NATURSCHUTZ (2005) ergibt sich die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3160 für den Hohner See gemäß den folgenden Parametern:

Hohner See: Bewertung FFH-LRT 3160 (nach BFN 2005)	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand
1. Vollständigkeit lebensraumtypischer Habitatstrukturen		
Anzahl der typisch ausgebildeten Vegetationsstrukturelemente	2 (Röhricht, Großseggenried)	B
2. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars		
Anzahl lebensraumtypischer Arten	5 (<i>Agrostis canina</i> , <i>Carex rostrata</i> , <i>Eriophorum angustifolium</i> , <i>Menyanthes trifoliata</i> , <i>Potentilla palustris</i>)	B
3. Beeinträchtigungen		
Anthropogene Überformung der Uferlinie	weitgehend ohne	A
Eutrophierungszeiger	> 25 % der Vegetation (Röhrichte)	C
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		B – gut ²⁾

1) = Gemäß SCHOHKNECHT ET. AL (2004) ist die am stärksten wirkende Form der Beeinträchtigung ausschlaggebend für die Einstufung

2) = bei gleichrangiger Berücksichtigung der Bewertungsparameter 1-3

Der Hohner See erreicht bei konsequenter Anwendung des Bewertungsverfahrens für den FFH-Lebensraumtyp 3160 den Erhaltungszustand „B – gut“. Diese Einstufung ist jedoch unter Vorbehalt zu sehen, da die „Charakterisierung des Wasserkörpers dystropher Seen allein über Vegetationsstrukturen und Flora“ nach Einschätzung der Autoren „sehr schwierig ist“ und für eine Bewertung „explizit“ auch die Libellenfauna herangezogen werden sollte, über die vom Hohner Sees allerdings keine Daten vorlagen.

Zudem existiert am Hohner See die für den FFH-Lebensraumtyp 3160 charakteristische Vegetation derzeit praktisch ausschließlich reliktsch am landseitigen Rand der Verlandungszone in den Übergangsbereichen zwischen Röhrichtern und Grünland. Bezeichnend für den eigentlichen Uferbereich des Gewässers sind hingegen ausschließlich Röhrichte eutropher Standorte, die in den angetroffenen Abundanzen für den Lebensraumtyp „dystropher See“ untypisch sind und konsequenterweise auch als Störzeiger gewertet werden müssen. Weiterhin erscheint der Wasserkörper des Hohner Sees aktuell für submerse Vegetation nicht besiedelbar, obwohl zahlreiche Fundangaben z.T. auch seltener Arten (vgl. auch JACOBSEN 1997:10) vorliegen, die aus in den See entwässernden Gräben stammen.

Die oben beschriebene Bewertungsproblematik bzw. die anschließend geschilderten Beeinträchtigungen der Vegetation erlauben daher nur eine ungesicherte Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3160, als Ergebnis wäre neben „B – gut“ auch „C – mittel-schlecht“ in Erwägung zu ziehen.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Hohner See selbst besitzt keine nennenswerte Bedeutung für Wasserpflanzen. Im Gegensatz dazu sind die Verlandungsbereiche mit ausgedehnten Röhrichtern, Sumpf- und Feuchtgrünlandflächen und zahlreichen gefährdeten Pflanzenarten aus vegetationskundlicher Sicht in ihrem Wert sehr hoch zu einzuschätzen, so dass dem Gebiet insgesamt landesweite Bedeutung zukommt.

Empfehlungen:

Dringliche Maßnahmenvorschläge ergeben sich nicht. Für das Naturschutzgebiet „Hohner See“ liegt bereits ein schon teilweise umgesetzter und an den Zielen des Naturschutzes orientierter Schutz-, Pflege- und Entwicklungsplan vor (JACOBSEN 1997). Bezüglich der Sanierung des Gewässers wird hier auch auf einen inzwischen schon realisierten

Wasseranstau des Hohner Sees verwiesen, der u.a. auch den Nährstoffeintrag durch Entwässerung angrenzender Moorbereiche verhindern soll.

3.5.4 Beschreibung einzelner Uferabschnitte (Nr. 1-2)

Abschnitt 1

Abgrenzung: Nord- und Westufer, von der Beobachtungshütte im Nordosten bis zum Abfluss im Südwesten.

Angrenzende Nutzungen: Grünlandbrachen, Grünland.

Störungen: kleinflächige Uferbefestigung bei der Beobachtungshütte, 1 einzelnes Boot am Rande des Röhrichts, im Nordwesten auf etwa 50 m Länge extensive Uferbeweidung.

Ufermorphologie: Litoral flach abfallend. Sediment Torf bzw. Torfmudde. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie flach.

Vegetation:

Ufergehölze fehlen mit Ausnahme weniger vereinzelter Gebüsche der Grau-Weide (*Salix cinerea*).

Von Schilf (*Phragmites australis*) gebildete Röhrichte sind die prägende Vegetationseinheit des Abschnitts. Ihre Breite ist am Nordufer noch vergleichsweise gering, dort reichen die i.d.R. landseits an das Röhricht anschließenden Grünlandbrachen bzw. Grünländereien vereinzelt sogar bis an das Seeufer heran. Am Westufer und besonders nach Südwesten zum Seeabfluss hin dehnt sich das Verlandungsröhricht dann aber stark aus und bildet einen geschlossenen, etwa 100 m breiten Gürtel.

Da diese Bestände überwiegend auf Schwingdecken siedeln, ist die Vegetation bis zum seeseitigen Röhrichtrand stark von typischen Arten der Röhrichte und Großseggenrieder durchsetzt und entsprechend artenreich. Neben Schilf finden sich als weitere häufige Arten Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Zottiges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Scheinzypergras-Segge (*Carex pseudocyperus*), Rispen-Segge (*Carex paniculata*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*), Fluß-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Wasser-Sumpfkresse (*Rorippa amphibia*), Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*), *Carex paniculata* (Rispen-Segge), Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Sumpflabkraut (*Galium palustre*), Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*), Schwarze Johannisbeere (*Ribes nigrum*) und Gewöhnliche Zaunwinde (*Calystegia sepium*), als gefährdete Arten traten Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoiflora*, RL 3) und Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3) auf. Das Schilf dringt meist nur bis in Wassertiefen um 0,5 m vor, Bestände auf Schwingdecken können z.T. auch über 0,8 m tiefem Wasser siedeln.

Landseits schließen sich an diese Röhrichtbestände dann v.a. am Westufer vermehrt und in nach Süden zunehmender Breite Sumpfflächen, die z.T. extensiv beweidet werden und floristisch zu den i.d.R. weiter landseits anschließenden Feuchtgrünlandflächen vermitteln. Diese Sumpfflächen erreichen stellenweise Breiten um 200 m, ihre Vegetation weist einen recht hohen Anteil von Niedermoorarten auf. Bezeichnend sind u.a. Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*), Sauergräser wie Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Schlank-Segge (*Carex acuta*), Wiesen-Segge (*Carex nigra*) und Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), Sumpflabkraut (*Galium palustre*), Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*), Sumpf-Weidenröschen (*Epilobium palustre*), Wasserschieferling (*Cicuta virosa*), Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) und vielfach auch Polster der Torfmoose *Sphagnum fimbriatum* und *Sphagnum palustre*. Gefährdete Arten traten regelmäßig und in z.T. hohen Abundanzen auf, darunter Hunds-Straußgras (*Agrostis canina*, RL 3), Sumpf-Blutauge

(*Potentilla palustris*, RL 3), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3), Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*, RL 3) sowie am landseitigen Röhrichtrand auch Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoflora*, RL 3) und Zungen-Hahnenfuß (*Ranunculus lingua*, RL 2). Arten der oben beschriebenen Röhrichtbestände treten in diesen Beständen regelmäßig, aber eher untergeordnet auf.

Zur Landseite hin schließt sich nach Westen ein z.T. um 200 m breiter Gürtel mit extensivem Weidegrünland an, das zum See hin höhere Flächenanteile von seggen- und binsenreichem Feuchtgrünland aufweist während landseits eher von Flutrasen geprägte Vegetation vorherrscht. Am Nordufer findet sich zum ehemaligen Bahndamm hin eine lang gestreckte Brachfläche, deren Vegetation von Gewöhnlicher Zaunwinde (*Calystegia sepium*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Brennessel (*Urtica dioica*) und weiteren Arten eher mittlerer Standorte geprägt ist.

Schwimmblattvegetation trat mit einem mittelgroßen Bestand am nördlichen Westufer direkt vor den Schwingdecken des angrenzenden Röhrichts auf. Hier bildet die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) einen etwa 20 x 5 m großen Bestand in 0,7 m Wassertiefe, an seinem Rand trat zudem ein kleines Vorkommen der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*) auf. Am Nordufer existierten mehrere sehr kleine Vorkommen des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*) im ufernahen Flachwasser bis 0,5 m Wassertiefe. Regelmäßig wurde am Westufer zudem die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) im See treibend beobachtet, etwas seltener auch die Große Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) und das Wasserlebermoos (*Riccia fluitans*).

Tauchblattvegetation fehlte im Gewässer, lediglich im Einmündungsbereich eines von Norden kommenden Grabens wurden treibende Exemplare von Kanadischer Wasserpest (*Elodea canadensis*), Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) und Wasserstern (*Callitriche spec.*) beobachtet.

Abschnitt 2

Abgrenzung: Süd- und Ostufer, vom Abfluss im Südwesten bis zur Beobachtungshütte im Nordosten.

Angrenzende Nutzungen: Grünlandbrachen, Grünland.

Störungen: z.T. auf Holzbohlen verlaufender Trampelpfad durchs Röhricht am Südufer, dort kleiner Steg, einzelne Bootslicheplätze.

Ufermorphologie: Litoral flach abfallend. Sediment Torf bzw. Torfmudde, am mittleren Westufer auch Sand. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie flach.

Ufergehölze fehlen weitgehend bis auf vereinzelte Gebüsche von Grau-Weide (*Salix cinerea*) und Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*). Im Nordosten des Sees nahe der Abschnittsgrenze treten einzelne Weidengebüsche (*Salix cinerea*) im Litoral bis in etwa 10 m Uferentfernung und 0,9 m Wassertiefe auf, was vermutlich auf Erosion des betreffenden Ufers zurückzuführen ist.

Von Schilf (*Phragmites australis*) gebildete Röhrichte sind die vorherrschende Vegetationseinheit des Seeufers. Ähnlich wie in Abschnitt 1 nimmt ihre Breite nach Süden hin deutlich zu und erreicht am Südufer über 100 m. Besonders nach Süden hin sind von Schwingdecken geprägte Röhrichte die Regel, bezeichnende Arten waren neben Schilf Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Rispen-Segge (*Carex paniculata*), Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Zottiges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Scheinzypergras-Segge (*Carex pseudocyperus*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*), Breitblättriger Merk (*Sium latifolium*), Wasserschierling (*Cicuta virosa*), Fluß-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Wasser-Sumpfkresse (*Rorippa amphibia*), Gewöhnlicher

Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*), Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Helmkraut (*Scutellaria galericulata*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*), Schwarze Johannisbeere (*Ribes nigrum*), Gewöhnliche Zaunwinde (*Calystegia sepium*) und z.T. auch Brennnessel (*Urtica dioica*). Als gefährdete Arten traten häufiger Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsiflora*, RL 3) und landseits auch Gelbe Wiesenraute (*Thalictrum flavum*, RL 3) auf. Das Schilf dringt nur bis in Wassertiefen von maximal 0,5 m vor, Bestände auf Schwingdecken siedeln stellenweise auch noch über Wassertiefen bis 0,7 m.

Bemerkenswert sind noch einzelne kleinere Dominanzbestände des Kalmus (*Acorus calamus*), die im Südosten des Sees seeseits des breiten Schilf-Röhrichts inselhaftes Vorkommen bis 100 m² Größe und bis in 0,8 m Wassertiefe bilden.

Landseits schließt sich an die Röhrichte in der Südhälfte des Abschnitts dann meist Weidegrünland an, das zum See hin zunehmend nasser wird und besonders am landseitigen Randbereich des Seeröhrichts stellenweise größere Flächen von seggen- und binsenreichem Feuchtgrünland aufweist. Bezeichnende Arten sind u.a. Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Schlank-Segge (*Carex acuta*), Wiesen-Segge (*Carex nigra*), Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), Rispen-Segge (*Carex paniculata*), Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*), Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*), Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Sumpf-Hornklee (*Lotus pedunculatus*), Sumpf-Vergißmeinnicht (*Myosotis palustris*) und Mädesüß (*Filipendula ulmaria*). Auch in diesen Flächen traten mehrere gefährdete Niedermoorarten in z.T. höheren Abundanzen auf, darunter Hunds-Straußgras (*Agrostis canina*, RL 3), Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL 3), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3) und Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*, RL 3), zudem fanden sich z.T. regelmäßig Kuckucks-Lichtnelke (*Silene flos-cuculi*, RL 3), Sumpf-Sternmiere (*Stellaria palustris*, RL 3) und Geflügeltes Johanniskraut (*Hypericum tetrapterum*, RL 3) sowie meist am landseitigen Röhrichttrand Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsiflora*, RL 3) und Gelbe Wiesenraute (*Thalictrum flavum*, RL 3).

Vor allem am nördlichen Westufer schließen sich landseits an das Röhricht ältere Grünlandbrachen an, deren Vegetation von Gräsern und Hochstauden meist feuchter Standorte geprägt ist.

Schwimmblattvegetation trat am Südufer nur mit einem etwa 1 m² großen Vorkommen der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*) in 0,8 m Wassertiefe auf. Am Ostufer wurden vereinzelt Pflanzen des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*) im ufernahen Flachwasser bis 0,5 m Wassertiefe beobachtet, zudem traten zerstreut im See treibend die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und vereinzelt die Große Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) auf. Bei Stichproben im dichteren Röhricht fanden sich stellenweise auch Bestände der Dreifurchigen Wasserlinse (*Lemna trisulca*).

Tauchblattvegetation fehlte.

3.5.5 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3*		
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: 0	M _{MP} : 0,5

* = Bewertung nicht gesichert (Gesamtquantität zu gering)



Foto 94: Transekt 1 wurde am Südufer des Hohner Sees kartiert (Abschnitt 2).

Transekt 1 wurde am mittleren Südufer des Hohner Sees aufgenommen, der durch breites Schilf-Röhricht mit Schwingdeckenverlandung geprägt ist. Weithin vorherrschende Röhrichtart ist *Phragmites australis*, regelmäßig eingestreut sind als typische Begleitarten *Calystegia sepium*, *Solanum dulcamara*, *Rumex hydrolapathum*, *Phalaris arundinacea*, *Calamagrostis canescens*, *Epilobium hirsutum*, *Eupatorium cannabinum*, u.a. sowie stellenweise Grau-Weidengebüsche. Die Wassertiefe vor der Schwingdecke betrug 0,5 m. Seeseits und nur in direkter Nähe zur Schwingdeckenkante treten neben Schilf nur noch *Solanum dulcamara* und *Rumex hydrolapathum* auf.*

Als einzige Art des freien Wassers trat zerstreut *Lemna minor* auf. Das Litoral fällt sehr flach ab, als Substrat findet sich durchweg Torfmudde.

* Die Untersuchung erstreckte sich auf den seewärtigen Randbereich des Röhrichts (Wassertiefe 0,5 m) und den sich nördlich anschließenden Litoralbereich des Sees über eine Strecke von 50 m. Die Angaben in der Artenliste beziehen sich nur auf die seeseits vor der Schwingdeckenkante siedelnden Arten.

Gewässer	Hohner See	Transektende R-Wert	3531036
See-Nr.	0152	Transektende H-Wert	6018774
Messstellen-Nr.		Vegetationsgrenze (m Wt)	0,6
Transekt-Nr.	1	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>
Datum	21.06.2006	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	1
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung Transektende (m)	50
Ufer	Südufer	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	50
Uferexposition	N	Methodik	Rechenbeprobung
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt R-Wert	3531036
Transektanfang R-Wert (0,5m Wt)	3531025	Fotopunkt H-Wert	6018742
Transektanfang H-Wert (0,5m Wt)	6018723	Foto-Richtung	S
R-Wert (1 m Wt)	3531036	Wasserstand:	hoch
H-Wert (1 m Wt)	6018774	Störungen/Anmerkungen: -	

Wassertiefe (m)	0-1
Beschattung (WÖRLEIN)	1
Sediment (x wenig,xx häufig,xxx massenhaft)	
(Fein)Detritusmudde	xxx
Grünalgenüberzüge	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)	
<i>Phragmites australis</i> (-0,5m)	2.2
<i>Rumex hydrolapathum</i>	1.2
<i>Solanum dulcamara</i>	3.3
<i>Lemna minor</i>	2.1

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	n.b.*		
Referenzindex:	-	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : -

* n.b. = nicht bewertbar



Foto 95: Transekt 2 wurde am mittleren Ostufer (Abschnitt 2) aufgenommen.

Transekt 2 wurde am mittleren Ostufer des Hohner Sees aufgenommen. Es beschreibt die Vegetationszonierung vor dem mit dichtem Schilf-Röhricht mit teilweise Schwingdeckencharakter bestandenen Uferbereich.* Neben der vorherrschenden Röhrichtart *Phragmites australis* treten weiterhin in untergeordneter Deckung *Calystegia sepium*, *Solanum dulcamara*, *Rumex hydrolapathum*, *Iris pseudacorus* und *Carex paniculata* auf. Seeseits des Röhrichts wurde weder submerse noch emerse Vegetation beobachtet.

Das Litoral fällt wie überall am Hohner See sehr flach ab, der Gewässerboden war sandig mit dünner Muddeauflage.

* Aufgrund der Unzugänglichkeit des Röhrichts erstreckte sich die Untersuchung auf den seewärtigen Randbereich des Röhrichts (Wassertiefe 0,4 m) und den sich westlich anschließenden Litoralbereich des Sees. Die Angaben in der Artenliste beziehen nur die in diesem Bereich angetroffenen Arten mit ein.

Gewässer	Hohner See	Transektende R-Wert	3531209
See-Nr.	0152	Transektende H-Wert	6019389
Messstellen-Nr.		Vegetationsgrenze (m Wt)	0,4
Transekt-Nr.	2	Art an der Vegetationsgrenze: <i>Phragmites australis</i> , <i>Carex paniculata</i>	
Datum	21.06.2006		
Abschnitt-Nr.	1	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	1
Ufer	Ostufer	Uferentfernung Transektende (m)	40
Uferexposition	W	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	40
Transektbreite (m)	30	Methodik	Rechenbeprobung
Transektanfang R-Wert (0,4m Wt)	3531252	Fotopunkt R-Wert	3531230
Transektanfang H-Wert (0,4m Wt)	6019376	Fotopunkt H-Wert	6019383
R-Wert (1 m Wt)	3531209	Foto-Richtung	O
H-Wert (1 m Wt)	6019389	Wasserstand:	hoch
Störungen/Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	0-1
Beschattung (WÖRLEIN)	1
Sediment (x wenig,xx häufig,xxx massenhaft)	
Sand	xxx
(Fein)Detritusmudde	x
Röhrichtstoppeln	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)	
<i>Calystegia sepium</i>	3.1
<i>Carex paniculata</i>	2.2
<i>Iris pseudacorus</i>	1.1
<i>Phragmites australis</i> (-0,4m)	5.5
<i>Rumex hydrolapathum</i>	2.1
<i>Solanum dulcamara</i>	3.1

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	n.b.*		
Referenzindex:	-	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : -

* n.b. = nicht bewertbar



Foto 96: Transekt 3 wurde am mittleren Nordufer kartiert (Abschnitt 1).

Transekt 3 wurde am mittleren Nordufer des Hohner Sees vor einer älteren Feuchtgrünlandbrache aufgenommen, deren Vegetation von Arten wie *Calystegia sepium*, *Urtica dioica* und *Phalaris arundinacea* dominiert wird, weiter landseits finden sich einzelne Weidengebüsche. Direkt an der Wasserlinie ist eine kleine, etwa 0,3 m hohe Steilkante ausgebildet. Im Flachwasser am Ufer finden sich wenige kleine Schwimmblattvorkommen von *Persicaria amphibia* sowie vereinzelt Pflanzen von *Phragmites australis* und *Iris pseudacorus*. Submersvegetation wurde nicht beobachtet. Das Litoral fällt kurz etwas steiler auf 0,5 m Wassertiefe ab, dahinter dann aber sehr flach, der Gewässerboden bestand ausschließlich aus Torf.

Gewässer	Hohner See	Transektende R-Wert	3531021
See-Nr.	0152	Transektende H-Wert	6020018
Messstellen-Nr.		Vegetationsgrenze (m Wt)	0,4
Transekt-Nr.	3	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Iris pseudacorus</i>
Datum	21.06.2006	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	1
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung Transektende (m)	15
Ufer	Nordufer	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	15
Uferexposition	S	Methodik	Rechenbeprobung
Transektbreite (m)	20	Fotopunkt R-Wert	3531011
Transekthanfang R-Wert (0m Wt)	3531020	Fotopunkt H-Wert	6020022
Transekthanfang H-Wert (0m Wt)	6020035	Foto-Richtung	NO
R-Wert (1 m Wt)	3531021	Wasserstand:	hoch
H-Wert (1 m Wt)	6020018	Störungen/Anmerkungen: -	

Wassertiefe (m)	0-1
Beschattung (WÖRLEIN)	1
Sediment (x wenig,xx häufig,xxx massenhaft)	
Torf	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)	
<i>Iris pseudacorus</i> (-0,4m)	1.2
<i>Phragmites australis</i> (-0,1m)	2.2
<i>Persicaria amphibia</i> (-0,3m)	2.2

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: 0	M _{MP} : 0,5



Foto 97: Die Untersuchungsfläche von Transekt 4 befindet sich am Nordwestufer des Sees, aufgenommen wurde hier der einzige nennenswerte Schwimmblattbestand (*Nuphar lutea*) im Hohner See (Abschnitt 1).

Transekt 4 wurde am nördlichen Westufer des Hohner Sees aufgenommen. Es dokumentiert die Vegetation vor den von Schwingdecken gekennzeichneten dichten Schilf-Röhrichten und damit den einzigen nennenswerten Schwimmblattbestand am Gewässer. Weithin vorherrschende Röhrichtart ist *Phragmites australis*, entlang der Schwingdeckenkante ist bei verringerter Deckung des Schilf ein artenreicher Streifen mit *Calystegia sepium*, *Solanum dulcamara*, *Rumex hydrolapathum*, *Carex paniculata*, *Carex pseudocyperus*, *Lythrum salicaria*, *Galium palustre*, *Peucedanum palustre*, *Typha latifolia* u.a. sowie einem Grau-Weidenbusch entwickelt. Direkt vor der Schwingdeckenkante siedelt dann in 0,7 m Wassertiefe ein etwa 15 x 5 m großer Schwimmblattbestand von *Nuphar lutea*. Als weitere Arten des freien Wassers traten zerstreut *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza* auf.

Das Litoral fällt sehr flach ab, der Gewässerboden bestand aus Torfmudde.

* Aufgrund der Unzugänglichkeit des Röhrichts erstreckte sich die Untersuchung auf den seewärtigen Randbereich des Röhrichts (Wassertiefe 0,7 m) und den sich östlich anschließenden Litoralbereich des Sees. Die Angaben in der Artenliste beziehen nur die in diesem Bereich angetroffenen Arten mit ein.

Gewässer	Hohner See	Transektende R-Wert	3530692
See-Nr.	0152	Transektende H-Wert	6019842
Messstellen-Nr.		Vegetationsgrenze (m Wt)	0,7
Transekt-Nr.	4	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nuphar lutea</i>
Datum	21.06.2006	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	1
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung Transektende (m)	60
Ufer	Westufer	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	60
Uferexposition	O	Methodik	Rechenbeprobung
Transektbreite (m)	20	Fotopunkt R-Wert	3530680
Transektanfang R-Wert (0,7m Wt)	3530661	Fotopunkt H-Wert	6019871
Transektanfang H-Wert (0,7m Wt)	6019888	Foto-Richtung	NW
R-Wert (1 m Wt)	3530692	Wasserstand:	hoch
H-Wert (1 m Wt)	6019842	Störungen/Anmerkungen: -	

Wassertiefe (m)	0-1
Beschattung (WÖRLEIN)	
Sediment (x wenig, xx häufig, xxx massenhaft)	
(Grobdetritus-) Torfmudde	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)	
<i>Lemna minor</i>	3.1
<i>Nuphar lutea</i> (-0,7m)	5.5
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2.1

Anhang Hohner See: Artenliste*

* basierend auf der Übersichtskartierung Wasservegetation, der Untersuchung von 4 Monitoringstellen sowie Beobachtungen aus der Biotop- und Nutzungstypennachkartierung

Schwimtblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit in	
		SH	D	Abschn.Nr.1-2	
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			3	3
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse				2
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			2	
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			1	1
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			2	2
<i>Riccia fluitans</i>	Wasserlebermoos	V		2	
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			2	1

Röhrichte, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Achillea ptarmica</i>	Sumpf-Schafgarbe	3	
<i>Acorus calamus</i>	Kalmus		
<i>Agrostis canina</i>	Hunds-Straußgras	3	
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanz		
<i>Alopecurus pratensis</i>	Wiesen-Fuchsschwanz		
<i>Angelica sylvestris</i>	Wald-Engelwurz		
<i>Berula erecta</i>	Berle		
<i>Bidens cernua</i>	Nickender Zweizahn		
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		
<i>Calliergon stramineum</i>	Moos		
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern		
<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 disticha</i>	Zweizeilige Segge	V	
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge		
<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 rostrata</i>	Schnabel-Segge	V	
<i>Cicuta virosa</i>	Wasserschierling		3
<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohldistel		
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele		
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest		
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		
<i>Epilobium palustre</i>	Sumpf-Weidenröschen		
<i>Equisetum fluviatile</i>	Teich-Schachtelhalm		
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Schmalblättriges Wollgras	V	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		
<i>Festuca pratensis</i>	Wiesen-Schwingel		
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Geum rivale</i>	Bach-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>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V	3
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wassernabel	V	
<i>Hypericum tetrapterum</i>	Vierflügeliges Johanniskraut	3	
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Binse		
<i>Juncus bufonius</i>	Kröten-Binse		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse		
<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse		
<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse		
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse		
<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee	V	
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		
<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennigkraut		
<i>Lysimachia thyrsoiflora</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>	Fiebertee	3	3
<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergißmeinnicht	V	
<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>Polygonum hydropiper</i>	Wasserpfeffer		
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut		
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		
<i>Potentilla palustris</i>	Sumpf-Blutauge	3	
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe		
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß		
<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>Rhinanthus angustifolius</i>	Großer Klappertopf	3	3
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere		
<i>Rorippa amphibia</i>	Wasser-Sumpfkresse		
<i>Rorippa palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfkresse		
<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		
<i>Salix aurita</i>	Ohr-Weide		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Salix spec.</i>	Weide		
<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>Spiraea salicifolia</i>	Spierstrauch		
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse		
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	Torfmoos		
<i>Sphagnum palustre</i>	Torfmoos		
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest		
<i>Stellaria alsine</i>	Quell-Sternmiere		
<i>Stellaria palustris</i>	Sumpf-Sternmiere	3	
<i>Symphytum officinale</i>	Echter Beinwell		
<i>Thalictrum flavum</i>	Gelbe Wiesenraute	3	
<i>Thelypteris palustris</i>	Sumpffarn	3	3
<i>Tussilago farfara</i>	Hufblattich		
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel		
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbungen-Ehrenpreis		
<i>Viola palustris</i>	Sumpf-Veilchen	3	

3.6 Ihlsee

Übersichtskartierung Wasservegetation: 16.07.2007,
Transektkartierung Makrophyten: 20.08.2007, 28.08.2007,
Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 05.10.2007,
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 9,6 m Wassertiefe (vgl. 3.6.5, Transekt 3).
Sichttiefe: 4,7 m (16.07.2007, 20.08.2007)

3.6.1 Zusammenfassung

Der Ihlsee liegt am Nordweststrand von Bad Segeberg und ist Bestandteil des seit 1950 bestehenden 42 ha großen Naturschutzgebiets „Ihlsee und Ihlwald“, das gleichzeitig ein vom Land Schleswig-Holstein gemeldetes FFH-Gebiet ist (Nr. 2027/301).

Der See selbst besitzt eine Größe von rund 28 ha bei einer maximalen Wassertiefe von 21,5 m (MUUSS, PETERSEN & KÖNIG, 1973), die Länge der Uferlinie beträgt 2,2 km (Angabe LANU). Das Oberflächenwassereinzugsgebiet ist relativ klein, neben Wald finden sich vor allem Siedlungsflächen. Nach MARTENSEN (1992) besitzt der Ihlsee keine natürlichen Zu- oder Abflüsse, ein Abflussgraben mit ganzjähriger Staueinrichtung nordwestlich des Freibads reguliert den Wasserstand des Sees.

Während Privatgrundstücke mit Wohnbebauung das Nord-, Ost- und Südostufer prägen, sind Süd- und Westufer weitgehend von Wald gesäumt. Am Ostufer grenzt auf gut 150 m Uferlänge ein Freibad an.

Das Litoral fällt besonders am mittleren Nord- und Südufer sehr flach ab, in den anderen Bereichen dagegen etwas steiler. Der Gewässerboden ist im Uferbereich überwiegend sandig, Muddeauflagen machen sich i.d.R. erst in mehreren Metern Wassertiefe bemerkbar. Der Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie verläuft meist flach, nur im Westen des Sees ist er geringfügig steiler.

Da auf gut 60 % der Uferlinie des Gewässers der Siedlungsbereich mit meist bebauten Grundstücken direkt angrenzt, ergeben sich in diesen Bereichen zwangsläufig auch **Störungen** v.a. in der Ufer- und Flachwasservegetation.

Die Intensität der aus der Nutzung der (an die Grundstücke) angrenzenden Uferbereiche hervorgehenden Störungen bzw. Schädigungen der Flächen des Naturschutzgebiets weist ein sehr breites Spektrum auf und ist je nach Anlieger sehr unterschiedlich in den Auswirkungen.

Allgemein verbreitet sind Stege, die von den Grundstücken aus in das Naturschutzgebiet gebaut wurden und mehrheitlich wohl als Sitz- bzw. Badeplatz genutzt werden. Im Bereich der Stege bzw. am Ufer waren regelmäßig Vertrittbereiche unterschiedlicher Größe bis in Wassertiefen um 1 m festzustellen, in denen die Vegetation geschädigt war bzw. fehlte.

Bei einigen Grundstücken war zudem zu beobachten, dass die Vegetation an der Wasserlinie bzw. im Bereich Wasserwechselzone durch Aufschüttungen, Anlage von Sitzflächen oder Uferbefestigungen verschiedenster Art ± beseitigt wurde.

Weitere beobachtete Störungen bzw. Beeinträchtigungen betreffen die Beseitigung und das Stutzen von Ufergehölzen, Anlage von Bootsliegeplätzen u.ä. . Im Zuge von Baumaßnahmen wurden bei einzelnen Grundstücken zudem weite Teile der Vegetationsdecke bzw. der Uferbereich des Gewässers durch Erdbewegungen in Mitleidenschaft gezogen (Bodenerosion in Richtung des NSG).

Für den Bereich des Freibades ist das großflächige Fehlen naturnaher Vegetation im Uferbereich bis in über 1 m Wassertiefe aufgrund des starken Vertritts anzumerken.

Ufergehölze sind als geschlossene Säume nur entlang des Süd- und Westufer des Ihlsees anzutreffen, am Nord- bzw. Ost- und Südostufer mit den direkt landseits

angrenzenden Siedlungsbereichen dominieren hingegen lückige Baum- und Gebüschreihen mit z.T. auch angepflanzten und nichtheimischen Arten.

Am mittleren und westlichen Südufer des Ihlsees folgt landseits auf das Röhricht in weiten Teilen ein zwischen 50 und 100 m breiter **Birkenbruchwald**, dem meist noch ein schmalerer Saum von **Weidenfeuchtgebüsch** vorgelagert ist. Bezeichnende Gehölzarten dieser Bereiche sind Moor-Birke (*Betula pubescens*), Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) sowie Ohr- und Grau-Weide (*Salix aurita*, *S. cinerea*). Die Feldschicht ist durchweg von Feuchtezeigern geprägt, darunter Pfeifengras (*Molinia caerulea*) und Torfmoose (*Sphagnum spec.*) sowie zahlreiche Niedermoor- und Röhrichtarten. Als gefährdete Arten trat recht häufig Hundstreu (*Agrostis canina*, RL 3) auf, zudem fand sich der Königsfarn (*Osmunda regalis*, RL 2) mit einer etwa 300 m² großen Population, Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL 3) und Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoflora*, RL 3) wurden vermehrt zum See hin im Übergangsbereich zum Röhricht beobachtet.

Landseitig schließt sich an diese auf relativ nassem Standort siedelnde Bestände ein etwa ebenso breiter Streifen mit größtenteils stärker entwässertem Sumpfwald an, dessen Baumschicht stark von Stiel-Eiche (*Quercus robur*) und Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) geprägt und dessen Feldschicht nur noch geringe Anteile an Feuchtezeigern aufweist. Diese Flächen sind durchgehend in Abständen von ca. 10 m von Gräben durchzogen, die zum Ihlsee hin entwässern.

Vereinzelt wurden im Siedlungsbereich landseits des Röhrichts im Übergang zu den angrenzenden Privatgrundstücken kleinflächig artenreiche Ufersäume mit oft höherem Anteil von Niedermoorarten beobachtet, als gefährdete Arten traten hier Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoflora*, RL 3), Sumpf-Sternmiere (*Stellaria palustris*, RL 3), Kuckucks-Lichtnelke (*Silene flos-cuculi*, RL 3) und Grünliche Gelb-Segge (*Carex cf. demissa*, RL 3) auf.

Röhrichte treten am Ihlsee an fast allen Uferbereichen auf, am westlichen Südufer sowie vor dem Freibad fehlen sie weitgehend. Schilf (*Phragmites australis*) ist die weithin dominierende Art, seine breitesten Bestände finden sich am mittleren Südufer, wo häufiger Breiten von 30 m und mehr erreicht werden. Allgemein sind die Schilf-Röhrichte recht lockerwüchsig, an sehr flachen Ufern werden häufig nur Wassertiefen bis um 0,5 m besiedelt, sonst dringt die Art aber auch bis über 1 (max. 1,7) m Wassertiefe vor. Weitere Arten wie Seebinse (*Schoenoplectus lacustris*), Rohrkolben (*Typha angustifolia*, *T. latifolia*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*), Kalmus (*Acorus calamus*) und Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) treten praktisch nur vereinzelt auf.

Häufiger waren auf Flachwasserstandorten bis etwa 0,5 m Wassertiefe hingegen schütterere Bestände der Sumpf-Binse (*Eleocharis palustris*) zu beobachten.

Schwimblattbestände finden sich nur sehr kleinflächig. Häufigste Art war Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*), der an vielen Uferbereichen zerstreut im Flachwasser auftrat. Er bildete am Nordufer auch einen etwas größeren Bestand auf 6x20 m bis in 1,9 m Wassertiefe. Zudem wurden vor dem Siedlungsbereich am Nordufer meist in der Nähe von Stegen mehrfach kleinere angepflanzte Vorkommen von Seerosen (*Nymphaea spec.*, *Nymphaea alba*) beobachtet.

Tauchblattvegetation war praktisch im gesamten Gewässer in hohen Abundanzen und bis in Wassertiefen um 6 m verbreitet, sie wies dabei fast überall eine ähnliche charakteristische Zonierung und einen für schleswig-holsteinische Gewässer außergewöhnlich hohen Anteil gefährdeter Arten auf.

Bezeichnend für den Bereich vom Flachwasser bis in etwa 2,5 (max. 2,7) m Wassertiefe sind vielfach großflächige Rasen des vom Aussterben bedrohten Strandlings (*Littorella uniflora*, RL 1). In diesen Beständen traten im ufernahen Flachwasser meist bis um 0,5 m

Wassertiefe zerstreut eine ganze Reihe weiterer typischer Arten der Strandlings-Gesellschaften in meist kleineren Vorkommen auf, darunter Zwiebel-Binse (*Juncus bulbosus*), die stark gefährdeten Arten Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2) und Wasserpfeffer-Tännel (*Elatine hydropiper*, RL 2) sowie die vom Aussterben bedrohten Ufer-Hahnenfuß (*Ranunculus reptans*, RL 1) und Pillenfarn (*Pilularia globulifera*, RL 1).

Bevorzugt am mittleren Nord- und Südufer siedelte die vom Aussterben bedrohte Wasser-Lobelie (*Lobelia dortmanna*, RL 1) in kleineren Populationen bis in Wassertiefen von maximal 1,2 m.

Als weitere vom Aussterben bedrohte Art wurde das Brachsenkraut (*Isoetes lacustris*, RL 1) nur am Nordufer gefunden, wo es zerstreut im unteren Randbereich von Strandlingsrasen bis in eine Tiefe von maximal 4,1 m Wassertiefe auftrat.

Häufigste Tauchblattart im Gewässer ist das ebenfalls vom Aussterben bedrohte Wechselblütige Tausendblatt (*Myriophyllum alterniflorum*, RL 1), das vielerorts Massenbestände in Wassertiefen zwischen 1 und 4 m aufbaut und bis zu einer Wassertiefe von 6,5 m beobachtet wurde.

Weitere häufigere Arten waren Berchtolds Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton berchtoldii*) und Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*), als gefährdete Arten fanden sich eher zerstreut das vom Aussterben bedrohte Gras-Laichkraut (*Potamogeton gramineus*, RL 1) und das gefährdete Haar-Laichkraut (*Potamogeton trichoides*, RL 3).

Armleuchteralgen traten mit insgesamt drei Arten im Ihlsee auf. Die Feine Armleuchteralge (*Chara delicatula*), die als häufigste Art vom Flachwasser bis um 7 m Tiefe auftrat, bildete vor allem in Wassertiefen zwischen 2 und 4 m stellenweise flächige und dichte Rasen aus. Die gefährdete Biegsame Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis* agg., RL 3) scheint ebenfalls im gesamten Gewässer verbreitet und besiedelt ähnliche Wassertiefen wie *Chara delicatula*, sie baute aber keine derartigen Massenbestände auf.

In Schleswig-Holstein nur aus dem Ihlsee bekannt ist die vom Aussterben bedrohte Schimmernde Glanzleuchteralge (*Nitella translucens*, RL 1), die für Wassertiefen unter 4 m charakteristisch zu sein scheint und mehrfach in schütterten bis z.T. dichten Beständen auftrat. Als die am tiefsten siedelnde Wasserpflanzenart im Ihlsee wurde sie am Nordufer bis in 9,6 m Wassertiefe beobachtet.

Foto 101: Blick über das mittlere Nordufer des Ihlsees nach Westen (Abschnitt 1). Von den angrenzenden Privatgrundstücken aus führen zahlreiche Stege in den See. Sie dienen überwiegend zum Baden oder als Sitzgelegenheit am Ufer, in einigen Fällen aber auch als Liegeplatz für Boote.



Foto 102: Beispiel für eine drastische Schädigung des Naturschutzgebiets durch Baumaßnahmen am mittleren Nordufer (Abschnitt 1). Die Uferzone mit der für die vom Aussterben bedrohten Strandlingsrasen (*Littorelletea*) wichtige Wasserwechselzone wurde im Zuge der „Neuanlage“ des Grundstücks flächendeckend abgeschoben und vollständig zerstört, danach wurde das Ufer durchgehend befestigt. Darüber hinaus ist mit zusätzlichem Schaden für das Gewässer ist zu rechnen, da von den großflächigen Offenbodenbereichen und Ablagerungen bei Regenfällen auch noch eine nicht zu unterschätzende Nährstofffracht in den See zu berücksichtigen ist. ►



Foto 110: Dass das oben (vgl. Foto 102) dokumentierte Beispiel für den Zugriff von Anwohnern auf das Naturschutzgebiet kein Einzelfall ist, zeigt dieses Bild vom Ostufer des Ihlsees. Hier wurde mit Feldsteinen und Beton eine Sitzterrasse in den See hinein gebaut, wobei die Ufer- und Flachwasservegetation zerstört wurde und der Lebensraum der Strandlingsrasen (*Littorelletea*) um weitere Flächen verringert wurde.



Foto 105: Lockeres Schilf-Röhricht (*Phragmites australis*) im Nordosten des Sees (Abschnitt 1), das hier flächendeckend mit dichten Rasen des vom Aussterben bedrohten Strandlings (*Littorella uniflora*, RL 1) bedeckt ist.



Foto 113: Mittleres Südufer des Ihlsees (Abschnitt 2) mit Blick nach Westen über die Bucht zur Insel (hinten rechts).



3.6.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Ihlsees liegt neben einigen anderen Untersuchungen (VÖGE 1992, KATHEDER 1995, STUHR 2006) eine Gebietsmonographie von MARTENSEN (1992) vor, die sich schwerpunktmäßig mit der Vegetationsausprägung der Strandlingsgesellschaften (*Littorelletea uniflorae*) im Gewässer beschäftigt.

Um einen Überblick über die Entwicklung des Arteninventars der Submersvegetation des Ihlsees zu erhalten, bietet sich ein Vergleich der etwa 15 Jahre zurückliegenden Untersuchungen von MARTENSEN (Untersuchungsjahr 1991) und KATHEDER (Untersuchungsjahr 1993) mit den vorliegenden aktuellen Daten an. Letztere wurden ergänzt mit Daten von STUHR (2006), die im Jahr 2005 erhoben wurden. Das Ergebnis zeigt Tabelle 3:

Tabelle 3: Vergleich der im Zuge mehrerer Untersuchungen ermittelten Tauchblattpflanzenarten im Ihlsee.

Spalte „1992/1993“ nach Ergebnissen von MARTENSEN (1992) und KATHEDER (1995) ergänzt um Angaben von VÖGE (1992).

Spalte „2005/2007“ nach Ergebnissen der vorliegenden aktuellen Untersuchung von 2007 ergänzt mit Angaben von STUHR (2006):

Art	1991/1993	2005/2007
<i>Chara delicatula</i>	x	x
<i>Nitella flexilis</i>	x	x
<i>Nitella translucens</i>	(x)	x
<i>Drepanocladus cf. aduncus</i>	x	x
<i>Elatine hydropiper</i>	x	x
<i>Eleocharis acicularis</i>	x	x
<i>Elodea canadensis</i>	x	x
<i>Fontinalis antipyretica</i>	x	x
<i>Isoetes lacustris</i>	x	x
<i>Juncus bulbosus</i>	x	x
<i>Littorella uniflora</i>	x	x
<i>Lobelia dortmanna</i>	x	x
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	x	x
<i>Myriophyllum spicatum</i>		x
<i>Pilularia globulifera</i>	x	x
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	x	x
<i>Potamogeton crispus</i>	(x)	x
<i>Potamogeton gramineus</i>	(x)	x
<i>Potamogeton cf. obtusifolius</i>		x
<i>Potamogeton pectinatus</i>		x
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	x	x
<i>Potamogeton trichoides</i>	x	x
<i>Ranunculus aquatilis</i>	x	x
<i>Ranunculus reptans</i>	x	x
<i>Riccardia chamaedryfolia</i>	x	
<i>Zannichellia palustris</i>		x

(x) nach VÖGE (1992)

Ein Vergleich der im Zuge der genannten Untersuchungen ermittelten Artenspektren in Tabelle 3 zeigt nur geringe Unterschiede. Einzige aktuell (2005-2007) nicht mehr wiedergefundene Art war das u.a. von MARTENSEN (1992) für größere Wassertiefen angegebene Lebermoos *Riccardia chamaedryfolia*. Im Vergleich zu den älteren Untersuchungen traten mit *Potamogeton cf. obtusifolius*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus* und *Zannichellia palustris* 4 Arten neu auf, von denen die drei letztgenannten für eher eutrophe Gewässer charakteristisch sind.

Ebenfalls nur geringe Unterschiede zeigt ein Vergleich der 2005 (vgl. STUHR 2006:6) und 2007 (vgl. 3.6.5, Transekt 3) kartierten Monitoringstelle am Nordufer des Ihlsees, der in Tabelle 4 zu sehen ist.

Tabelle 4: Vergleich der in den Jahren 2005 (STUHR 2006) und 2007 (vorliegende aktuelle Untersuchung) ermittelten Tauchblattpflanzenarten an einer Monitoringstelle am Nordufer des Ihlsees. In den Spalten angegeben sind für jede Art die höchsten ermittelten Werte für die Abundanz (nach KOHLER 1978) und (in Klammern) die höchste ermittelte Wassertiefe:

:

Art	2005	2007
Σ <i>Chara delicatula/Nitella flexilis</i> (agg.)	4 (-7m)	4 (-7m)
<i>Nitella translucens</i>	4 (-9,2m)	4 (-9,6m)
<i>Drepanocladus cf. aduncus</i>	3 (-7m)	3
<i>Elodea canadensis</i>	2 (-5,1m)	3 (-6,2m)
<i>Isoetes lacustris</i>	2 (-3,6m)	3 (-4,1m)
<i>Juncus bulbosus</i>	-	1 (-0,5m)
<i>Littorella uniflora</i>	5 (-2,5m)	5 (-2,6m)
<i>Lobelia dortmanna</i>	3 (-1,2m)	3 (-1,2m)
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	4 (-4,7m)	3 (-5m)
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	3	2
<i>Potamogeton crispus</i>	2 (-4,2m)	2
<i>Potamogeton cf. obtusifolius</i>	3 (-6,2m)	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2 (-3,8m)	2 (-4m)
<i>Potamogeton trichoides</i>	2	2

Die in Tabelle 4 dargestellten Ergebnisse zeigen für mehrere Arten (*Nitella translucens*, *Elodea canadensis*, *Isoetes lacustris*, *Littorella uniflora*, *Myriophyllum alterniflorum* und *Potamogeton perfoliatus*) für 2007 Werte für die maximale Tiefenausdehnung, die aktuell gegenüber denen von 2005 erhöht sind und um 0,1 bis 0,5 m, im Fall von *Elodea canadensis* aber auch um 1,1 m abweichen. Die Abundanzen stimmen im Vergleich beider Jahre weitgehend überein oder weichen in einigen Fällen um eine Stufe voneinander ab. Insgesamt lassen sich aus diesen Ergebnissen keine signifikanten Veränderungen der Vegetation zwischen 2005 und 2007 ableiten, da bei der angewandten Untersuchungsmethodik auch Faktoren wie Bestandsschwankungen, Messungenauigkeiten (Wassertiefe, grobe Schätzskala nach KOHLER 1978) sowie wechselnde Wasserstände berücksichtigt werden müssen.

Veränderungen der Vegetation im Ihlsee deuten sich erst bei Auswertung älterer Daten von MARTENSEN (1992) an, bei deren Vergleich mit den aktuellen Befunden die Vegetationsentwicklung über einen etwas längeren Zeitraum betrachtet werden kann. Wenngleich sich danach bis heute, wie schon oben erwähnt, bezüglich des Artenspektrums keine wesentlichen Veränderungen im Gewässer ergeben haben, so deuten sich aber doch für einige der Arten, die u.a. die landesweite Einmaligkeit der Vegetation des Ihlsees ausmachen, Rückgangstendenzen an.

Diese Rückgangstendenzen, die sich in erster Linie auf Verringerung der Abundanzen bzw. der maximalen Tiefenausdehnung beziehen, soll im Folgenden am Beispiel einzelner Arten kurz skizziert werden:

Ranunculus reptans (RL 1): Die auf sonnige Flachwasserstandorte angewiesene Art siedelt im Ihlsee bis etwa 0,3 m Wassertiefe. Ihre Vorkommen am Ihlsee sind bei MARTENSEN (1992) in 11 Vegetationsaufnahmen dokumentiert, wo die Art schwerpunktmäßig am Nord- und Südufer in z.T. hoher Deckung Bestände bildete (Größe der Aufnahmeflächen 1-4 m²).

Aktuell (vgl. auch STUHR 2005) wurden jedoch nur noch 2 bzw. 3 Vorkommen mit wenigen Individuen erfasst, was auf einen deutlichen Rückgang der Abundanz dieser vom Aussterben bedrohten Art hinweist, die in Schleswig-Holstein nur am Ihlsee vorkommt.

Lobelia dortmanna (RL 1): Die Art war nach MARTENSEN (1992) am Nord- und mittleren Südufer verbreitet, ihre Vorkommen wurden in insgesamt 20 Vegetationsaufnahmen dokumentiert. Dabei erreichte die Art vereinzelt sehr hohe Deckungen, so etwa in der Aufnahme Nr. 38, wo *Lobelia* eine Vegetationsbedeckung von über 75% (Deckungsgrad „5“) auf einer Fläche von 40 m² erreichte. Derartig dichte Bestände existieren heute definitiv nicht mehr, vielmehr finden sich aktuell in diesem Bereich der Südbucht des Sees (Wassertiefe 0,6 m) nur noch zerstreute Exemplare oder allenfalls kleinere Gruppen der Art. Diese Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung decken sich mit denen von STUHR (2005:10f.), die auch schon für andere Standorte am Ihlsee einen Rückgang aufzeigen. Dass die Wasser-Lobelia im Ihlsee nicht nur bezüglich der Abundanz, sondern auch in ihrer Tiefenausdehnung rückläufig scheint, zeigen die Untersuchungen von MARTENSEN (1992) und VÖGE (1992), die als maximale Wassertiefe für die Art Werte von 1,9 m bzw. 2 m angeben, während in der vorliegenden Untersuchung lediglich 1,2 m als größte Siedlungstiefe vermerkt wurde.

Insgesamt ist für die vom Aussterben bedrohte *Lobelia dortmanna*, die landesweit praktisch nur noch am Ihlsee vorkommt, ein Rückgang sowohl der Abundanz als auch der Tiefenausdehnung im Gewässer zu beobachten.

Isoetes lacustris (RL 1): Die aktuellen Untersuchungsergebnisse zeigen für das Brachsenkraut eine rückläufige Bestandsentwicklung an. Im Bereich eines 2005 und 2007 kartierten Transektes am Nordufer (vgl. 3.6.5, Transekt 3) erreichte die Art bei weitem nicht mehr die noch von MARTENSEN (1992:38f.) dokumentierte Vegetationsbedeckung von 60 %, die den klassischen „Rasen“ dieser Art entsprechen würde. Aktuell wurden lediglich sehr schütterere Bestände festgestellt, die sich überwiegend aus Einzelpflanzen bzw. kleinen Gruppen von Pflanzen zusammensetzen.

Zudem konnten zwei weitere, noch von MARTENSEN (1992:33ff.) dokumentierte kleinere Vorkommen, die am West- und Südufer am unteren Rand der Strandlingsrasen siedelten, nach einer im Zuge der aktuellen Untersuchung vorgenommenen Überprüfung der Standorte nicht mehr bestätigt werden.

Während also die Tiefenausdehnung von *Isoetes lacustris* im Gewässer mit Werten um 4 m als ± stabil anzusehen ist, zeigt die punktuelle Überprüfung der Bestandsdichten deutlich verringerte Abundanzen für die vom Aussterben bedrohte Art auf, die landesweit neben dem Ihlsee nur noch einen weiteren Standort besitzt.

Zusammengefasst lassen sich vor dem Hintergrund vorliegender Altdaten zur Vegetation des Ihlsees folgende Ergebnisse erkennen:

1. Das Arteninventar der Gewässervegetation ist in den vergangenen 15 Jahren weitgehend unverändert.

2. Die Bestände einiger wertgebender Arten der Gewässervegetation sind rückläufig.

3. Folgende Ursachen deuten sich für die genannten Rückgangstendenzen an:

3.1 Arten der Flachwasserstandorte (z.B. *Ranunculus reptans*, *Lobelia dortmanna*) sind gefährdet durch intensive Nutzungen der Uferzone von Grundstücken (v.a. am Nordufer: „Gestaltungsmaßnahmen“ bis hin zur vollständigen Zerstörung der Ufer- und Flachwasservegetation, Vertritt, u.ä.) (vgl. auch 3.6.1). Daneben spielt vermutlich auch das sukzessionsbedingte Vordringen von Schilf-Röhrichten in die obere Zone der Strandlingsrasen eine Rolle (vgl. STUHR 2006:15).

3.2 Arten auf Standorten mittlerer und größerer Wassertiefe (z.B. *Lobelia dortmanna*, *Isoetes lacustris*) sind durch eine i.d.R. eutrophierungsbedingte Verschlechterung des hydrologischen Zustandes des Gewässers gefährdet. Für den Ihlsee als diesbezüglich sehr empfindliches Gewässer kommt eine Vielzahl möglicher Nährstoffeinträge in Betracht, darunter Nährstoffeinträge

- durch Badegäste (insbesondere des Freibads),
- über den im Süden einmündenden Entwässerungsgraben (Nährstoffe durch Entwässerung des Bruchwaldes),
- aus Grundstücken des angrenzenden Siedlungsbereiches (mögliche erhöhte Nährstoffeinwaschung durch Erosion von Offenbodenbereichen, z.B. Baustellen, Gärten (Dünger), Flächenversiegelung auf Grundstücken etc.,
- durch Einleitung von Oberflächenwasser von Straßen und Wegen und anderes mehr.

3.6.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Ihlsee anhand der Ausbildung der vorliegenden Sichttiefenwerte sowie der unteren Makrophytengrenze eindeutig als **mesotroph** einordnen, der Wert für eine Monitoringstelle mit einer Vegetationsgrenze von 9,6 m liegt sogar noch in dem für den oligotrophen Gewässerzustand angegebenen Bereich.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Ihlsee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG ET AL. (2007:21ff.) folgende Einzelwerte für die vier untersuchten Monitoringstellen. Da für die Berechnung nach dem vorgegebenen Seentyp 13 eine Zuordnung des Indikationswertes von *Isoetes lacustris*, *Lobelia dortmanna*, *Nitella translucens* u.a. für den Ihlsee relevanten Arten fehlt, erfolgt zusätzlich noch eine alternative Berechnung der ÖZK für den Ihlsee als WRRL-Seentyp 9:

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG ET AL.2007:21)	13 (TKg13)	9 (MTS)	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	1	2	71,94	51,94	0,760
ÖZK Transekt 2	1	2	79,29	59,29	0,796
ÖZK Transekt 3	1	2	78,45	78,45	0,892
ÖZK Transekt 4	2	2	70,83	50,83	0,754

Gemittelt ergibt sich damit für den Ihsee bei einer Einstufung des Gewässers als WRRL-Seentyp 13 insgesamt die Ökologische Zustandsklasse 1 (sehr gut).

Der damit für den Ihsee ausgedrückte „sehr gute Zustand“ erscheint allein schon aufgrund der Tatsache gerechtfertigt, dass dieses Ergebnis sogar ohne Berücksichtigung der oben erwähnten „A-Arten“ zustande kommt.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Ihsee ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebiets Nr. 2027/301. 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 gemeldet.

Nach Vorgaben des BUNDESAMTES FÜR NATURSCHUTZ (2005) ergibt sich die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3110 für den Ihsee gemäß den folgenden Parametern:

Ihsee: Bewertung FFH-LRT 3110 (nach BFN 2005)	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand	
1. Vollständigkeit lebensraumtypischer Habitatstrukturen			
Verlandungsvegetation (Anzahl der typisch ausgebildeten Vegetationsstrukturelemente)	2	B	A
wertgebende aquatische Vegetation (Deckung in % der besiedelbaren Fläche)	> 50%	A	
2. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars	2		A
Anzahl der Kennarten <i>(Lobelia dortmanna, Littorella uniflora)</i>	7 <i>(Pilularia globulifera, Isoetes lacustris* Potamogeton gramineus*, Eleocharis acicularis*, Elatine hydropiper*, Juncus bulbosus*, Ranunculus reptans*)</i>		
Anzahl weiterer lebensraumtypischer Arten			
3. Beeinträchtigungen			
Anteil naturferner Strukturelemente	gering (> 50%)	B	B
Beschattung durch randliche Gehölze bzw. Eutrophierungszeiger	gering	B	
Anteil Eutrophierungs- bzw. Versauerungsanzeiger	< 25%	B	
Gewässerboden: Bedeckungsgrad mit org. Sedimenten	< 50%	B	
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		A¹⁾ - hervorragend	

* = Arten länderspezifisch ergänzt (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2005)

1) = bei gleichrangiger Berücksichtigung der Bewertungsparameter 1-3

Der Ihsee erreicht bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3110 bei gleichrangiger Berücksichtigung aller drei zugrunde liegenden Parameter (noch) den „hervorragenden“ Erhaltungszustand („A“).

Zu berücksichtigen ist dabei aber die schlechtere Bewertung für den Parameter „Beeinträchtigungen“, bei dem das Gewässer gerade noch einen „guten“ Erhaltungszustand („B“) erreicht. Entscheidend hierfür wiederum war das Kriterium „Anteil naturferner Strukturelemente“: Aktuell sind gut 60 % der Uferlinie vom Siedlungsbereich bestimmt, was insgesamt als „naturferne“ Struktur für diesen Teilparameter sogar den Erhaltungszustand „C – mittel bis schlecht“ bedeuten würde. Da ein Teil der betreffenden Uferbereiche aber noch als naturnah anzusehen sind, sinkt insgesamt der Anteil der „naturfernen“ Uferlinie. Daraus ergibt sich letztlich ein „Grad der anthropogenen Überformung des Ufers“, der geschätzt noch knapp unter 50 % am gesamten Uferverlauf beträgt, woraus somit der Erhaltungszustand „B – gut“ resultiert. Nach einem anderen Bewertungsansatz von TEPKE (2006) würde der Ihsee für den Parameter „Beeinträchtigungen“ insgesamt ebenfalls noch den Erhaltungszustand „B – gut“ erreichen ²⁾.

2) = zugrunde gelegt sind die Ausbildung der Merkmale „Untere Makrophytengrenze“ und „Vollständigkeit des naturnahen Ufersaumes“

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Ihlsee gehört hinsichtlich der Ausbildung seiner Submersvegetation zu den artenreichsten Gewässern des Landes und stellt den mit Abstand am besten ausgeprägten mesotrophen kalkarmen See in Schleswig-Holstein dar. Er ist Lebensraum von acht landesweit und zwei bundesweit vom Aussterben bedrohter Arten, wobei er für *Nitella translucens* (RL 1), *Lobelia dortmanna* (RL 1) und *Ranunculus reptans* (RL 1) der letzte bekannte Standort in Schleswig-Holstein ist. Der Ihlsee besitzt daher bundesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

Um den Ihlsees als Lebensraum zahlreicher gefährdeter Pflanzenarten in seinem jetzigen mesotrophen Zustand möglichst lange zu erhalten, ist vorrangig eine weitestgehende Minimierung bzw. Vermeidung von Nährstoffeinträgen jeglicher Art zu gewährleisten. Dies erscheint umso wichtiger, da der Ihlsee als ehemals oligotrophes Gewässer gegenüber Nährstoffeinträgen besonders empfindlich reagiert und derartige Eutrophierungsprozesse praktisch nicht reversibel sind. Zudem ist es wichtig, insbesondere für die Flachwasserstandorte der Strandlings-Gesellschaften als wertgebender aquatischer Vegetation einen konsequenteren Schutz zu gewährleisten. Der Ihlsee unterliegt derzeit einem angesichts der Gewässergröße gewaltigen Nutzungsdruck, da über die Hälfte seiner Uferlinie an den Siedlungsbereich grenzt. Bei einem derart empfindlichen Ökosystem wie einem nährstoffarmen See ist davon auszugehen, dass jede Nutzung i.d.R. mit einem Schaden für das Gewässer verbunden ist, was an weiten Teilen des Ufers auch zu beobachten ist (vgl. 3.6.1). Neben den aus der Summe der Nutzungen durch Anwohner, Freibadbesucher und Angler resultierenden Auswirkungen ergeben sich weitere negative Effekte durch die Funktion des Sees als Vorfluter für die Entwässerung angrenzender Flächen (Wald, Grundstücke, Straßen). Da sich eine Begrenzung der „natürlichen“ atmosphärischen Nährstoffeinträge auf regionaler Ebene kaum verwirklichen lässt, muss zumindest im direkten Gewässerumfeld versucht werden, die Summe der Nährstoffeinträge (Nutzungen) soweit wie möglich zu reduzieren. In diesem Zusammenhang ist jede einzelne der nachfolgend vorgeschlagenen Maßnahmen als zielführend und ihre Durchführung vor dem Hintergrund des postulierten Ziels als sinnvoller Schritt in die richtige Richtung anzusehen:

1. Freibad: Das Freibad sollte geschlossen werden.

Solange dies noch nicht erreicht ist, sollte der Badebetrieb durch Begrenzung der Besucherzahl geregelt werden, wobei mindestens eine Halbierung der derzeitigen Saisonzahlen anzustreben ist.

Zur Verminderung des Nährstoffeintrages durch Badegäste sollte eine an der maximalen Auslastung in den Sommermonaten orientierte ausreichende Anzahl von Toiletten angeboten werden, die regelmäßig kontrolliert und gereinigt werden sollten. Hilfreich wären in diesem Zusammenhang auch Hinweistafeln für Besucher mit Informationen zum Gewässer.

2. Private Anliegergrundstücke:

2.1 Information der Anlieger: Erstellung eines Faltblatts, das an die Bewohner der Anliegergrundstücke bzw. in der Umgebung des Sees verteilt wird und über den Wert bzw. die Besonderheiten des Gewässers aufklärt und auch Hinweise zu umweltbewusstem Handeln im Sinne des Naturschutzes enthält. (vgl. auch 3.6.1)

2.2 Regelmäßige Kontrollen der floristisch wertvollen Flachwasserzonen, insbesondere am Nord- und Ostufer des Sees, um aktuelle Information zum Zustand der Vegetation bzw. Entwicklungstendenzen zu erhalten. Ziel muss es dabei auch sein, den vielfach

schleichenden Zugriffen einzelner Anwohner auf die Uferzone des Gewässers (vgl. 3.6.1, „Störungen“) besser begegnen zu können und mögliche Schäden bzw. Störungen zu dokumentieren, um dann ggf. eine naturnahe (Wieder)herstellung entsprechender Bereiche in die Wege zu leiten.

In diesem Zusammenhang sollten auch Regelungen betreffend der zahlreichen Stege getroffen und deren Einhaltung durch regelmäßige Kontrollen überprüft werden. Einzelne der von Anwohnern erneuerten Steganlagen erreichen Dimensionen eines Uferverbau, daher sollte eine Maximalgröße für diese Bauten festgelegt werden (z.B. einfache Stege bis 1 m Breite).

Bootfahren muss zum Schutz der Flachwasserzonen generell untersagt werden.

3. Angelverein: Die Nutzung des Ihlsees als Angelgewässer muss eingestellt werden, da auch diese Nutzung mit Gewässerbeeinträchtigungen verbunden ist (Anfüttern, Vertritt, Bootfahren, etc.). Für einen Verzicht auf bestehende Rechte aus Pachtverträgen sollte der Angelverein ggf. finanziell entschädigt werden.

4. Südufer:

Aus dem südlich angrenzenden Bruchwald fließt dem Ihlsee Wasser aus den zahlreichen Entwässerungsgräben des Waldes zu, daneben offensichtlich auch noch Oberflächen- und Drainagewasser aus dem südlich des Waldes angrenzenden Siedlungsbereich. Bislang gibt es ein kleines Wehr, das das Wasser der Gräben kurz vor dem Zufluss in den See staut. Sinnvoll wären hier weitere Staueinrichtungen, die zu einem längeren Verweilen des dem See zugeführten Wassers in den Waldflächen beitragen könnten (besserer Kläreffekt). Zudem würde durch eine Erhöhung der Wasserstände im Wald einer aus der Entwässerung der Bruchwaldtorfe resultierenden Freisetzung von Nährstoffen entgegengewirkt.

Als wirkungsvollste Maßnahme aber bietet sich eine Verlegung des dort im Wald verlaufenden Bruchweges nach Süden an die Grundstücksgrenzen des Siedlungsbereichs an. Die derzeit unter dem Weg liegenden Verrohrungen sollten entfernt und die Wegfläche wallartig erhöht werden, um hier einen Damm zu schaffen, der das dem See zuströmende Wasser länger im Wald hält.

Eine weitere Maßnahme ist die Beseitigung der Ufergehölze im Bereich der Flachwasserzonen am mittleren Südufer in einer Breite von etwa 10 m, da sich diese v.a. durch ihren Schattenwurf negativ auf die Vegetation der dort siedelnden Strandlingsrasen auswirken.

4. Gewässerumfeld allgemein:

In der Umgebung des Ihlsees ist darauf zu achten, dass Zuläufe von (nährstoffreichem) Oberflächenwasser weitgehend minimiert werden. Oberflächenwasser von angrenzenden Straßen und Wegen sollte von Ihlsee weg geleitet werden oder in ggf. anzulegenden Teichen aufgefangen werden. Als konkreter Maßnahmenvorschlag ist hier vordringlich das Oberflächenwasser vom Hamdorfer Weg im Westen des Sees zu nennen, das vollständig dem dort schon existierenden Rückhaltebecken zugeführt werden muss.

Der Einsatz von Dünger muss auf den direkt an das Gewässer angrenzenden Flächen verboten und im weiteren Umfeld soweit wie möglich beschränkt werden. Ebenso sollten großflächigere Bodenunbrüche auf an das Gewässer angrenzenden Flächen verboten werden, um einer durch Offenbodenbereiche bedingten Einwaschung von Nährstoffen in das Gewässer vorzubeugen. Auch Drainagewasser von Baustellen muss vom See weggeleitet werden. Eine Genehmigung von Bauvorhaben auf an den See angrenzenden Flächen muss zukünftig von der Erfüllung der Belange des Gewässerschutzes abhängig gemacht werden.

Eine weitere Maßnahme ist eine Neuvermessung der Grenze des Naturschutzgebiets, die für alle Beteiligten klarere Verhältnisse bei umstrittenen Rechtsfragen schaffen würde.

Letztlich ist es zum Schutz des Gewässer längst überfällig, dass für die Betreuung des Sees als Naturschutzgebiet ein Boot mit Elektromotor und ständigem Liegeplatz zur Verfügung gestellt wird, da das Gros der floristisch wertvollen Flächen am Ihlsee für Nichtanwohner nur von Wasser aus erreichbar ist.

In diesem Zusammenhang bietet sich der Aufkauf zumindest eines der aktuell zum Verkauf stehenden Grundstücke am Nordufer durch die öffentliche Hand an, um direkt am Gewässer eine primär für Naturschutzbelange nutzbare Fläche zur Verfügung zu haben. Hier sollten ggf. auch finanzielle Mittel eingeworben werden, z.B. über die „Stiftung Naturschutz“ des Landes.

5. Untersuchungsbedarf:

Um eindeutiger Aussagen zur Bestandsentwicklung einzelner seltener Arten (z.B. *Isoetes lacustris*, *Lobelia dortmanna*, *Ranunculus reptans*), wäre eine gezielte Neuerhebung von deren Beständen bzw. eine Anlage einzelner Vegetationsdauerbeobachtungsflächen erforderlich.

3.6.4 Beschreibung einzelner Uferabschnitte (Nr. 1-3)

Abschnitt 1

Abgrenzung: Nord- und Ostufer vom Rand der Westbucht bis zum Südrand des Freibades.

Angrenzende Nutzungen: Siedlungsbereich (Privatgrundstücke mit Wohnbebauung), am südlichen Ostufer öffentliches Freibad.

Störungen:

Im Bereich der angrenzenden Privatgrundstücke zahlreiche Stege bzw. Bootsliegeplätze, Uferbefestigungen, Zugangsschneisen (Vertritt) am Ufer und im Flachwasser, häufiges Fehlen bzw. stellenweise Beseitigung der Ufergehölze, mehrfach Anpflanzungen nichtheimischer Arten im Uferbereich (z.B. Seerosen, Gartengehölze).

Im Freibadbereich Steganlagen sowie aufgrund des nutzungsbedingt starken Vertritts Fehlen gewässertypischer Vegetation vom Bereich der Wasserwechselzone am Ufer bis in Wassertiefen von über 1 m.

Ufermorphologie: Litoral überwiegend relativ flach abfallend. Sediment sandig. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie flach.

Vegetation:

Aufgrund der vom angrenzenden Siedlungsbereich ausgehenden ± intensiven und i.d.R. bis an das Seeufer heranreichenden Nutzungen weist die Ufer- und Litoralvegetation häufig entsprechende Beeinträchtigungen auf.

Ein gewässertypischer Ufergehölzsaum ist nur stellenweise bevorzugt im Bereich der Grundstücksgrenzen entwickelt, bezeichnende Gehölzarten sind u.a. Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) Weiden (*Salix cinerea*, *S. aurita*, *S. spec.*) und Birken (*Betula pubescens*, *B. pendula*).

Auf weniger intensiv genutzten Grundstücken ist an der Wasserlinie bzw. in den Übergangsbereichen zu angrenzenden Röhrichten vielfach noch ein schmaler Ufersaum mit höherem Anteil gewässertypischer Niedermoorarten entwickelt. Neben Sauergräsern wie Wiesen-, Schnabel- und Sumpf-Segge (*Carex nigra*, *C. rostrata*, *C. acutiformis*) und

Flatter-Binse (*Juncus effusus*) treten hier auch Arten wie Wassernabel (*Hydrocotyle vulgaris*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Brennender Hahnenfuß (*Ranunculus flammula*), Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*), Helmkraut (*Scutellaria galericulata*), Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*), Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*) und vereinzelt auch Torfmoose (*Sphagnum spec.*) sowie der gefährdete Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoiflora*, RL 3) auf.

Röhrichte sind im gesamten Abschnitt verbreitet und werden fast ausschließlich von Schilf (*Phragmites australis*) aufgebaut. Die Bestände sind häufig recht schütter und inselhaft, so finden sich vor fast allen Grundstücken lückige Bereiche unterschiedlicher Größe, der Uferbereich am Freibad ist zudem praktisch frei von Röhricht. Die Breite der Bestände liegt meist zwischen 5 und 10 m, im Osten existieren z.T. auch sehr lockere Schilf-Röhrichte bis um 30 m Breite. Neben dem Schilf treten weitere Arten nur zerstreut in kleineren Beständen auf, darunter Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*), Seebinse (*Schoenoplectus lacustris*) und Sumpf-Binse (*Eleocharis palustris*), vereinzelt fanden sich auch Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) und Kalmus (*Acorus calamus*).

Das einzige etwas größere Vorkommen von Schwimblattvegetation fand sich im Westen des Abschnitts, wo ein etwa 20 x 6 m großer lockerer Bestand des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*) in Wassertiefen bis 1,9 m seeseits vor dem Röhricht siedelte. Daneben wurde diese Art sowie natante Formen des Froschlöffels mehrfach vereinzelt oder in sehr kleinen Populationen im ufernahen Flachwasser beobachtet. Stellenweise traten auch in der Nähe von Stegen siedelnde kleine Vorkommen von Seerosen (*Nymphaea alba*, *Nymphaea spec.*) auf, die vermutlich auf Anpflanzung basieren.

Eine sehr artenreiche Tauchblattzone ist durchgehend bis in über 6 m Wassertiefe und meist in Breiten zwischen 50 und 100 m ausgebildet.

Die Flachwasserbereiche wurden i.d.R. bis in Wassertiefen um 2,5 m von dichten Rasen des vom Aussterben bedrohten Strandlings (*Littorella uniflora*, RL 1) besiedelt, die aber ufernah aufgrund von Vertrittschäden (Badestellen) vor den Grundstücken häufiger z.T. großflächige Lücken aufwiesen.

Als charakteristische Begleitart trat besonders in den südexponierten Bereichen in der Abschnittsmitte vielfach die vom Aussterben bedrohte Wasser-Lobelia (*Lobelia dortmanna*, RL 1) auf, die dort in kleineren Populationen eingestreut in die Strandlingsrasen bis in maximal 1,2 m Wassertiefe beobachtet wurde. Weitere zerstreut auftretende Arten des flacheren Wassers bis um 0,5 m Wassertiefe waren Zwiebel-Binse (*Juncus bulbosus*) sowie die stark gefährdete Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2) und der Wasserpfeffer-Tännel (*Elatine hydropiper*, RL 2), vereinzelt traten auch die beiden vom Aussterben bedrohten Arten Pillenfarn (*Pilularia globulifera*, RL 1) und Ufer-Hahnenfuß (*Ranunculus reptans*, RL 1) auf. Eine weitere Tauchblattart, die ab etwa 1 m Wassertiefe zunehmend häufiger wird und dann im tieferen Wasser bis um 5 m häufig aspektprägend sein kann, ist das Wechselblütige Tausendblatt (*Myriophyllum alterniflorum*, RL 1).

Als weitere vom Aussterben bedrohte Art wurde im Rahmen der Tauchuntersuchung von Transekt 3 (vgl. 3.6.5) das Brachsenkraut (*Isoetes lacustris*, RL 1) gefunden, das dort mit zerstreuten Beständen vor allem im unteren Randbereich der Strandlingsrasen bis in max. 4,1 m Wassertiefe auftrat.

Weitere zerstreut und bevorzugt im tieferen Wasser auftretende Tauchblattarten waren Berchtolds Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton berchtoldii*), Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*), Haar-Laichkraut (*Potamogeton trichoides*, RL 3), Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) und Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*). Bei einer Tiefenbeprobung im Bereich der Monitoringstelle fand sich in Wassertiefen zwischen 6 und 8 m zudem das Wassermoos *Drepanocladus cf. aduncus*.

Eine Armleuchteralgenzone war insbesondere größerer Wassertiefe unterhalb von 6 m ausgebildet, wo die Bestände der höheren Wasserpflanzen allmählich ausklingen. Bezeichnende Art dieser Tiefenzone war die vom Aussterben bedrohte Schimmernde Glanzleuchteralge (*Nitella translucens*, RL 1), die zumindest an zwei Stellen bei Proben in 9 und 9,6 m Wassertiefe in größeren Beständen festgestellt wurde. Bis um 7 m Wassertiefe trat als weitere Art der Gattung die gefährdete Biegsame Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis* agg.) auf. Eine ähnliche Tiefenausdehnung besitzt mit der Feinen Armleuchteralge (*Chara delicatula*) die dritte im Gewässer siedelnde Characeenart, die im gesamten Abschnitt verbreitet zu sein scheint, sie wurde im Gegensatz zur den beiden *Nitella*-Arten auch im Flachwasser beobachtet und bildet in mittleren Wassertiefen zwischen stellenweise zumindest kleinere Bestände aus.

Abschnitt 2

Abgrenzung: Südufer, vom Südrad des Freibads im Westen bis zum Rand Westbucht.

Angrenzende Nutzungen: Im Osten Siedlungsbereich mit Bebauung, sonst Wald (Bruchwald).

Störungen: Im Osten im Bereich der angrenzenden Privatgrundstücke einige Stege, mehrfach Uferbefestigungen, Vertrittstellen in der Uferzone und im Flachwasser.

Ufermorphologie: Litoral im Osten mäßig steil, sonst recht flach abfallend. Sediment sandig. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie flach.

Vegetation:

Abgesehen vom Siedlungsbereich im Osten ist der gesamte Abschnitt von einem zwischen 50 und 100 m breiten Birkenbruchwald gesäumt, dem zur Seeseite hin meist ein ± breiter Streifen mit Weidenfeuchtgebüsch aus Ohr- und Grauweide (*Salix aurita*, *S. cinerea*) vorgelagert ist. Herrschende Gehölzart des Bruchwaldes ist Moor-Birke (*Betula pubescens*), daneben finden sich Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und Faulbaum (*Frangula alnus*) sowie zerstreut auch Grau-Erle (*Alnus incana*), Stiel-Eiche (*Quercus robur*) und Hänge-Birke (*Betula pendula*).

Die Feldschicht ist stark von Feuchtezeigern geprägt, bezeichnend sind Pfeifengras (*Molinia caerulea*) und Torfmoose (*Sphagnum spec.*) sowie Wiesen-Segge (*Carex nigra*), Dornfarn (*Dryopteris carthusiana*, *D. dilatata*), Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*), Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*), Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) und das gefährdete Hunds-Straußgras (*Agrostis canina*, RL 3). Im Bereich einer kleinen Lichtung bildet der stark gefährdete Königsfarn (*Osmunda regalis*, RL 2) eine etwa 300 m² große Population. Zum See hin nehmen Feuchtezeiger weiter zu, darunter Schilf (*Phragmites australis*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Helmkraut (*Scutellaria galericulata*), Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*), Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Wassernabel (*Hydrocotyle vulgaris*) und Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), als weitere gefährdete Arten wurden Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL 3) und Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoiflora*, RL 3) beobachtet.

Landseits schließt sich an die beschriebenen Gehölzbestände ein zwischen 50 und 100 m breiter Sumpfwald an, der in der gesamten Fläche von Entwässerungsgräben in jeweils knapp 10 m Abstand durchzogen ist. Die typischen Gehölzarten des Bruchwaldes treten hier nur noch zerstreut auf, die Baumschicht wird auf diesen schon stärker entwässerten Standorten von Stiel-Eiche (*Quercus robur*) und Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) geprägt. Dementsprechend weist die Feldschicht auch nur noch geringe Anteile von Feuchte- und Nässezeigern auf.

Röhrichte sind nahezu im gesamten Abschnitt verbreitet, einzelne kleinere Lücken finden sich im Osten vor den Grundstücken. Die besonders seewärts schütterten Bestände

werden fast ausschließlich von Schilf (*Phragmites australis*) gebildet sind und erreichen in der Abschnittsmittle häufiger Breiten um 30 m, die Art siedelt meist bis in Wassertiefen um etwa 0,5 m. Weitere Arten treten nur untergeordnet und ± kleinflächig auf, so etwa Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*). Im flacheren Wasser bis etwa 0,5 m Wassertiefe treten stellenweise auch kleinere Bestände von Sumpf-Birse (*Eleocharis palustris*) oder Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) auf.

Am östlichen Südufer sind landseits des Röhrichts im Übergangsbereich zu den intensiver genutzten Flächen der hier angrenzenden Privatgrundstücke stellenweise noch schmale Ufersäume mit höherem Anteil von Niedermoorarten entwickelt. Neben Wiesen- und Schnabel-Segge (*Carex nigra*, *C. rostrata*), Wassernabel (*Hydrocotyle vulgaris*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*) und Brennender Hahnenfuß (*Ranunculus flammula*) traten hier auch vereinzelt gefährdete Arten wie Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsiflora*, RL 3), Sumpf-Sternmiere (*Stellaria palustris*, RL 3), Kuckucks-Lichtnelke (*Silene flos-cuculi*, RL 3) und Grünliche Gelb-Segge (*Carex cf. demissa*, RL 3) auf.

Eine Schwimmblattzone war nicht entwickelt.

Die Tauchblattzone war artenreich und durchgehend bis um 6 m Wassertiefe ausgebildet, in der Abschnittsmittle betrug ihre Breite aufgrund des flachen Litoralabfalls bis 200 m. Die Flachwasserbereiche weisen i.d.R. bis in Wassertiefen um 2 m einen durchgehenden Gürtel mit dichten Rasen des vom Aussterben bedrohten Strandlings (*Littorella uniflora*, RL 1) auf, im Osten vor den Grundstücken fehlt die Art aber stellenweise. Eingestreut in die Strandlingsrasen findet sich in der Bucht in der Abschnittsmittle die vom Aussterben bedrohte Wasser-Lobelie (*Lobelia dortmanna*, RL 1), die hier stellenweise häufig auftritt und bis knapp 1 m Wassertiefe beobachtet wurde.

Weitere zerstreut auftretende Arten des flacheren Wassers waren der stark gefährdete Wasserpfeffer-Tännel (*Elatine hydropiper*, RL 2) und der vom Aussterben bedrohte und z.T. auch innerhalb lockerer Schilf-Röhrichte siedelnde Pillenfarn (*Pilularia globulifera*, RL 1). Zudem trat der ebenfalls vom Aussterben bedrohte Ufer-Hahnenfuß (*Ranunculus reptans*, RL 1) in einer kleinen Population am Rande des Röhrichts im Flachwasser auf. An schattigen Standorten innerhalb des Schilf-Röhrichts fanden sich auch Vorkommen des gefährdeten Quellmooses (*Fontinalis antipyretica*, RL 3).

Das Wechselblütige Tausendblatt (*Myriophyllum alterniflorum*, RL 1) prägt die Vegetation des Abschnitts vor allem im Osten, wo es in Wassertiefen zwischen 1 und 4 m z.T. großflächige Massenbestände ausbildet, die größte festgestellte Siedlungstiefe der Art am Südufer betrug 6,5 m. Weitere zerstreut beobachtete Tauchblattarten waren Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*), Berchtolds Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton berchtoldii*), Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*), Wasser-Hahnenfuß (*Ranunculus aquatilis* agg.) und das vom Aussterben bedrohte Gras-Laichkraut (*Potamogeton gramineus*, RL 1). Arten wie Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und das gefährdete Haar-Laichkraut (*Potamogeton trichoides*, RL 3) fanden sich vermehrt in sonst fast vegetationslosen Flachwasserbereichen um die kleine Insel im Westen des Abschnitts.

Im Untersuchungsbereich von Transekt 1 trat in Wassertiefen zwischen 3 und 6 m zudem das Wassermoos *Drepanocladus cf. aduncus*.

Eine Armlauchteralgenzone war ± durchgehend ausgebildet, vorzugsweise in der Abschnittsmittle siedelten in Wassertiefen zwischen 2 und 4 m großflächige Dominanzbestände der Feinen Armlauchteralge (*Chara delicatula*). Als weitere im Abschnitt verbreitete, aber nur punktuell häufige Art trat die gefährdete Biegsame Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis* agg., RL 3) z.T. sogar im Unterwuchs von sehr dichten Tausendblattvorkommen auf. Nur an einer Monitoringstelle (vgl. 3.6.5, Transekt 1) fanden sich im Bereich der Vegetationsgrenze in Wassertiefen bis 6,8 m kleinere Vorkommen der vom Aussterben bedrohten Schimmernden Glanzleuchteralge (*Nitella translucens*, RL 1).

Abschnitt 3

Abgrenzung: Bucht im Westen des Sees.

Angrenzende Nutzungen: Wald, im Norden einige bebaute Privatgrundstücke; im Westen führt in etwa 30 m Uferabstand eine Straße entlang, dort existiert am Ufer eine kleine, abgezaunte Zugangsstelle zum See.

Störungen: Im Norden im Bereich der angrenzenden Privatgrundstücke einzelne Stege bzw. Bootsliegeplätze, z.T. Uferbefestigungen, Zugangsschneisen (Vertritt), stellenweise Beseitigung der Ufergehölze, vereinzelt Anpflanzungen nichtheimischer Arten im Uferbereich (z.B. Seerosen, Gartengehölze).

Ufermorphologie: Litoral mäßig steil abfallend. Sediment sandig mit z.T. schon im flacheren Wasser deutlichen Muddeanteilen bzw. stellenweisen Auflagen von Laub und Holz. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie im Süden flach, nach Norden hin etwas steiler.

Vegetation:

Ein gewässertypischer Ufergehölzsaum ist fast durchgehend vorhanden, nach Norden hin wird er deutlich schmaler und ist vor dem Siedlungsbereich stellenweise auch beseitigt worden. Bezeichnende Gehölzarten sind u.a. Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Moor-Birke (*Betula pubescens*) und stellenweise vorgelagerte Weidengebüsche (*Salix cinerea*, *S. aurita*, *S. spec.*), eingestreut als weitere Arten treten Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Faulbaum (*Frangula alnus*) und Hänge-Birke (*Betula pendula*) auf.

Am Südufer ist der Verlandungsbereich breiter angelegt, hier ziehen sich im Osten noch Ausläufer des schon oben (vgl. Abschnitt 2) beschriebenen Birkenbruchs bzw. Weidenfeuchtgebüschs entlang, die hier stellenweise hohe Anteile von Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) aufweisen können.

Im Westen des Südufers dominiert dann auf zunehmend mineralischem Boden Sumpfwald, der zur Landseite hin schon stärker entwässert ist und in der Artenzusammensetzung den oben (vgl. Abschnitt 2) beschriebenen Vorkommen entspricht. Vermehrt zur Seeseite hin treten dann aber auch weniger stark entwässerte Sumpfwaldbereiche mit höheren Anteilen von Esche (*Fraxinus excelsior*), Traubenkirsche (*Prunus padus*), Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Moor-Birke (*Betula pubescens*) auf. Auch die Feldschicht besitzt gegenüber den stärker entwässerten Beständen hier einen höheren Anteil von Feuchtezeigern, so z.B. Rote Johannisbeere (*Ribes rubrum*) oder Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*).

Landseits befindet sich südwestlich angrenzend ein größeres Grundstück mit einem ± naturnah angelegten und als Rüchhaltebecken genutztem Gewässer, in dem u.a. die im Ihlsee bislang noch nicht beobachtete neophytische Wasserpestart *Elodea nuttallii* auftrat. Röhrichte treten vor allem in der Nordhälfte des Abschnitts in lückigen Säumen auf, am Südufer fehlen sie weitgehend. Die überwiegend von Schilf (*Phragmites australis*) aufgebauten Bestände erreichen Breiten von 3 bis 8 m, das Schilf besiedelt dabei vereinzelt sogar Wassertiefen bis über 1,5 m. Weitere Arten mit einzelnen eigenen Beständen im eher flacheren Wasser waren Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) und Schnabel-Segge (*Carex rostrata*).

Als einzige Vorkommen von Schwimmblattvegetation traten einzelne angepflanzte kleine Vorkommen von rot blühenden Seerosen (*Nymphaea spec.*) im Norden vor bebauten Grundstücken auf.

Die Tauchblattzone ist praktisch durchgehend bis in etwa 6 m Wassertiefe ausgebildet. Dominierende Art vom flacheren Wasser bis in Wassertiefen um 2 m (max. 2,7 m) war der in meist dichten Rasen auftretende, vom Aussterben bedrohte Strandling (*Littorella uniflora*, RL 1). Der von ihm aufgebaute Vegetationsgürtel wies aber, insbesondere am Südufer, einige Lücken auf. Eingestreut in die Strandlingsrasen, z.T. aber auch innerhalb

des Schilf-Röhrichts, fand sich vereinzelt die vom Aussterben bedrohte Wasser-Lobelie (*Lobelia dortmanna*, RL 1) in kleinen Beständen bis 0,7 m Wassertiefe.

Das Wechselblütige Tausendblatt (*Myriophyllum alterniflorum*, RL 1) ist eine weitere Tauchblattart, die zwischen 1 und 4 m Wassertiefe häufiger aspektprägend war und vielerorts z.T. dichte Bestände bildete.

Als weitere zerstreut bis über 5 m Wassertiefe auftretende und stellenweise mittlere Bestandsgrößen erreichende Tauchblattarten sind Berchtolds Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton berchtoldii*) und Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) zu nennen, nur vereinzelt fand sich auch das Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*).

Am mittleren Westufer trat zudem ein Bestand des vom Aussterben bedrohten Gras-Laichkrauts (*Potamogeton gramineus*, RL 1) in Wassertiefen bis 2,2 m seeseits des Röhrichts auf.

Die größte beobachtete Tiefenausdehnung im Abschnitt erreichte das unterhalb von 4 m Wassertiefe siedelnde Moos *Drepanocladus cf. aduncus* mit 6,1 m.

Eine Armleuchteralgenzone war in Wassertiefen bis knapp 6 m vielfach ausgebildet. Als kennzeichnende Art trat die Feine Armleuchteralge (*Chara delicatula*) besonders in Wassertiefen zwischen 2,5 und 4 m mit z.T. flächig entwickelten Rasen auf.

Im gesamten Abschnitt relativ häufig, aber in geringeren Abundanzen, trat die gefährdete Biegsame Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis* agg., RL 3) auf, sie wurde bis in 5,8 m Wassertiefe beobachtet.

Vorzugweise im tieferen Wasser zwischen 4 und 5,7 m Wassertiefe fand sich die vom Aussterben bedrohte Schimmernde Glanzleuchteralge (*Nitella translucens*, RL 1) in kleineren Beständen.

3.6.5 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	13 (21)	Zusatzkriterien: RI -20	
ÖZK:	1	bei RI>0 u. unterer Vegetationsgrenze zw. 5 und 8m	
Referenzindex:	71,94	korr. Referenzindex: 51,94	M _{MP} : 0,760



Foto 118: Transekt 1 dokumentiert die Vegetationsverhältnisse in den ausgedehnten Flachwasserzonen der Bucht am mittleren Südufer des Ihlsees (Abschnitt 2).

Transekt 1 wurde am westlichen Rand der Südbucht des Ihlsees nahe der Insel aufgenommen. Das landseits hier flach ansteigende Ufer ist durchgehend mit Bruchwald bestanden, Hauptgehölzarten sind Ohr- und Grauweide, Faulbaum, Schwarz-Erle, Moor- und z.T. auch Hänge-Birken. Der Unterwuchs ist stark von Feuchtezeigern geprägt, darunter *Calamagrostis canescens*, *Lysimachia vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Agrostis canina*, *Juncus effusus*, *Iris pseudacorus*, *Phragmites australis* sowie Torfmoose, ufernah treten vermehrt auch *Mentha aquatica*, *Lysimachia thyrsoiflora* und *Potentilla palustris* auf. Seewärts ist dann ein etwa 10 m breiter Röhrichtsraum mit *Phragmites australis* als herrschender Art entwickelt, der sich bis in 0,6 m Wassertiefe ausdehnt und kleinere Bestände von *Eleocharis palustris*, *Carex rostrata* und *Fontinalis antipyretica* einschließt. Der Flachwasserbereich vom seeseitigen Röhrichtrand bis in 2 m Wassertiefe dicht mit Rasen von *Littorella uniflora* bewachsen, die regelmäßige Vorkommen von *Myriophyllum alterniflorum* sowie im flacheren Wasser zerstreute Bestände von *Lobelia dortmanna* aufweisen. Im Bereich zwischen 2 und 4 m Wassertiefe dominieren dann wiederum z.T. dichte Armleuchteralgenrasen von *Chara delicatula*, stellenweise waren aber auch dichte Überzüge fädiger Grünalgen ausgebildet. Unterhalb von 4 m Wassertiefe wird der Bewuchs allmählich dünner, eine Einzelpflanze von *Nitella translucens* erreicht die Vegetationstiefengrenze in 6,8 m Wassertiefe.

Das Litoral fällt bis 4 m Wassertiefe recht flach ab und weist in der Tiefenstufe zwischen 2 und 4 m Wassertiefe z.T. wieder einige Erhöhungen bis 2 m unter der Wasseroberfläche auf. Unterhalb von 4 m Wassertiefe ist ein etwas steilerer Abfall zu verzeichnen. Das

Substrat ist bis 2 m Wassertiefe überwiegend sandig, darunter bestimmen Mudden den Aspekt.

Gewässer	Ihlsee	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	10
See-Nr.	0169	Uferentfernung Transektende (m)	200
Messstellennummer		Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	20
Transekt-Nr.	1	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	30
Datum	20.08.2007	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	140
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	170
Ufer	Südufer	Uferentfernung 8m Wassertiefe (m)	190
Uferexposition	NO	Methodik	Tauchkartierung
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt R-Wert	3585286
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3585248	Fotopunkt H-Wert	5981672
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5981653	Foto-Richtung	WSW
Transektende R-Wert	3585418	Wasserstand	hoch
Transektende H-Wert	5981749	Störungen/Anmerkungen: -	
Vegetationsgrenze (m Wt)	6,8		
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitella translucens</i>		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1	1	1	1
Sediment					
Sand	xxx	xxx	xx	-	-
(Fein)Detritusmudde	xx	xxx	xxx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge	x	xx	xx	xx	x
Blualgenüberzüge	-	-	-	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Carex rostrata</i> (-0,4m)	2.2	-	-	-	-
<i>Eleocharis palustris</i> (-0,5m)	3.3	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (-0,6m)	5.5	-	-	-	-
<i>Chara delicatula</i>	3.2	2.1	5.4	2.2	-
<i>Drepanocladus cf. aduncus</i>	-	-	2.1	3.1	-
<i>Elodea canadensis</i>	-	3.2	3.1	1.1	-
<i>Fontinalis antipyretica</i> (-0,1m)	3.3	-	-	-	-
<i>Littorella uniflora</i> (-2m)	5.5	5.5	-	-	-
<i>Lobelia dortmanna</i> (-0,7m)	2.3	-	-	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (-6,5m)	3.1	4.3	3.2	2.2	2.1
<i>Nitella flexilis</i> agg.	-	2.1	2.1	3.2	-
<i>Nitella translucens</i> (-6,8m)	-	1.1	-	3.2	2.1
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	-	-	2.2	2.1	2.1
<i>Potamogeton crispus</i> (-6,3m)	-	-	1.1	3.3	1.1
<i>Potamogeton gramineus</i>	2.3	-	-	-	-
<i>Potamogeton trichoides</i>	-	2.2	-	-	-

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	13 (21)	Zusatzkriterien: RI -20	
ÖZK:	1	bei RI>0 u. unterer Vegetationsgrenze zw. 5 und 8m	
Referenzindex:	79,29	korr. Referenzindex: 59,29	M _{MP} : 0,796



Foto 119: Transekt 2 wurde im Südosten des Ihlsees zwischen zwei Stegen angrenzender Privatgrundstücke untersucht (Abschnitt 2).

Transekt 2 wurde am Westlichen Südufer des Ihlsees vor einem angrenzenden Privatgrundstück mit Wohnbebauung aufgenommen. Die Untersuchungsfläche ist randlich von zwei Stegen flankiert. Das angrenzende Grundstück ist durch Rasenflächen geprägt, die in Ufernähe einen schmalen Saum von Feuchtezeigern aufweisen, darunter *Carex acuta*, *Ranunculus flammula*, *Lysimachia vulgaris*, *Carex cf. demissa*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Lotus pedunculatus*, *Galium palustre*, *Silene flos-cucculi*, *Stellaria palustris*, *Lysimachia thyrsoiflora*, *Calamagrostis canescens*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*, u.a. . Seewärts ist bis in 0,8 m Wassertiefe ein 5-10 m breiter, von *Phragmites australis* dominierter Röhrichtsaum entwickelt, der zum Grundstück hin kleinere Lücken aufweist und in den randlich aus dem Bereich der Grundstücksgrenzen einzelne überhängende Gehölze hineinragen. Im Wasser vor dem Röhricht dominieren bis in 4 m Tiefe dichte Submersbestände von *Myriophyllum alterniflorum*, die dann auch in 5,6 m die Tiefengrenze der Vegetation erreicht. Als weitere nennenswerte Art findet sich im Unterwuchs der Tausendblattpopulation regelmäßig *Nitella flexilis agg.* beigemischt. Das Litoral fällt unterhalb von 1 m Wassertiefe überwiegend steil ab, als Substrat herrscht bis 2 m Wassertiefe Sand, weiter unterhalb zunehmend Mudde vor.

Gewässer	Ihlsee	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	8
See-Nr.	0169	Uferentfernung Transektende (m)	50
Messstellennummer		Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	10
Transekt-Nr.	2	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	15
Datum	20.08.2007	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	23
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	30
Ufer	östl. Südufer	Uferentfernung 8m Wassertiefe (m)	50
Uferexposition	N	Methodik	Tauchkartierung
Transektbreite (m)	20	Fotopunkt R-Wert	3585604
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3585603	Fotopunkt H-Wert	5981593
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5981569	Foto-Richtung	S
Transektende R-Wert	3585600	Wasserstand	hoch
Transektende H-Wert	5981618	Störungen/Anmerkungen: Lage der Untersuchungsfläche zwischen 2 Stegen	
Vegetationsgrenze (m Wt)	5,6		
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	2	2	1	1
Sediment				
Sand	xxx	xxx	xxx	-
(Fein)Detritusmudde	-	xx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge	xx	x	-	-
Blualgenüberzüge	-	-	-	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1.1	-	-	-
<i>Carex elata</i>	2.2	-	-	-
<i>Eleocharis palustris</i> (-0,2m)	2.3	-	-	-
<i>Lysimachia nummularia</i> (-0,2m)	2.2	-	-	-
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	2.2	-	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	2.1	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (-0,8m)	5.5	-	-	-
<i>Chara delicatula</i>	3.2	2.1	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (-5,6m)	5.5	5.5	5.5	3.3
<i>Nitella flexilis</i> agg. (-ca. 4m)	2.2	3.2	3.3	-
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	2.1	-	-	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	13 (21)	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	1		
Referenzindex:	78,45	korr. Referenzindex: 78,45	M _{MP} : 0,892



Foto 120: Transekt 3 wurde als Wiederholungskartierung eines 2005 angelegten Transektes am mittleren Nordufer untersucht (Abschnitt 1).

Transekt 3 wurde am mittleren Nordufer des Sees direkt vor einem angrenzenden Privatgrundstück mit Wohnbebauung aufgenommen. Das Ufer wird in ganzer Breite von dem sandigen, vegetationsarmen und als Badestelle genutzten Grundstücksbereich eingenommen, weiter landseits schließen sich Rasenflächen an. Am Ostrand der Fläche befindet sich eine Erlenhecke, am Westrand grenzt ein Steg an. Im Bereich der Wasserlinie treten hier am sonst infolge Vertritts vegetationsarmen Ufer schmale Säume mit Feuchtezeigern wie *Persicaria amphibia*, *Potentilla palustris*, *Lotus uliginosus*, *Eupatorium cannabinum*, *Mentha aquatica*, *Lycopus europaeus*, *Hydrocotyle vulgaris* u.a. . Das Ufer steigt oberhalb der Wasserlinie im Osten flach, im Westen z.T. mit einer kleinen, etwa 0,5 m hohen Kante an, weiter landseits dann ± eben. Röhrichte und Schwimmblattvegetation fehlen bis auf vereinzelte Pflanzen von *Phragmites australis* und *Eleocharis palustris* im Flachwasser in unmittelbarer Ufernähe. Die Wasservegetation ist bis um 2,5 m Wassertiefe von Strandlingsrasen (*Littorella uniflora*) geprägt, an deren unteren Randbereich dann zerstreut Pflanzen von *Isoetes lacustris* eingestreut sind, die bis in gut 4 m Wassertiefe siedeln. Unterhalb von 2 m Wassertiefe prägen zunehmend Armleuchteralgenbestände von *Chara delicatula* und im tieferen Wasser auch von *Nitella translucens* das Bild, die letztgenannte Art erreichte die Vegetationsgrenze in 9,6 m Wassertiefe.

Das Litoral fällt bis etwa 4 m Wassertiefe ± flach ab, darunter dann steiler (im Westen etwas steiler als im Osten), der Gewässerboden ist überwiegend sandig, in größerer Wassertiefe dominiert zunehmend Feindetritusmudde mit stellenweise schluffigen Anteilen.

Gewässer	Ihlsee	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	10
See-Nr.	0169	Uferentfernung Transektende (m)	60
Messstellennummer		Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	15
Transekt-Nr.	3	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	30
Datum	20.08.2007	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	40
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	45
Ufer	Nordufer	Uferentfernung 8m Wassertiefe (m)	50
Uferexposition	S	Methodik	Tauchkartierung
Transektbreite (m)	20	Fotopunkt R-Wert	3585470
Transekthanfang R-Wert (0 m Wt)	3585477	Fotopunkt H-Wert	5981981
Transekthanfang H-Wert (0 m Wt)	5982024	Foto-Richtung	N
Transektende R-Wert	3585467	Wasserstand	hoch
Transektende H-Wert	5981965	Störungen/Anmerkungen: stärkerer Vertritt am Ufer und im Flachwasser bis ca. 0,7 m Wassertiefe	
Vegetationsgrenze (m Wt)	9,6		
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitella translucens</i>		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1	1	1
Sediment						
Sand	xxx	xxx	xxx	xxx	x	-
(Fein)Detritusmudde	-	-	-	xxx	xxx	xxx
Laub	x	-	-	-	-	-
Grünalgenüberzüge	x	-	-	-	-	-
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Eleocharis palustris</i>	1.2	-	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	2.3	-	-	-	-	-
<i>Chara delicatula</i> (-ca. 7m)	3.2	2.2	4.4	4.3	3.2	-
<i>Drepanocladus cf. aduncus</i>	-	-	-	-	3.2	-
<i>Elodea canadensis</i> (-6,2m)	1.1	-	2.2	3.3	2.1	-
<i>Isoetes lacustris</i> (-4,1m)	-	2.1	3.1	1.1	-	-
<i>Juncus bulbosus</i> (-0,5m)	1.1	-	-	-	-	-
<i>Littorella uniflora</i> (-2,6m)	4.4	5.5	4.4	-	-	-
<i>Lobelia dortmanna</i> (-1,2m)	2.2	3.2	-	-	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (-5m)	3.2	3.2	3.2	2.2	-	-
<i>Nitella flexilis</i> agg. (-ca. 7m)	-	-	3.2	2.1	2.2	-
<i>Nitella translucens</i>	-	2.2	3.1	4.3	4.3	2.3
<i>Persicaria amphibia</i> (-0,5m)	2.2	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	-	-	-	2.1	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	2.2	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-4m)	-	-	2.3	-	-	-
<i>Potamogeton trichoides</i>	-	-	2.2	-	-	-

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	13 (21)	Zusatzkriterien: RI -20	
ÖZK:	2	bei RI>0 u. unterer Vegetationsgrenze zw. 5 und 8m	
Referenzindex:	70,83	korr. Referenzindex: 50,83	M _{MP} : 0,754



Foto 121: Die Probestelle von Transekt 4 befindet sich in der Westbucht des Ihlsees (Abschnitt 3).

Transekt 4 dokumentiert die Vegetationsverhältnisse in der Westbucht des Ihlsees. Das Ufer wird von einem schmalen Schwarz-Erlenbruch mit eingestreuter Moor-Birke gesäumt, an den sich landseits weitere Gehölzbestände mittlerer Standorte bis zu einer etwa 30 m entfernt verlaufenden Straße anschließen. Im Unterwuchs des Bruchwaldes treten als charakteristische Feuchtezeiger Arten wie *Phragmites australis*, *Calamagrostis canescens*, *Ribes nigrum*, *Juncus effusus*, *Carex acutiformis*, *Lysimachia vulgaris* und am Ufer auch *Potentilla palustris* und *Lysimachia thyrsoiflora* auf. Vorgelagert bis in über 1 m Wassertiefe ist ein etwa 8 m breites Röhricht mit *Phragmites australis*, das punktuell durch Gebüsche von Grau- und Ohr-Weide ersetzt wird. Zwischen 1 und 2,5 m Wassertiefe dominieren dann mit Beständen von *Myriophyllum alterniflorum* durchsetzte Rasen von *Littorella uniflora*, denen sich im tieferen Wasser ausgedehnte Characeenrasen mit *Chara delicatula* als herrschender Art anschließen. Unterhalb von etwa 5 m Wassertiefe wird die Vegetation deutlich spärlicher, als am tiefsten siedelnde Art wurde das Moos *Drepanocladus aduncus* in 6,1m Wassertiefe festgestellt, am tiefsten wurzelnde Arten waren *Myriophyllum alterniflorum* und *Nitella translucens* in 5,7 m Tiefe.

Das Litoral fiel bis in 4 m Wassertiefe relativ steil ab, darunter dann aber flacher. Vorherrschender Substrattyp war im flacheren Wasser Sand, unterhalb von 2 m Wassertiefe prägten dann zunehmend Mudden das Bild.

Gewässer	Ihlsee	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	8
See-Nr.	0169	Uferentfernung Transektende (m)	80
Messstellennummer		Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	9
Transekt-Nr.	4	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	12
Datum	28.08.2007	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	30
Abschnitt-Nr.	3	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	50
Ufer	Westufer	Uferentfernung 8m Wassertiefe (m)	80
Uferexposition	O	Methodik	Tauchkartierung
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt R-Wert	3584950
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3584908	Fotopunkt H-Wert	5981858
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5981862	Foto-Richtung	W
Transektende R-Wert	3584979	Wasserstand	hoch
Transektende H-Wert	5981854	Störungen/Anmerkungen: -	
Vegetationsgrenze (m Wt)	6,1		
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Drepanocladus cf. aduncus</i>		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)	3	2	2	1	1
Sediment					
Sand	xxx	xx	xx	-	-
(Fein)Detritusmudde	xx	xxx	xxx	xxx	xxx
Holz	xx	x	-	-	-
Laub	xx	x	x	x	-
Grünalgenüberzüge	-	-	x	x	-
Blaualgenüberzüge	-	xx	x	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Carex acutiformis</i> (-0,2m)	3.4	-	-	-	-
<i>Lysimachia thyrsoflora</i> (-0,1m)	1.1	-	-	-	-
<i>Lythrum salicaria</i> (-0,1m)	1.1	-	-	-	-
<i>Mentha aquatica</i> (-0,1m)	2.1	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (-1,7m)	5.5	3.3	-	-	-
<i>Potentilla palustris</i> (-0,1m)	1.1	-	-	-	-
<i>Salix aurita</i> (-0,5m)	3.1	-	-	-	-
<i>Salix cinerea</i> (-0,5m)	4.1	-	-	-	-
<i>Chara delicatula</i> (-ca.5m)	-	3.3	5.5	5.5	-
<i>Drepanocladus cf. aduncus</i> (-6,1m)	-	-	-	3.2	2.2
<i>Elodea canadensis</i> (-5,3m)	-	4.3	3.3	2.1	-
<i>Littorella uniflora</i> (-2,7m)	-	5.5	4.5	-	-
<i>Lobelia dortmanna</i>	-	-	-	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (-5,7m)	-	5.5	4.4	4.3	-
<i>Nitella flexilis</i> agg.	-	3.1	-	-	-
<i>Nitella translucens</i> (-5,7m)	-	-	1.1	3.3	-
<i>Potamogeton berchtoldii</i> (-ca.5m)	-	2.1	3.2	4.3	-
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	-	1.1	-
<i>Potamogeton gramineus</i> (-2,2m)	-	2.3	1.1	-	-

Anhang Ihlsee: Artenliste*

* basierend auf der Übersichtskartierung Wasservegetation, der Untersuchung von 4 Monitoringstellen sowie Beobachtungen aus der Biotop- und Nutzungstypennachkartierung

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit in		
		SH	D	Abschn.Nr.1-3		
<i>Chara delicatula</i>	Feine Armleuchteralge		3+	3	4	4
<i>Nitella flexilis</i>	Biegsame Glanzleuchteralge	3	3+	3	3	3
<i>Nitella translucens</i>	Schimmernde Glanzleuchteralge	1	2+	3	3	3

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit in		
		SH	D	Abschn.Nr.1-3		
<i>Drepanocladus cf. aduncus</i>	- (Moos)	D	D	2	2	2
<i>Elatine hydropiper</i>	Wasserpfeffer-Tännel	2	3	3	2	
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	3	3		
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			3	3	4
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V		2	
<i>Isoetes lacustris</i>	See-Brachsenkraut	1	2	3		
<i>Juncus bulbosus</i>	Zwiebel-Birse	V		2		
<i>Littorella uniflora</i>	Europäischer Strandling	1	2	5	5	4
<i>Lobelia dortmanna</i>	Wasser-Lobelia	1	1	3	3	2
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Wechselblütiges Tausendblatt	1	2	5	5	5
<i>Pilularia globulifera</i>	Pillenfarn	1	3+	2	2	
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	Berchtolds Zwerg-Laichkraut			2	3	3
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			2	3	1
<i>Potamogeton gramineus</i>	Grasartiges Laichkraut	1	2		2	2
<i>Potamogeton cf. obtusifolius*</i>	Stumpfbältriges Laichkraut	3	3			1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut				2	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut				2	
<i>Potamogeton trichoides</i>	Haar-Laichkraut	3		2	3	
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Gewöhnlicher Wasserhahnenfuß				2	
<i>Ranunculus reptans</i>	Ufer-Hahnenfuß	1	1	2	2	

* = im Wasser treibend

Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit in		
		SH	D	Abschn.Nr.1-3		
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerosen			2		
<i>Nymphaea spec.</i>	Seerosen			2		2
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			2		

Röhrichte, Bruchwald und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn		
<i>Agrostis canina</i>	Hunds-Straußgras	3	
<i>Acorus calamus</i>	Kalmus		
<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>Athyrium filix-femina</i>	Wald-Frauenfarn		
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke		
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke		
<i>Bidens cernua</i>	Nickender Zweizahn		
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		
<i>Carex acuta</i>	Schlank-Segge		
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge		
<i>Carex elongata</i>	Walzen-Segge		
<i>Carex nigra</i>	Wiesen-Segge	V	
<i>Carex rostrata</i>	Schnabel-Segge	V	
<i>Carex cf. demissa</i>	Grünliche Gelb-Segge	3	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt		
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn		
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Gewöhnlicher Dornfarn		
<i>Dryopteris dilatata</i>	Breitblättriger Dornfarn		
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest		
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		
<i>Epilobium palustre</i>	Sumpf-Weidenröschen		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche		
<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Geum urbanum</i>	Echte Nelkenwurz		
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden		
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wassernabel	V	
<i>Impatiens parviflora</i>	Kleinblütiges Springkraut		
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Binse		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse		
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse		
<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 thyrsoiflora</i>	Strauß-Gilbweiderich	3	3
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		
<i>Molinia caerulea</i>	Pfeifengras		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Osmunda regalis</i>	Königsfarn	2	3+
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich		
<i>Peucedanum palustre</i>	Sumpf-Haarstrang	V	
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		
<i>Populus tremula</i>	Espe		
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		
<i>Potentilla palustris</i>	Sumpf-Blutauge	3	
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche		
<i>Prunus padus</i>	Trauben-Kirsche		
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche		
<i>Ranunculus flammula</i>	Brennender Hahnenfuß	V	
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		
<i>Ribes rubrum</i> agg.	Rote Johannisbeere		
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	Brombeere		
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		
<i>Salix aurita</i>	Ohr-Weide		
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Salix spec.</i>	Weide		
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Seebirse		
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut		
<i>Silene flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke	3	
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche		
<i>Sparganium emersum</i>	Einfacher Igelkolben		
<i>Sphagnum spec.</i>	Torfmoos		
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest		
<i>Stellaria palustris</i>	Sumpf-Sternmiere	3	
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel		
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blaubeere		

3.7 Langsee

Übersichtskartierung Wasservegetation: 03.07.2007,
Transektkartierung Makrophyten: 14.08.2007, 30.08.2007,
Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 02.10.2007,
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 5,7 m Wassertiefe (vgl. 3.7.5, Transekt 1).
Sichttiefe: 3,7 m (03.07.2007), 4,3 m (14.08.2007),

3.7.1 Zusammenfassung

Der Langsee liegt etwa 5 km westlich von Eckernförde im Kreis Rendsburg-Eckernförde (TK25/1424). Er besitzt eine Größe von knapp 27 ha [MUUß, PETERSEN & KÖNIG (1973)], seine maximale Tiefe beträgt 12,5 m, die Uferlinie weist eine Länge von 3 km auf (Angaben LANU).

Das Gewässer ist Teil des Naturschutzgebiets „Bültsee und Umgebung“ und des gemeldeten FFH-Gebiets „Großer Schnaaper See, Bültsee und anschließende Flächen“ (Nr. 1524-391). Das Bild des Sees wird von dem auf etwa $\frac{3}{4}$ der Uferlinie angrenzenden Siedlungsbereich mit Privatgrundstücken mit Ferien- und Einfamilienhäusern bestimmt. Nur am nördlichen Westufer grenzen überwiegend von Nadelforst geprägte Waldflächen an. Landseits des Siedlungsbereiches finden sich teilweise weitere Gehölze, sonst aber auch Grünland und Äcker. Während der schmale nördliche Teil des Sees flach ausläuft und nur Wassertiefen von weniger als 3 m aufweist, fällt das Litoral im größeren Südtteil relativ steil ab. Der Gewässerboden ist hier im Uferbereich überwiegend sandig bis kiesig, im Norden dominieren Muddeablagerungen den flachen Seegrund. Oberhalb der Wasserlinie vollzieht sich der Anstieg des Ufers allgemein relativ steil.

Ufergehölze sind am Langsee aufgrund der Geländemorphologie nur als schmale Säume anzutreffen, zudem sind sie im Siedlungsbereich lückig und z.T. in die Gestaltung der angrenzenden Grundstücke mit einbezogen. Häufig sind Weiden (v.a. *Salix cinerea*) und Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), daneben findet sich aber auch eine Vielzahl weiterer Arten.

Aus vegetationskundlicher Sicht interessant ist das nördliche Westufer (Abschnitt 3), wo eine von Grau-Weidengebüschen geprägte, bis 20 m breite **sumpfige Verlandungszone** mit Röhrichten, Seggenriedern und Schwingrasen das Ufer säumt, in der u.a. große Bestände des gefährdeten Sumpffarns (*Thelypteris palustris*, RL 3) auftreten. Nach Nordwesten geht diese Fläche in eine verlandete Seebucht über, in der sich ein Übergangsmoor mit zahlreichen gefährdeten Arten erhalten hat. Häufige Arten der offenen und von Schwingdecken verschiedener Torfmoose dominierten Zentralfläche waren u.a. Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*, RL 3), Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*, RL 3), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3), Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*, RL 2) und Kammfarn (*Dryopteris cristata*, RL 2), in den staunassen Randbereichen traten zudem Zwerg-Igelkolben (*Sparganium natans*, RL 1) und Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris* agg., RL 2) auf.

Ein **Röhrichtgürtel** ist am Langsee praktisch durchgehend vorhanden, nur am nördlichen Ostufer ist er stellenweise etwas spärlich entwickelt. Vor den bebauten Privatgrundstücken ist das Röhricht häufig durch Stege kleinflächig unterbrochen, am mittleren Ostufer finden sich auch vereinzelt, etwas größere Lücken. Die Breite des Röhrichts liegt fast überall im Bereich um 10 m. Weithin vorherrschende Art ist Schilf (*Phragmites australis*), im Norden des Sees kann auch der Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*) größere Dominanzbestände ausbilden. Weitere zerstreut bis

stellenweise häufiger auftretende Arten sind Seebinse (*Schoenoplectus lacustris*), Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) und am Ufer häufiger Steif-Segge (*Carex elata*). Als Besonderheit trat am nördlichen Westufer ein Bestand der stark gefährdeten Binsen-Schneide (*Cladium mariscus*, RL 2). Die Großröhrichtarten dringen meist in Wassertiefen von knapp über 1 m bis maximal 1,5 m vor.

Eine gut ausgebildete **Schwimtblattzone** findet sich an einem Großteil der Ufer in der schmalen Nordhälfte des Langsees. Hier bildet die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) einen meist um 10, vereinzelt auch bis 30 m breiten und nur stellenweise lückigen Gürtel, sie erreicht dabei Siedlungstiefen bis 2 (max. 2,3) m. Im gesamten Gewässer zerstreut tritt der Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) in meist lockeren, kleinen bis mittelgroßen Beständen am Rande des Röhrichts bis in Wassertiefen zwischen 1 und 1,5 m auf. Vor allem im Norden des Sees siedelte vereinzelt das Schwimmende Laichkraut (*Potamogeton natans*).

Die **Tauchblattzone** ist vor allem im größeren Südteil des Sees relativ artenreich bis um 4 m Wassertiefe entwickelt. Nach Norden hin nehmen Artenzahl und Abundanzen auf dem zunehmend von Mudden geprägten und flach auslaufenden Seegrund deutlich ab.

Die Breite der Tauchblattzone beträgt im Süden aufgrund der Ufermorphologie meist um 20 m, der Nordteil des Sees weist durchgehenden, aber i.d.R. nur schütterten Bewuchs auf. Bemerkenswert ist das mehrfache Auftreten von schütterten, aber flächigen Rasen des vom Aussterben bedrohten Strandlings (*Littorella uniflora*, RL 1) innerhalb lückiger Röhrichte bis um 1 m Wassertiefe. Weitere Arten dieses Vegetationstyp waren die im Südosten nur an einer Stelle des Sees siedelnde stark gefährdete Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2) und das in diesem Teil des Sees häufige, vom Aussterben bedrohte Gras-Laichkraut (*Potamogeton gramineus*, RL 1).

Weitere bezeichnende Tauchblattarten, die bevorzugt mittlere und untere Tiefenbereiche besiedelten, waren das gefährdete Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3), Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*), Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*), Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) und Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*).

Armlauchteralgen traten mit fünf Arten vom Flachwasser bis maximal 5,7 m Wassertiefe auf, Artenzahl und Abundanzen nahmen analog zu den Tauchblattarten nach Norden hin ab. Die gefährdete Rauhe Armlauchteralge (*Chara aspera*, RL 3) war im Südteil des Sees recht häufig auf Flachwasserstandorten innerhalb schütterter Röhrichte anzutreffen, die gefährdete Gegensätzliche Armlauchteralge (*Chara contraria*, RL 3) besiedelte im Südteil des Sees vorzugsweise mittlere Wassertiefen zwischen 1 und 3 m und bildete dort stellenweise dichtere Rasen aus.

An mehreren Standorten vor allem im Süden des Sees trat die gefährdete Stern-Armlauchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL 3) meist in mittleren Wassertiefen auf, sie erreichte eine maximale Siedlungstiefe von 4,5 m.

Nahezu im gesamten Gewässer in meist nur kleineren Beständen verbreitet waren hingegen Feine Armlauchteralge (*Chara delicatula*) und Zerbrechliche Armlauchteralge (*Chara globularis*), die letztgenannte Art erreichte mit 5,7 m Wassertiefe die größte beobachtete Tiefenausdehnung der Makrophyten im Langsee.

Foto 132: Blick über das mittlere Ostufer des Langsees nach Nordwesten (Abschnitt 1). Eine derartige Vegetationszonierung ist typisch für den größten Teil der Uferlinie des Gewässers: Auf einen etwas lückigen und von Gebüschern und einzelnen Bäumen geprägten Ufergehölz-saum folgt seeseitig ein um 10 m breites Schilf-Röhricht, das von Stegen regelmäßig, aber in meist geringer Breite durchschnitten wird.



Foto 138: Für den Nordteil des Langsees typisch ist eine z.T. lückige, aber doch überwiegend vorhandene Schwimmblattzone der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*, Abschnitt 1).



Foto 143: Typisch für das nördliche Westufer (Abschnitt 3) ist ein geschlossener Schwimmblattgürtel der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*), weiter landseits schließt sich dann eine von Weidengebüschern (*Salix cinerea*) geprägte sumpfige Verlandungszone an, Röhrichte fehlen hier weitgehend.



Foto 142: Die bis etwa 20 m breite Verlandungszone am nördlichen Westufer (Abschnitt 3) weist zur Seeseite hin vielfach Schwingdeckenvegetation auf, in der u.a. große Bestände des gefährdeten Sumpffarns (*Thelypteris palustris*, RL 3) auftreten.



Foto 145: Am Rande einer Bucht im Süden von Abschnitt 3 am nördlichen Westufer findet sich das einzige Vorkommen der stark gefährdeten Binsen-Schneide (*Cladium mariscus*, RL 2).



3.7.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Vegetation des Langsees liegen Altdaten aus einer Untersuchung von GARNIEL (1995) vor, die im Rahmen des Seenkurzprogrammes des LANU durchgeführt wurde. In Tabelle 5 sind die 1995 und die im Zuge der vorliegenden aktuellen Untersuchung ermittelten Artenspektren der Submersvegetation des Langsees vergleichend dargestellt.

Tabelle 5: Vergleich der im Zuge zweier Untersuchungen ermittelten Tauchblattpflanzenarten im Langsee. Aufgeführt sind die nach einer dreistufigen Skala geschätzten Abundanzen der einzelnen Arten (w=wenig, z=zahlreich, d=dominant). Grundlage sind Untersuchungen von GARNIEL 1995 und STUHR 2007 (= vorliegende aktuelle Untersuchung):

Art	1995	2007
<i>Chara aspera</i>	z	z
<i>Chara contraria</i>	w	z
<i>Chara delicatula</i>		z
<i>Chara globularis</i>		z
<i>Chara vulgaris</i>	w	
<i>Nitellopsis obtusa</i>		w
<i>Eleocharis acicularis</i>		w
<i>Elodea canadensis</i>	w	w
<i>Fontinalis antipyretica</i>	w	z
<i>Lemna trisulca</i>	w	w
<i>Littorella uniflora</i>	w	z
<i>Myriophyllum spicatum</i>	z	
<i>Potamogeton crispus</i>	w	
<i>Potamogeton friesii</i>	z	w
<i>Potamogeton gramineus</i>	z	z
<i>Potamogeton pectinatus</i>		z
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	z	z
<i>Ranunculus circinatus</i>	z	w
Artenzahl	13	15

Erfasst wurden 1995 insgesamt 13 Tauchblattarten (inkl. Armlauchalgen), 2007 dagegen 15. Zehn Arten traten in beiden Untersuchungen gemeinsam auf. Unterschiede zwischen beiden Beprobungen zeigen sich vor allem bei dem Artenspektrum der Characeen, bei denen die beiden im Gewässer nicht seltenen, nah verwandten Arten *Chara delicatula* und *Chara globularis* 2007 neu erfasst wurden, zudem trat als weiterer Neufund die zerstreut beobachtete *Nitellopsis obtusa* auf.

Ein weiterer auffälliger Unterschied betraf 2 Arten der höheren Tauchblattpflanzen: Während das 1995 noch als „zahlreich“ kartierte *Myriophyllum spicatum* 2007 nicht mehr beobachtet wurde, trat mit *Potamogeton pectinatus* eine Art häufig auf, die für 1995 noch nicht angegeben war.

Zur damaligen Tiefenausdehnung der submersen Vegetation liegen nur wenige ältere Angaben vor, so dehnte sich damals nach GARNIEL (1995) *Potamogeton perfoliatus* im Süden des Sees bis „ca. 3 m“ Wassertiefe aus, 2007 erreichte die Art eine maximale Siedlungstiefe von 4 m.

3.7.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & KOPP (1985) ist der Langsee als noch **mesotroph** einzuordnen. Begründbar ist diese Einstufung mit den vorliegenden Sichttiefenwerten um 4 m, die eindeutig dem für diese Trophiestufe angegebenen Bereich entsprechen. Hingegen liegen die ermittelten Werte für die Untere Makrophytengrenze zwischen 4 und 6 m Wassertiefe und damit schon teilweise im Übergangsbereich zum eutrophen Gewässerzustand.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Langsee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach SCHAUMBURG ET AL. (2007:21ff.) folgende Einzelwerte für die drei untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 13):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG ET AL.2007:21)	13 (TKg13)	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	2	41,62	21,62	0,608
ÖZK Transekt 2	4	0	0	0,250
ÖZK Transekt 3	3	-7,24	-7,24	0,464

Für den Langsee ergibt sich damit die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig).

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Langsee ist Bestandteil des FFH-Gebiets Nr. 1524-391. 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 gemeldet.

Nach Vorgaben des BUNDESAMTES FÜR NATURSCHUTZ (2005) ergibt sich die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3110 für den Langsee gemäß den folgenden Parametern:

Langsee: Bewertung FFH-LRT 3110 (nach BFN 2005)	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand
1. Vollständigkeit lebensraumtypischer Habitatstrukturen		
Verlandungsvegetation (Anzahl der typisch ausgebildeten Vegetationsstrukturelemente)	2	B
wertgebende aquatische Vegetation (Deckung in % der besiedelbaren Fläche)	< 10%	C
2. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars		
Anzahl der Kennarten	1 (mit zahlreichen Exemplaren)	B
Anzahl weiterer lebensraumtypischer Arten	2* (<i>Potamogeton gramineus</i> , <i>Eleocharis acicularis</i>)	
3. Beeinträchtigungen		
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%	C
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		C¹⁾

* = Arten länderspezifisch ergänzt (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2005)

** = Gemäß SCHÖHKNECHT ET. AL (2004) ist die am stärksten wirkende Form der Beeinträchtigung ausschlaggebend für die Einstufung

1) = bei gleichrangiger Berücksichtigung der Bewertungsparameter 1-3

Der Langsee erreicht bei der Bewertung des Gewässers als FFH-Lebensraumtyp 3110 insgesamt nur den Erhaltungszustand „C“ („mittel-schlecht“).

Ausschlaggebend war zum einen das eher reliktsche Auftreten der für den Lebensraumtyp 3110 charakteristischen Strandlingsvegetation, das aufgrund ihrer zu geringen Vegetationsbedeckung zu einer Abwertung beim 1. Bewertungsparameter („Vollständigkeit lebensraumtypischer Habitatstrukturen“) führte. Zum anderen ergab sich

v.a. aufgrund der weitgehenden Verlandung des Seenordteils ein hoher Bedeckungsgrad des besiedelbaren Gewässerbodens mit organischen Sedimenten beim 3. Bewertungsparameter („Beeinträchtigungen“), der im Bewertungsergebnis ebenfalls in den Erhaltungszustand „C“ („mittel-schlecht“) mündete.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass der Langsee zwar Vorkommen von Arten des Lebensraumtyps 3110 aufweist, diese aber eher reliktschen Charakter besitzen. Da das Gesamtartenspektrum des Gewässers stärker auf eine Vegetationsentwicklung in Richtung auf den Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armelechteralgen-Vegetation“) hindeutet, wäre die Meldung des Langsees als FFH-Lebensraumtyp 3110 zu überprüfen.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Langsee zählt hinsichtlich der Ausbildung seiner Submersvegetation zu den artenreicheren Gewässern in Schleswig-Holstein. Das Artenspektrum der Gewässervegetation weist ihn als eher kalkhaltigen mesotrophen See mit seinen charakteristischen Armelechteralgenarten aus, seine Besonderheit aus vegetationskundlicher Sicht aber ist das reliktsche Auftreten einzelner vom Aussterben bedrohter Arten der für kalkärmere Gewässer charakteristischen Strandlingsvegetation. Für den Uferbereich besonders hervorzuheben ist das in einer verlandenden Bucht des Sees existierende Übergangsmoor mit einem sehr hohen Anteil gefährdeter Arten. Insgesamt besitzt der Langsee mindestens landesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

Wichtigste Maßnahme, um den derzeit noch mesotrophen Zustand des Langsees zu erhalten und den Gewässerhaushalt zu stabilisieren, ist die Verringerung von Nährstoffeinträgen.

Das MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME S-H (2006) verweist in seinem Bericht auf den „hohen Anteil des Abwassers“ an der Belastung des Sees“ sowie auf eine „geplante Zentralisierung oder Verbesserung der Abwasserreinigung“ hin. Letztere ist inzwischen erfolgt (Angabe LANU). Es wäre aber trotzdem sicherzustellen, dass keine Abwässer von den angrenzenden Grundstücken in den See gelangen, auch nicht indirekt über Sickergruben u.ä. . Zudem ist zu prüfen, ob und ggf. welche weiteren negativen Auswirkungen auf den Gewässerhaushalt von den angrenzenden Grundstücksnutzungen ausgehen.

Weitere Möglichkeiten zur Verringerung von Nährstoffeinträgen ergeben sich im Südwesten des Sees, wo drei zum Langsee hin abschüssige Intensiv-Grünlandflächen existieren. Diese früher in Ackernutzung befindlichen Bereiche sollten in eine extensivere Nutzungsform ohne Düngereinsatz und Bodenbruch überführt werden, um eine mögliche Nährstoffeinwaschung in das Gewässer zu unterbinden. Neben einer Extensivgrünlandnutzung käme auch eine Aufforstung der Flächen mit standortgerechten Laubbäumen in Frage.

3.7.4 Beschreibung einzelner Uferabschnitte (Nr. 1-3)

Abschnitt 1

Abgrenzung: Vom Siedlungsbereich gesäumte Ufer vom Nordende des Sees bis zum mittleren Westufer.

Angrenzende Nutzungen: Siedlungsbereich (Privatgrundstücke mit Wohnbebauung), vereinzelt Grünland.

Störungen: Zahlreiche durch das Röhricht geführte Stege; mehrfach Uferbefestigungen verschiedenster Art, häufig kleinflächige Vertrittstellen, Stützung von Ufergehölzen, mehrfach Anpflanzung von nichtheimischen Seerosen in der Nähe von Stegen.

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

Vegetation:

Ufergehölze treten im gesamten Abschnitt als meist schmaler und lückiger Saum am seeseitigen Rand der Grundstücke auf. Bezeichnend sind Weiden (*Salix cinerea*, *S. aurita*, *S. pentandra*, *S. spec.*) und Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), daneben finden sich aber auch zahlreiche andere Gehölzarten, darunter Pappeln, Ahorn, Buche, Eiche, Birke, Weißdorn und Holunder sowie Nadelgehölze.

Der im Südteil des Sees ausschließlich von Schilf (*Phragmites australis*) gebildete Röhrichtgürtel ist praktisch durchgehend entwickelt, er besitzt meist Breiten um 10 m. Er wird durch die zahlreichen Stege häufig kleinflächig durchschnitten, weist aber sonst nur vereinzelt Lücken zwischen 30 und knapp 100 m Länge auf. Die Breite des Schilfgürtels liegt meist bei etwa 10 m, die maximalen Siedlungstiefen der Art schwanken zwischen 1 und 1,5 m.

Eine weitere, besonders im Norden des Abschnitts häufigere Art ist Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*), der in diesem Teil des Sees dem Schilf-Röhricht mit seinen Beständen meist seeseitig vorgelagert ist. Zerstreute und meist kleinere Vorkommen besitzt die Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*), beide letztgenannten Großröhrichtarten erreichen Siedlungstiefen bis 1,6 m.

Eine Schwimblattzone war schwerpunktmäßig am nördlichen Ostufer des Langsees ausgebildet, wo ein stellenweise etwas lückiger Gürtel der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*) in Breiten um 10 m entwickelt ist. Im Süden des Sees verbreitet sind kleinere, meist lockere Bestände des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*), die oft in Kontakt zu Röhrichten in Wassertiefen bis knapp über 1 m auftreten. Im Norden des Sees fand sich als weitere Art vereinzelt das Schwimmende Laichkraut (*Potamogeton natans*).

Häufiger finden sich nahe an Stegen kleine Vorkommen von Seerosen (*Nymphaea alba*, *Nymphaea spec.*), die vermutlich angepflanzt sind.

Eine relativ artenreiche Tauchblattzone war im gesamten Südteil des Sees je nach Uferexposition bis in Wassertiefen um 4 m entwickelt. Ihre Breite betrug aufgrund des meist steilen Abfall des Litorals meist nur bis 20 m. In der Nordhälfte des Abschnitts ist aufgrund der geringen Wassertiefen von weniger als 3 m keine Tiefengrenze der Vegetation ausgebildet, Artenspektrum und Abundanzen der Makrophyten sind hier aber im Vergleich zur Südhälfte des Sees deutlich verringert.

Bezeichnende Tauchblattarten, die im Südteil des Sees bis um 4 m Wassertiefe auftraten, waren das gefährdete Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3), Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) und das zerstreut angetroffene Stachelspitzige Laichkraut (*Potamogeton friesii*). Vor allem im Südosten des Gewässers fand sich das vom Aussterben bedrohte Gras-Laichkraut (*Potamogeton gramineus*, RL 1) vom Flachwasser innerhalb schütterer Röhrichte bis in Wassertiefen um 2 m. Ähnliche Wassertiefen besiedelten zudem die zerstreut

auftretenden Arten Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) und Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*).

Mehrfach auf Flachwasserstandorten innerhalb schütterer oder lückiger Röhrichte trat der vom Aussterben bedrohte Strandling (*Littorella uniflora*, RL 1) auf. Er fand sich in flächigen Beständen vor allem entlang eines südwestexponierten Uferstreifens im Südteil des Sees, daneben auch im Bereich einer kleinen Badestelle am Südwestufer. Die Strandlingsrasen siedelten vom ufernahen Flachwasser bis in 0,7 m, vereinzelt auch bis 1,2 m Wassertiefe.

Als weitere Art dieses Vegetationstyps wurde vor einer ehemaligen Viehtränke im Südosten des Sees die stark gefährdete Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2) in kleinen Beständen bis in 0,6 m Wassertiefe beobachtet. Die Dreifurchige Wasserlinse wurde nur im Bereich einer Monitoringstelle (vgl. 3.7.5, Transekt 3) registriert, wo sie im und am Rande des Röhrichts siedelte

Armleuchteralgen traten mit insgesamt 5 Arten im gesamten Abschnitt vom Flachwasser bis in über 5 m Wassertiefe auf. Die gefährdete Rauhe Armleuchteralge (*Chara aspera*, RL 3) trat nur im südlichen und östlichen Teil des Abschnitts auf. Sie besiedelte dort häufig Flachwasserstandorte innerhalb schütterer Röhrichte war seeseits bis etwa 2 m Wassertiefe zu anzutreffen. Die gefährdete Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3) war in der gesamten südlichen Hälfte des Langsees vom Flachwasser bis in über 4 m Wassertiefe verbreitet. Sie besiedelte schwerpunktmäßig mittlere Tiefenzonen zwischen 1 und 3 m und bildete dort häufiger auch etwas dichtere Rasen aus.

Nahezu im gesamten Abschnitt fand sich die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) vermehrt in mittleren Tiefenbereichen, in einem Fall sogar noch in 5,7 m Wassertiefe. Zerstreut und im eher flacheren Wasser trat zudem die nah verwandte Feine Armleuchteralge (*Chara delicatula*) auf.

Vor allem im Süden, vereinzelt aber auch im Norden des Abschnitts bildete die gefährdete Stern-Armleuchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL 3) meist in mittleren Wassertiefen um 2 m kleinere Bestände, sie trat bis maximal 4,5 m Wassertiefe auf.

Abschnitt 2

Abgrenzung: Mittleres Westufer.

Angrenzende Nutzungen: Wald (überwiegend Nadelforst).

Störungen: Keine.

Ufermorphologie: Litoral überwiegend mäßig flach abfallend. Sediment meist mit Muddeauflagen mit seewärts zunehmender Dicke, nach Süden zunehmend sandig. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie mäßig steil.

Vegetation:

Der verhältnismäßig kurze Abschnitt ist weitgehend von angrenzendem Nadelforst geprägt, dem zur Seeseite hin ein schmaler Ufergehölzsaum in Breiten um 5 m vorgelagert ist. Neben der vorherrschenden Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) finden sich als weitere Gehölzarten auch Grau-Erle (*Alnus incana*), Pappeln (*Populus spec.*), Weißdorn (*Crataegus monogyna*) u.a. . Nur direkt am Ufer ist ein schmaler und z.T. lückiger Saum mit Feuchtezeigern entwickelt, eine häufige Art ist Steif-Segge (*Carex elata*).

Der Röhrichtgürtel ist im Norden noch geschlossen in Breiten zwischen 5 und 8 m entwickelt, er wird nach Süden hin allmählich schmaler und lückiger. Neben Schilf (*Phragmites australis*) gelangt auch der Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*) zumindest in der Nordhälfte des Abschnitts zur Dominanz. Beide Arten dringen bis in Wassertiefen von knapp über 1 m vor, die Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) als seltenere dritte Großröhrichtart erreicht sogar Siedlungstiefen bis 1,5 m. Am Ufer traten in

Wassertiefen unter 1 m zudem häufiger Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*) und Steif-Segge (*Carex elata*) auf.

Eine Schwimmblattzone war vorzugsweise in der Nordhälfte des Abschnitts entwickelt, wo die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) in einem um 10 m breiten Gürtel bis in 2 m Wassertiefe vordringt. Nach Süden werden ihre Bestände schmaler und lückiger, dort findet sich häufiger der Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*), dessen lockerer lockere Vorkommen am seeseitigen Röhrichtrand bis in Wassertiefen von 1,3 m beobachtet wurden.

Die Tauchblattzone war aufgrund der relativ geringen Wassertiefen in diesem Teil des Sees ± durchgehend entwickelt, sie wies aber nur relativ spärlichen Bewuchs auf, als einzige Art trat das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) auf.

Armleuchteralgen fanden sich analog zur Tauchblattzone nur in spärlichen Beständen, neben der bis 2,6 m Wassertiefe beobachteten Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) trat vereinzelt die Feine Armleuchteralge (*Chara delicatula*) auf.

Abschnitt 3

Abgrenzung: Nördliches Westufer.

Angrenzende Nutzungen: Wald (mit hohem Anteil Nadelforst).

Störungen: Keine.

Ufermorphologie: Litoral überwiegend relativ flach abfallend. Sediment meist mit dickeren Muddeauflagen. Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie mäßig steil.

Vegetation:

Ufergehölze treten durchgehend im gesamten Abschnitt auf. Während die angrenzenden Flächen mit Wald bzw. Nadelforst bestanden sind, ist am Seeufer eine durchgehende, zwischen 10 und 20 m breite sumpfige Verlandungszone entwickelt. Sie setzt sich aus verschiedenen, eng miteinander verzahnten Vegetationstypen zusammen, darunter v.a. Weidengebüsche, Seggenrieder, Röhrichte und zur Seeseite hin auch Schwingdecken. Vorherrschende Gehölzart ist Grau-Weide (*Salix cinerea*), daneben treten zerstreut weitere Weidenarten (*Salix caprea*, *Salix spec.*) sowie Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) auf. Im Unterwuchs dominieren Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Steif-Segge (*Carex elata*) und weitere typische Bruchwaldarten wie Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*), Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Helmkraut (*Scutellaria galericulata*) u.a. .

Im Bereich der Schwingdeckenvegetation finden sich vermehrt auch Röhrichtarten wie Rohrkolben (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*) und Schilf (*Phragmites australis*) sowie z.T. große Bestände des gefährdeten Sumpffarns (*Thelypteris palustris*, RL 3).

Als Besonderheit trat im Süden ein etwa 5x20 m großer Dominanzbestand der stark gefährdeten Binsen-Schneide (*Cladium mariscus*, RL 2) bis in 0,9 m Wassertiefe auf.

Mit einzubeziehen in diesen Verlandungsbereich ist auch eine etwas westlich gelegene ehemalige Seebucht, in der sich ein hervorragend ausgebildetes Übergangsmoor erhalten hat. Die Vegetation der über einen Hektar großen, ± offenen Zentralfläche wird von Schwingdecken verschiedener Torfmoose dominiert, daneben treten als weitere charakteristische und mehrheitlich gefährdete Arten in z.T. größeren Beständen Wollgras (*Eriophorum angustifolium*, *E. vaginatum*), Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*, RL 3), Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*, RL 3), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3), Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*, RL 2), Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*, RL 3), Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL 3), Kammfarn (*Dryopteris cristata*, RL 2) und

Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoflora*, RL 3) auf. Der von Weidengebüschen (v.a. *Salix cinerea*) geprägte nasse Randbereich der Fläche weist mit dem vom Aussterben bedrohten Zwerg-Igelkolben (*Sparganium natans*, RL 1) sowie Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris* agg., RL 2) und Hunds-Straußgras (*Agrostis canina*, RL 3) weitere gefährdete Arten auf.

Eine Schwimblattzone war als nahezu geschlossener Gürtel der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*) im gesamten Abschnitt bis in Wassertiefen von 2,3 m ausgebildet. Seine Breite betrug über 10 m, vereinzelt auch um 30 m. Weitere Arten waren der zerstreut auftretende Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) sowie das vereinzelt beobachtete Schwimmende Laichkraut (*Potamogeton natans*), die i.d.R. im Kontaktbereich zwischen Röhrichten und Schwimblattzone siedelten. Nur im ufernahen Flachwasser trat die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) auf.

Die Tauchblattzone war ähnlich wie in Abschnitt 2 aufgrund der relativ geringen Wassertiefen ± durchgehend entwickelt und relativ spärlich bewachsen, neben dem vereinzelt beobachteten Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) trat im Norden die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) etwas häufiger auf.

Armleuchteralgen fanden sich nur vereinzelt bis zerstreut am seeseitigen Rand des Röhricht in Wassertiefen zwischen 1 und 2 m, einzige Art war die Feine Armleuchteralge (*Chara delicatula*).

3.7.5 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	13 (21)	Zusatzkriterien: RI -20	
ÖZK:	2	bei RI>0 u. unterer Vegetationsgrenze zw. 5 und 8m	
Referenzindex:	41,62	korr. Referenzindex: 21,62	M _{MP} : 0,608



Foto 150: Transekt 1 vor bebauten Privatgrundstücken am östlichen Nordufer im Südteil des Langsees wurde zwischen 2 Stegen aufgenommen (Abschnitt 1).

Transekt 1 wurde am südwestexponierten Nordufer im Südteil des Langsees aufgenommen. Das Ufer ist hier von zum See geneigten Hanggrundstücken mit Wohnbebauung geprägt. Der seenahe Bereich der Grundstücke ist z.T. dichter mit Gehölzen bestanden, darunter Buche, Eiche, Pappeln, Holunder und Weiden, ufernah treten neben Berg-Ahorn und Schwarz-Erle vor allem verschiedene Weidenarten auf, darunter Grau- und Ohrweide. Der untersuchte Bereich befindet sich zwischen zwei Stegen, die das hier durchgehend bis max. 1,3 m Wassertiefe entwickelte, etwa 15 m breite Schilf-Röhricht durchschneiden. Nur ufernah treten einzelne weitere Helophytenarten wie *Carex elata*, *Lysimachia vulgaris* und *Solanum dulcamara* auf, *Phragmites australis* als praktisch alleinige Röhrichtart bildet relativ lockere Bestände, in denen mehrere Tauchblattarten in z.T. nicht geringer Deckung auftreten, darunter Armleuchteralgenarten wie *Chara aspera* und *Chara contraria* sowie *Littorella uniflora*. Der seewärtige Bereich zwischen 2 und 4 m Wassertiefe wird wiederum von Armleuchteralgenrasen von *Chara contraria* und eingestreuten Flecken von *Potamogeton pectinatus* geprägt. Unterhalb von 4 m Wassertiefe wird der Bewuchs deutlich spärlicher, größte Tiefenausdehnung erreicht *Chara globularis* mit 5,7 m Wassertiefe. Das Litoral fällt unterhalb von 1 m Wassertiefe mäßig steil ab und weist überwiegend sandiges Substrat mit hohem Kies- und Steinanteil auf.

Gewässer	Langsee	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara globularis</i>
See-Nr.	0229	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	6
Messstellennummer		Uferentfernung Transektende (m)	35
Transekt-Nr.	1	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	10
Datum	14.08.2007	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	20
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	27
Ufer	östl. Nordufer	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	35
Uferexposition	SW	Methodik	Tauchkartierung
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt R-Wert	3547414
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3547438	Fotopunkt H-Wert	6041996
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6042026	Foto-Richtung	NO
Transektende R-Wert	3547418	Wasserstand	hoch
Transektende H-Wert	6041997	Störungen/Anmerkungen: -	
Vegetationsgrenze (m Wt)	5,7		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1	1	1
Sediment				
Sand	xxx	xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	xx	xx	xx	xx
Grobkies (2-6cm)	xx	xx	xx	xx
Steine (6-20cm)	x	x	x	x
(Fein)Detritusmudde	-	-	-	x
Laub	x	-	-	-
Grünalgenüberzüge	x	-	-	-
Schill	-	-	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Carex elata</i> (-0,3m)	3.2	-	-	-
<i>Iris pseudacorus</i> (-0,1m)	1.1	-	-	-
<i>Lysimachia vulgaris</i> (-0,1m)	2.1	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (-1,3m)	5.5	4.5	-	-
<i>Solanum dulcamara</i> (-0,1m)	1.1	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	4.3	2.1	-	-
<i>Chara contraria</i> (-4,2m)	3.2	5.4	4.4	2.3
<i>Chara delicatula</i>	-	2.2	-	-
<i>Chara globularis</i> (-5,7m)	-	1.1	3.2	3.2
<i>Littorella uniflora</i> (-0,7m)	3.4	-	-	-
<i>Potamogeton gramineus</i> (-1,6m)	1.2	3.3	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-3,9m)	1.2	4.3	4.3	-

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	13 (21)	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: 0	M _{MP} : 0,250



Foto 151: Transekt 2 wurde am nördlichen Westufer des Langsees (Abschnitt 2) aufgenommen und dokumentiert die für den Nordteil des Sees typische Vegetationszonierung mit einem ausgeprägten Schwimmblattgürtel (*Nymphaea alba*).

Transekt 2 wurde am Westufer im Nordteil des Langsees untersucht, das hier auf den seewärts geneigten Hängen durchgehend mit Nadelforst bestanden ist. Am Ufer ist ein gut 5 m breiter Streifen mit Schwarz- und Grau-Erle sowie vereinzelt Pappeln, Weißdorn, u.a. Laubhölzern ausgebildet, in dem die Feldschicht auch Feuchtezeiger wie *Juncus effusus*, *Lysimachia vulgaris* und *Carex elata* aufweist. Seewärts findet sich ein etwa 10 m breiter Röhrichtsaum bis in etwa 1 m Wassertiefe mit *Phragmites australis* und *Typha angustifolia* als vorherrschenden Arten, eingestreut ist zudem *Sparganium erectum*. Zwischen 1 und 2 m Wassertiefe ist dann ein etwa 10 m breiter Schwimmblattgürtel mit *Nymphaea alba* vorgelagert. Tauchblattvegetation tritt nur recht spärlich in kleinen Beständen im gesamten Bereich seeseits des Röhrichts auf, *Chara globularis* erreicht mit 2,6 m Wassertiefe am Transektende in der Seemitte die größte Tiefenausdehnung. Das Litoral fällt durchgehend flach ab, am Gewässergrund finden sich vorwiegend Muddeauflagen mit seewärts stark zunehmender Dicke.

Gewässer	Langsee	Art an der Vegetationsgrenze	-
See-Nr.	0229	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	2,6
Messstellennummer		Uferentfernung Transektende (m)	70
Transekt-Nr.	2	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	10
Datum	14.08.2007	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	20
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	-
Ufer	nörtl. Westufer	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	-
Uferexposition	O	Methodik	Tauchkartierung
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt R-Wert	3547031
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3546994	Fotopunkt H-Wert	6042240
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6042229	Foto-Richtung	W
Transektende R-Wert	3547039	Wasserstand	hoch
Transektende H-Wert	6042258	Störungen/Anmerkungen:	
Vegetationsgrenze (m Wt)	-	keine Tiefengrenze der Vegetation ausgebildet	

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	3	2	1
Sediment			
(Fein)Detritusmudde	xx	xxx	xxx
(Grobdetritus-) Torfmudde	xxx	xx	-
Röhrichtstoppeln	x	-	-
Holz	xx	-	-
Laub	xx	x	-
Blualgenüberzüge	-	x	-
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Carex elata</i> (-0,3m)	3.2	-	-
<i>Phragmites australis</i> (-1,1m)	5.5	2.1	-
<i>Solanum dulcamara</i> (-0,2m)	2.3	-	-
<i>Sparganium erectum</i> (-0,7m)	3.2	-	-
<i>Typha angustifolia</i> (-1,0m)	4.5	1.1	-
<i>Chara delicatula</i>	2.2	2.2	-
<i>Chara globularis</i> (-2,6m)	-	2.1	2.1
<i>Nymphaea alba</i> (-2,0m)	3.3	5.5	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-1,8m)	-	2.2	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	13 (21)	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-7,24	korr. Referenzindex: -7,24	M _{MP} : 0,464



Foto 152: Transekt 3 wurde an einem nordexponierten Bereich am mittleren Südufer aufgenommen (Abschnitt 1).

Transekt 3 wurde am mittleren Südufer des Langsees aufgenommen, das hier von zum See geneigten Hanggrundstücken mit Wohnbebauung geprägt ist. Am Ufer der überwiegend rasigen angrenzenden Grundstücksflächen ist ein etwas lückiger, bis 5 m breiter Gehölzsaum mit Moor-Birke, Grau-Weide und Schwarz-Erle entwickelt. Im Unterwuchs weist die Feldschicht besonders zur Seeseite bzw. im Übergang zum seeseits vorgelagerten Röhricht hin vermehrt Feuchtezeiger auf, darunter *Solanum dulcamara*, *Epilobium hirsutum*, *Rumex hydrolapathum* und *Lycopus europaeus*. Der etwa 10 m breite Röhrichtgürtel wird ausschließlich von *Phragmites australis* aufgebaut und dehnt sich bis in 1,4 m Wassertiefe aus, am Westrand begrenzt ein Steg die Untersuchungsfläche. Innerhalb und am Rande des Schilf-Röhrichts finden sich zerstreut einzelne Submersarten wie *Lemna trisulca* und *Fontinalis antipyretica*, seewärts ist dann eine recht artenreiche Tauchblattvegetation anzutreffen, die von rasigen Beständen von *Chara contraria* bis in 2 m und *Potamogeton perfoliatus* bis in 4 m Wassertiefe dominiert wird. Weiter unterhalb ist submerse Vegetation nur noch spärlich entwickelt, die größten Siedlungstiefen erreichen hier Armluchteralgen wie *Nitellopsis obtusa* mit 4,5 m bzw. *Chara globularis* mit 4,6 m Wassertiefe. Auffällig waren die unterhalb von 2 m Wassertiefe in zunehmender Dichte entwickelten Grünalgenüberzüge.

Das Litoral fällt bis 1 m Wassertiefe flach, darunter mäßig steil ab und weist bis 4 m Wassertiefe überwiegend sandig-kiesiges Substrat auf, unterhalb davon dominieren Muddeauflagen.

Gewässer	Langsee	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara globularis</i>
See-Nr.	0229	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	6
Messstellennummer		Uferentfernung Transektende (m)	45
Transekt-Nr.	3	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	15
Datum	30.08.2007	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	20
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	30
Ufer	Südufer	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	45
Uferexposition	N	Methodik	Tauchkartierung
Transektbreite (m)	25	Fotopunkt R-Wert	3547459
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3547467	Fotopunkt H-Wert	6041723
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6041681	Foto-Richtung	S
Transektende R-Wert	3547463	Wasserstand	hoch
Transektende H-Wert	6041725	Störungen/Anmerkungen: -	
Vegetationsgrenze (m Wt)	4,6		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1	1	1
Sediment				
Sand	xxx	xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	x	x	x	x
Grobkies (2-6cm)	xx	xx	x	x
Steine (6-20cm)	-	x	x	-
(Fein)Detritusmudde	x	-	-	xxx
Röhrichtstoppeln	x	x	-	-
Holz	x	-	-	-
Laub	x	x	-	-
Grünalgenüberzüge	x	xx	xxx	xxx
Blualgenüberzüge	x	x	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i> (-1,4m)	5.5	3.3	-	-
<i>Rumex hydrolapathum</i> (-0,2m)	2.2	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i> (-0,2m)	2.2	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	-	4.3	3.2	-
<i>Chara delicatula</i>	-	2.1	1.1	-
<i>Chara globularis</i>	-	3.2	3.2	1.1
<i>Elodea canadensis</i>	1.1	3.2	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	3.3	3.3	2.2	1.2
<i>Lemna trisulca</i>	3.1	-	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	-	2.2	3.2	2.1
<i>Potamogeton friesii</i>	-	-	2.3	-
<i>Potamogeton gramineus</i>	-	2.3	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1.1	-	2.3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1.1	4.3	4.4	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	3.3	-	-

Anhang Langsee: Artenliste*

* basierend auf der Übersichtskartierung Wasservegetation, der Untersuchung von 3 Monitoringstellen sowie Beobachtungen aus der Biotop- und Nutzungstypennachkartierung

Armelechterminalzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit in		
		SH	D	Abschn.Nr.1-3		
<i>Chara aspera</i>	Rauhe Armelechterminalge	3+	2+	4		
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armelechterminalge	3	3+	4		
<i>Chara delicatula</i>	Feine Armelechterminalge		3+	2	2	2
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armelechterminalge			3	2	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armelechterminalge	3	3+	2		

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit in		
		SH	D	Abschn.Nr.1-3		
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	3	1		
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			2		2
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	3		
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			2		
<i>Littorella uniflora</i>	Europäischer Strandling	1	2	3		
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	2		
<i>Potamogeton gramineus</i>	Grasartiges Laichkraut	1	2	3		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			3	1	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			3		
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			2		

Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit in		
		SH	D	Abschn.Nr.1-3		
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse					3
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			3	3	4
<i>Nymphaea spec.</i>	Seerose			3		
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			3	2	3
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimmendes Laichkraut			1		

Röhrichte, Bruchwald und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn		
<i>Agrostis canina</i>	Hunds-Straußgras	3	
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle		
<i>Berula erecta</i>	Berle		
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke		
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke		
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		
<i>Caltha palustris</i>	Sumpf-Dotterblume	V	
<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde		
<i>Cardamine pratensis agg.</i>	Wiesen-Schaumkraut	V	

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge		
<i>Carex lasiocarpa</i>	Faden-Segge	2	3+
<i>Carex ovalis</i>	Hasenfuß-Segge		
<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>Cladium mariscus</i>	Binsen-Schneide	2	3+
<i>Corylus avellana</i>	Hasel		
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn		
<i>Drosera rotundifolia</i>	Rundblättriger Sonnentau	3	3
<i>Dryopteris cristata</i>	Kammfarn	2	3+
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm		
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Schmalblättriges Wollgras	V	
<i>Eriophorum vaginatum</i>	Scheidiges Wollgras	V	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche		
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		
<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum		
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras		
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V	3
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wassernabel	V	
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Birse		
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		
<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 thyrsoflora</i>	Strauß-Gilbweiderich	3	3
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		
<i>Malus sylvestris</i>	Wild-Apfel	3	
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Fieberklee	3	3
<i>Molinia caerulea</i>	Pfeifengras		
<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergißmeinnicht	V	
<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>Populus alba</i>	Silber-Pappel		
<i>Populus spec.</i>	Pappel		
<i>Populus tremula</i>	Espe		
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimm-Laichkraut		
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Potentilla palustris</i>	Sumpf-Blutauge	3	
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß		
<i>Ranunculus lingua</i>	Zungen-Hahnenfuß	2	3
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		
<i>Riccia fluitans</i>	Wasserlebermoos		
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	Brombeere		
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		
<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		
<i>Salix aurita</i>	Ohr-Weide		
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide		
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide		
<i>Salix spec.</i>	Weide		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Seebirse		
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut		
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		
<i>Sparganium natans</i>	Zwerg-Igelkolben	1	2
<i>Sphagnum spec.</i>	Torfmoos		
<i>Sphagnum magellanicum</i>	Torfmoos	V	
<i>Thelypteris palustris</i>	Sumpffarn	3	3
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		
<i>Utricularia vulgaris agg.</i>	Gewöhnlicher Wasserschlauch	2	3
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	Moosbeere	3	3
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbungen-Ehrenpreis		
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball		
<i>Viola palustris</i>	Sumpf-Veilchen	3	

3.8 Mözener See

Transektkartierung Makrophyten: 06.06.2007,
Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 05.10.2007,
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2 m Wassertiefe (vgl. 3.8.4, Transekt 2).
Sichttiefe: 0,9 m (06.06.2007),

3.8.1 Zusammenfassung

Der Mözener See liegt etwa 4 km südwestlich von Bad Segeberg im Kreis Segeberg (TK25/2027). Er besitzt eine Größe von 131,1 ha und eine max. Tiefe von 8,5 m (MUUSS, PETERSEN, KÖNIG 1973). Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 8 km.

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung wurden am Mözener See ausschließlich vier Monitoringstellen für Makrophyten mittels Rechenbeprobung erfasst. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle auf eine detaillierte Beschreibung der Vegetation verzichtet (vgl. dazu STUHR 2001), die wesentlichen Ergebnisse werden im folgenden Kapitel (vgl. 3.8.2) kurz skizziert, wobei ein Vergleich mit Altdaten vorgenommen und auf Veränderungen von Vegetation bzw. angrenzenden Nutzungen eingegangen wird.

3.8.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Mözener Sees liegen Altdaten aus einer 2001 durchgeführten Untersuchung vor (STUHR, 2001), nach der der Mözener See damals keinerlei submerse Vegetation aufwies. Im Zuge der damaligen Untersuchung wurde auch eine Monitoringstelle für Makrophyten am Westufer des Sees beprobt, wo als Tiefengrenze für emerse Makrophyten (hier: *Nuphar lutea*) ein Wert von 1,2 m Wassertiefe ermittelt wurde.

Im Rahmen der aktuellen Untersuchung wurden insgesamt vier Transekte an verschiedenen Uferbereichen des Mözener Sees untersucht, wobei in einem Fall die oben erwähnte Monitoringstelle vergleichend nachkartiert wurde. Ein Vergleich der Jahre 2001 und 2007 zeigt, dass mit dem aktuell mehrfach im Flachwasser sowie an zwei Monitoringstellen bis max. 2 m Wassertiefe beobachteten Neophyten *Elodea nuttallii* zumindest eine Tauchblattart den See in Teilen neu besiedelt hat.

Bezüglich der Schwimmblattvegetation ergeben sich bei einem Vergleich der Jahre 2001 und 2007 hingegen kaum signifikante Veränderungen: Dies betrifft zum einen die \pm übereinstimmenden Werte von 2001 und 2007 für die maximale Siedlungstiefe von *Nuphar lutea* im Bereich des oben erwähnten nachkartierten Transekts (vgl. 3.8.4, Transekt 1), wo die Werte beider Vergleichsjahre mit je 1,2 m Wassertiefe übereinstimmen, zum anderen zeigen sich bei einem Vergleich der Werte eines Bestandes von *Nymphaea alba* (2001: 2,3-2,5 m; 2007: 2,1-2,7 m Wassertiefe) auch kaum Unterschiede (nördliches Westufer, vgl. 3.8.4, Transekt 4).

Hinsichtlich der Nutzungsformen und –intensitäten im Umfeld des Mözener Sees war bei einem Vergleich der Jahre 2001 und 2007 eine leichte Zunahme von Ackerflächen auf Kosten von Intensivgrünland zu vermerken.

3.8.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & KOPP (1985) wäre der Mözener See hinsichtlich seiner Trophie zwischen dem polytrophen und dem hocheutrophen Zustand anzusiedeln. Diese Einschätzung darf aber nicht als gesichert gelten, da sie nur auf einer einmaligen Messung der Sichttiefe sowie einer alleinigen Beprobung von vier Monitoringstellen für Makrophyten beruht. Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass der von STUHR (2001) noch als makrophytenfrei

beschriebene See derzeit mit *Elodea nuttallii* lediglich eine einzige neu eingewanderte, eutraphente Tauchblattart aufweist, die zudem nur den Süden des Sees besiedeln scheint, während der Nordteil aktuell immer noch makrophytenfrei erscheint.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Mözener See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG ET AL. (2007:21ff.) folgende Einzelwerte für die vier untersuchten Monitoringstellen (WRRL-Seentyp 11):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG ET AL.2007:21)	11 (TKp)	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	3	-30,8	-30,8	0,346
ÖZK Transekt 2	3	0	0	0,5
ÖZK Transekt 3	n.b.	-	-	-
ÖZK Transekt 4	3*	0	0	0,5

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

Gemittelt ergibt sich damit die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig). Diese Gesamtbewertung des Mözener Sees ist aber unter deutlichem Vorbehalt zu sehen, da nach SCHAUMBURG ET AL. (2007:6) für eine gesicherte Bewertung von Seen der Größe des Mözener Sees eine Zahl von mindestens vier Monitoringstellen erforderlich ist, wobei dieser Wert für „weitgehend einheitliche Wasserkörper ohne stark ausgeprägte Buchten“ gilt. Da die oben durchgeführte Berechnung der ÖZK des Mözener Sees lediglich auf zwei Monitoringstellen mit „gesicherten“ Bewertungen basiert, muss die resultierende Gesamteinstufung in die ÖZK 3 (mäßig) als nicht gesichert gelten.

Eine Bewertung des Mözener Sees mit einer ÖZK 3 (mäßig) erscheint insgesamt als „zu gut“ für das Gewässer, da weite Bereiche (z.B. der Nordteil) immer noch frei von Makrophyten erscheinen, häufig Blaualgenblüten zu beobachten waren und die Berechnung lediglich auf Schwimmblattvegetation und der einzigen im Gewässer beobachteten Tauchblattart *Elodea nuttallii* beruht.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Auch wenn sich der Mözener Sees seit der letzten Untersuchung (STUHR 2001) leicht verbessert hat, ist sein Zustand aktuell weiterhin als \pm schlecht einzustufen. Abgesehen von einer stellenweise etwas häufigeren neophytischen Art ist das Gewässer weiterhin in großen Teilen frei von submersen Makrophyten. Die schlechte Wasserqualität spiegelte sich zudem durch die schon im Frühsommer beobachteten lokal starken Blaualgenblüten wieder. Insgesamt betrachtet besitzt der Mözener See aus vegetationskundlicher Sicht weiterhin bestenfalls mittlere Bedeutung.

Empfehlungen:

Eine tiefgreifende Verbesserung des schlechten Gewässerzustandes lässt sich vermutlich erst mittelfristig erreichen. Dazu bedarf es einer drastischen Reduktion von Nährstoffeinträgen durch eine umfassende Sanierung des großen Einzugsgebiets. Danach können in einem zweiten Schritt Maßnahmen der Seenrestaurierung eingeleitet werden, worauf im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht eingegangen werden kann (vgl. auch STUHR 2001).

3.8.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-30,8	korr. Referenzindex: -30,8	M _{MP} : 0,346



Foto 154: Transekt 1 wurde als Wiederholungskartierung eines schon 2001 angelegten Transektes im Bereich einer kleinen Bucht am mittleren Westufer des Mözener Sees untersucht (Abschnitt 6).

Transekt 1 wurde im Bereich einer kleinen Bucht am waldbestandenen Westufer des Mözener Sees aufgenommen. Das Ufer steigt oberhalb der Wasserlinie relativ flach an und wird hier von Bruch- bzw. Sumpfwald mit Grau-Weide und eingestreuter Schwarz-Erle eingenommen, weiter landseits schließen finden sich auf dem dann etwas ansteigenden Ufer zunehmend Gehölze mittlerer Standorte wie Buche und Eiche. Ufernah ist die Krautschicht von Feuchte- und Nässezeigern wie *Carex acutiformis*, *Phragmites australis*, *Filipendula ulmaria*, *Iris pseudacorus*, *Scutellaria galericulata*, *Lysimachia vulgaris*, *Solanum dulcamara*, *Mentha aquatica*, *Ribes nigrum*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Phalaris arundinacea*, *Caltha palustris* und *Lythrum salicaria* geprägt, zur Landseite auf z.T. entwässerten Bruchwaldtorfen dominiert dann zunehmend *Urtica dioica*. Die Äste der Gehölze ragen \pm durchgehend etwa 5 m über die Wasseroberfläche, Wasserröhricht fehlt. Die Wasserfläche wird bis in Wassertiefen von 1,2 m von Schwimmblattvegetation von *Nuphar lutea* eingenommen, zu deren seeseitigen Rand hin zunehmend Submersbestände von *Elodea nuttallii* auftreten, die sich bis in 1,8 m Wassertiefe in der Buchtmitte ausdehnen. Der Gewässergrund ist überwiegend von Sandmudde geprägt, die im flacheren Wasser höhere Torf- bzw. Grobdetritusanteile aufweist.

Gewässer	Mözener See	Vegetationsgrenze (m Wt)	-
See-Nr.	0264	Art an der Vegetationsgrenze	-
Messstellennummer		Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	1,8
Transekt-Nr.	1	Uferentfernung Transektende (m)	80
Datum	06.06.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	25
Abschnitt-Nr.	6	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	-
Ufer	mittl. Westufer	Methodik	Rechenbeprobung
Uferexposition	N	Fotopunkt R-Wert	3581551
Transektbreite (m)	20	Fotopunkt H-Wert	5975913
Transekthanfang R-Wert (0 m Wt)	3581537	Foto-Richtung	S
Transekthanfang H-Wert (0 m Wt)	5975886	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3581565	Störungen/Anmerkungen: keine Tiefengrenze der Vegetation ausgebildet	
Transektende H-Wert	5975991		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)		
Sediment		
Sand	xx	-
Feinkies (0,2-2cm)	-	-
Grobkies (2-6cm)	-	-
Steine (6-20cm)	x	-
Blöcke (<20cm)	-	-
Sandmudde	xxx	xxx
(Fein)Detritusmudde	-	-
(Grobdetritus-) Torfmudde	xx	-
Holz	x	-
Laub	x	-
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Caltha palustris</i>	2.1	-
<i>Elodea nuttallii</i> (-1,8m)	4.4	4.4
<i>Lemna minor</i>	2.1	-
<i>Nuphar lutea</i> (-1,2m)	4.5	2.3

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: 0	M _{MP} : 0,5



Foto 155: Transekt 2 am südlichen Ostufer des Mözener Sees (Abschnitt 5).

Transekt 2 wurde am südlichen Ostufer des Mözener Sees aufgenommen. Das Ufer steigt hier oberhalb der Wasserlinie zunächst relativ flach an und ist mit Bruchwald bestanden, der vorwiegend von Schwarz-Erle mit seewärts vorgelagertem Grau-Weidengebüsch aufgebaut wird und zur Seeseite hin von einem etwa 10 m breiten Röhricht abgelöst wird. Im Unterwuchs der Gehölze bzw. im Übergang zum Röhricht ist die Vegetation von Nässezeigern geprägt, darunter *Carex paniculata*, *Lythrum salicaria*, *Phalaris arundinacea*, *Galium palustre*, *Carex acutiformis*, *Calystegia sepium*, *Lysimachia vulgaris*, *Cardamine amara*, *Solanum dulcamara*, *Peucedanum palustre* und vereinzelt auch *Calla palustris*. Das Röhricht dehnt sich bis in 0,5 m Wassertiefe aus und wird vorwiegend von *Phragmites australis* aufgebaut, am seeseitigen Rand besitzt *Typha angustifolia* höhere Deckungsanteile. Innerhalb des Röhrichts traten regelmäßig kleinere Schwimmdecken von *Lemna minor* mit eingestreuter *Spirodela polyrhiza* auf.* Als einzige Tauchblattart war *Elodea nuttallii* in vereinzelt Exemplaren bis in 2 m Wassertiefe anzutreffen. Der Gewässergrund des flach abfallenden Litorals war durchgehend von Muddeauflagen geprägt, deren Mächtigkeit im tieferen Wasser deutlich zunahm.

* Artenspektrum zwischen 0 und 0,5 m Wassertiefe möglicherweise unvollständig

Gewässer	Mözener See	Vegetationsgrenze (m Wt)	2
See-Nr.	0264	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Messstellennummer		Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	2,3
Transekt-Nr.	2	Uferentfernung Transektende (m)	200
Datum	06.06.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	30
Abschnitt-Nr.	5	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	50
Ufer	südl. Ostufer	Methodik	Rechenbeprobung
Uferexposition	W	Fotopunkt R-Wert	3581953
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	5975439
Transekthanfang R-Wert (0 m Wt)	3582000	Foto-Richtung	O
Transekthanfang H-Wert (0 m Wt)	5975435	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3581810	Störungen/Anmerkungen: -	
Transektende H-Wert	5975421		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
Sediment			
Sand	xxx	xxx	-
Feinkies (0,2-2cm)	x	-	-
Grobkies (2-6cm)	x	-	-
Steine (6-20cm)	x	-	-
Blöcke (<20cm)	-	-	-
Sandmudde	-	xxx	-
(Fein)Detritusmudde	-	-	xxx
(Grobdetritus-) Torfmudde	xxx	-	-
Grünalgenüberzüge	xx	xx	-
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Calla palustris</i> (-0,1m)	1.1	-	-
<i>Phragmites australis</i> (-0,5m)	5.5	-	-
<i>Rumex hydrolapathum</i> (-0,4m)	1.1	-	-
<i>Solanum dulcamara</i> (-0,1m)	2.2	-	-
<i>Typha angustifolia</i> (-0,5m)	3.2	-	-
<i>Typha angustifolia</i> (-0,5m)	3.2	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (-2m)	-	2.1	1.1
<i>Lemna minor</i> (im Röhricht)	4.3	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i> (im Röhricht)	3.2	-	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	n.b.*		
Referenzindex:	-	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : -

* n.b. = nicht bewertbar



Foto 156: Transekt 3 wurde am nördlichen Ostufer aufgenommen (Abschnitt 1). Hinter dem Ufergehölzsaum befindet sich eine schmale Weidegrünlandparzelle.

Transekt 3 wurde am nördlichen Ostufer des Mözener Sees aufgenommen. Das Ufer weist hier an der Wasserlinie eine kleine Steilkante von etwa 1 m Höhe auf und ist mit einem 3 m breiten Gehölzsaum aus Schwarz-Erle, Esche, Berg-Ahorn sowie einzelnen eingestreuten Weiden bewachsen. Die Äste der Ufergehölze ragen durchweg gut 5 m über die Wasserlinie. An der Landseite des Gehölzsaums befindet sich eine durchgehende Abzäunung, die eine schmale, ± ebene Weidegrünlandparzelle begrenzt. Ein Röhricht fehlt dem Ufer, außer vereinzelt Vorkommen von *Phalaris arundinacea* treten entlang der Wasserlinie kaum Feuchtezeiger in der Krautschicht auf, submerse Vegetation war ebenso wenig entwickelt.

Das Litoral fällt ziemlich steil ab, der Gewässerboden ist sandig mit hohem Kies- und Steinanteil.

Gewässer	Mözener See	Vegetationsgrenze (m Wt)	-
See-Nr.	0264	Art an der Vegetationsgrenze	-
Messstellennummer		Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	2
Transekt-Nr.	3	Uferentfernung Transektende (m)	8
Datum	06.06.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	5
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	8
Ufer	nördl. Ostufer	Methodik	Rechenbeprobung
Uferexposition	SW	Fotopunkt R-Wert	3581720
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	5976973
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3581740	Foto-Richtung	NO
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5976993	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3581734	Störungen/Anmerkungen: ohne Vegetation	
Transektende H-Wert	5976990		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	3	2
Sediment		
Sand	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	xx	x
Grobkies (2-6cm)	xx	xx
Steine (6-20cm)	xx	xx
Blöcke (<20cm)	x	-
Laub	x	-
Grünalgenüberzüge	x	-
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
-	-	-

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3 *		
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: 0	M _{MP} : 0,5

* = Bewertung nicht gesichert (Anteil *Nymphaea alba* >80%)



Foto 157: Transekt 4 dokumentiert den am tiefsten siedelnden Schwimmblattbestand im Mözener See (*Nymphaea alba*) am nördlichen Westufer (Abschnitt 7).

Transekt 4 wurde am nördlichen Westufer des Mözener Sees untersucht. Das Ufer steigt hier oberhalb der Wasserlinie recht steil an und ist durchgehend mit Wald bestanden, dessen Baumschicht von Arten wie Buche, Eiche, Hasel und Berg-Ahorn sowie weiter landseits auch von Nadelhölzern geprägt ist. In etwa 15 m Uferentfernung verläuft ein kleiner Waldweg. Nahe der Uferlinie bzw. im Flachwasser siedelt ein bis 3 m breiter Röhrichtsaum von *Glyceria maxima*, weitere bezeichnende Arten dieses z.T. etwas quelligen Standorts an der Wasserlinie sind *Solanum dulcamara*, *Carex paniculata*, *Alnus glutinosa*, *Cardamine amara*, *Caltha palustris*, *Epilobium hirsutum*, *Eupatorium cannabinum* und *Scrophularia umbrosa*.

Im Wasser trat keinerlei Tauchblattvegetation auf, in etwa 20 m Uferentfernung siedelte aber ein Bestand von *Nymphaea alba* in 2,1 bis 2,7 m Wassertiefe.

Das mäßig steil bzw. im tieferen Wasser flach abfallende Litoral weist überwiegend sandig-kiesiges Substrat auf, im tieferen Wasser finden sich zunehmend Muddeauflagen.

Gewässer	Mözener See	Vegetationsgrenze (m Wt)	2,7
See-Nr.	0264	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nymphaea alba</i>
Messstellennummer		Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	3
Transekt-Nr.	4	Uferentfernung Transektende (m)	50
Datum	06.06.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	9
Abschnitt-Nr.	7	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	18
Ufer	nördl. Westufer	Methodik	Rechenbeprobung
Uferexposition	ONO	Fotopunkt R-Wert	3581216
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	5976679
Transekthanfang R-Wert (0 m Wt)	3581184	Foto-Richtung	SW
Transekthanfang H-Wert (0 m Wt)	5976675	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3581245	Störungen/Anmerkungen: -	
Transektende H-Wert	5976698		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	3	2	1
Sediment			
Sand	xxx	x	-
Feinkies (0,2-2cm)	xx	x	-
Grobkies (2-6cm)	xx	x	-
Steine (6-20cm)	x	x	-
Blöcke (<20cm)	-	-	-
Sandmudde	x	xxx	xxx
Holz	x	-	-
Laub	xx	xxx	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Alnus glutinosa</i> (-0,2m)	1.2	-	-
<i>Carex paniculata</i> (-0,2m)	2.2	-	-
<i>Glyceria maxima</i> (-0,5m)	4.6	-	-
<i>Solanum dulcamara</i> (-0,2m)	2.2	-	-
<i>Nymphaea alba</i> (-2,7m)	-	-	4.4

Anhang Mözener See: Artenliste*

* basierend auf der Untersuchung von 4 Monitoringstellen sowie Einzelbeobachtungen

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest		

Schwimmblattzone

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

Röhrichte und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn		
<i>Aegopodium podagraria</i>	Giersch		
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		
<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchsrauke		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle		
<i>Calla palustris</i>	Schlangenwurz	3	3-
<i>Caltha palustris</i>	Sumpf-Dotterblume	V	
<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde		
<i>Cardamine amara</i>	Bitteres Schaumkraut	V	
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		
<i>Carex paniculata</i>	Rispen-Segge		
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzypergras-Segge		
<i>Corylus avellana</i>	Hasel		
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche		
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche		
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Geum urbanum</i>	Echte Nelkenwurz		
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras		
<i>Humulus lupulus</i>	Hopfen		
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Binse		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse		
<i>Lolium perenne</i>	Weidelgras		
<i>Lonicera periclymenum</i>	Wald-Geißblatt		
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		
<i>Peucedanum palustre</i>	Sumpf-Haarstrang	V	
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche		
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche		
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	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 cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Salix spec.</i>	Weide		
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder		
<i>Scrophularia umbrosa</i>	Flügel-Braunwurz		
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		
<i>Tilia spec.</i>	Linde		
<i>Trifolium repens</i>	Weiß-Klee		
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennessel		

3.9 Neversdorfer See

Transektkartierung Makrophyten: 07.06.2007,
Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 05.10.2007,
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,5 m Wassertiefe (vgl. 3.9.4, Transekt 3).
Sichttiefe: 1,8 m (07.06.2007),

3.9.1 Zusammenfassung

Der Neversdorfer See liegt im Kreis Segeberg südlich von Bad Segeberg (TK25/2127). Er besitzt eine Größe von 83,5 ha (MUUSS, PETERSEN, KÖNIG 1973) und eine max. Tiefe von 9,6 m (Angabe LANU). Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt etwa 7,5 km.

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung wurden am Neversdorfer See ausschließlich vier Monitoringstellen für Makrophyten mittels Rechenbeprobung erfasst. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle auf eine detaillierte Beschreibung der Vegetation verzichtet (vgl. dazu STUHR 2002), die wesentlichen Ergebnisse werden im folgenden Kapitel (vgl. 3.9.2) kurz skizziert, wobei ein Vergleich mit Altdaten vorgenommen und auf Veränderungen von Vegetation bzw. angrenzenden Nutzungen eingegangen wird.

3.9.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Neversdorfer Sees liegen Altdaten aus einer 2002 durchgeführten Untersuchung vor (STUHR 2002), nach der der Neversdorfer See damals praktisch keinerlei submerse Vegetation aufwies. Im Zuge der damaligen Untersuchung wurden zudem zwei Monitoringstellen für Makrophyten am östlichen Südufer des Sees beprobt.

Im Rahmen der aktuellen Untersuchung wurden insgesamt vier Transekte an verschiedenen Uferbereichen des Neversdorfer Sees untersucht, wobei in einem Fall eine der beiden oben erwähnten Monitoringstellen vergleichend nachkartiert wurde (vgl. 3.9.4, Transekt 4). Sie wies 2002 einen größeren Bestand von *Persicaria amphibia* auf, der sich bis in 1,1 m Wassertiefe ausdehnte. Für diese Schwimmblattart ergaben sich im Vergleich mit 2007 keinerlei Veränderungen, weder im Bezug auf die Bestandsgröße noch auf ihre Tiefenausdehnung.

Hinsichtlich der Tauchblattvegetation zeigt ein Vergleich der Jahre 2002 und 2007 für das gesamte Gewässer allerdings eine erhebliche Verbesserung an, wenngleich auch auf niedrigem Niveau. Während der Neversdorfer See 2002 selbst keine Tauchblattvegetation aufwies, konnten 2007 mit *Elodea nuttallii*, *Potamogeton crispus*, *Potamogeton pectinatus* und *Zannichellia palustris* (mehrfach treibende Pflanzen beobachtet) schon 4 submerse Makrophytenarten nachgewiesen werden. Dabei wurden im Bereich einer Monitoringstelle (vgl. 3.9.4, Transekt 3) für *Elodea nuttallii* und *Potamogeton crispus* sogar vergleichsweise große Siedlungstiefen von über 2 m festgestellt. Auch im Bereich der schon 2002 beprobten nachkartierten Monitoringstelle wurde 2007 mit *Potamogeton crispus* (vgl. 3.9.4, Transekt 4) eine Neubesiedlung mit Submersvegetation beobachtet, die 2002 an diesem Standort noch gänzlich fehlte.

Hinsichtlich der Nutzungsformen und –intensitäten war im Umfeld des Neversdorfer Sees bei einem Vergleich der Jahre 2001 und 2007 eine Zunahme von Ackerflächen auf Kosten von Intensivgrünland zu vermerken.

3.9.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & KOPP (1985) wäre der Neversdorfer See zwischen dem **polytroph** und dem **hocheutroph** Zustand einzuordnen. Alle vier 2007 untersuchten Monitoringstellen wiesen zwar Submersvegetation auf, die jeweils ermittelte Untere Makrophytengrenze schwankte aber stark zwischen 0,5 und 2,5 m Wassertiefe und erlaubte daher keine eindeutige Zuordnung zu einer Trophiestufe.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Neversdorfer See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG ET AL. (2007:21ff.) folgende Einzelwerte für die vier untersuchten Monitoringstellen (WRRL-Seentyp 11):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG ET AL.2007:21)	11 (TKp)	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	4*	-50	-50	0,25
ÖZK Transekt 2	3	-2,7	-2,7	0,486
ÖZK Transekt 3	4	-63,4	-63,4	0,183
ÖZK Transekt 4	4*	-100	-100	0

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

Gemittelt ergibt sich damit für den Neversdorfer See die Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend). Zu berücksichtigen ist dabei, dass die oben durchgeführte Berechnung der ÖZK des Neversdorfer Sees lediglich auf zwei Monitoringstellen mit „gesicherten“ Bewertungen basiert, wobei zudem bei Transekt 2 die notwendige Gesamtquantität dicht an der Grenze der für eine „gesicherte“ Bewertung erforderlichen Werte liegt. Insgesamt darf daher die resultierende Gesamtbewertung mit einer ÖZK von 4 als nicht gesichert gelten, obwohl sie womöglich die beobachtete leichte Verbesserung der Verhältnisse gut wiedergibt (vgl. 3.9.2).

Gesamtbewertung des Gewässers:

Die hydrologischen Verhältnisse im Neversdorfer See haben sich seit der letzten Untersuchung 2002 im Bezug auf die Submersvegetation des Gewässers klar verbessert. Dennoch erscheint der Gewässerhaushalt weiterhin erheblich gestört, was u.a. durch eine verarmte Tauchblattvegetation mit nur vier Arten sowie das häufige Auftreten fädiger Grünalgenwatten belegt wird. Der Neversdorfer See besitzt aus vegetationskundlicher Sicht mittlere Bedeutung.

Empfehlungen:

Zur Verbesserung des trophischen Zustandes ist weiterhin die Erstellung und Durchführung eines umfassenden Sanierungskonzepts für das Gewässer erforderlich, das v.a. auf eine drastische Verringerung der Nährstoffzufuhren im Oberflächenwassereinzugsgebiet abzielt. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung kann jedoch nur auf einzelne zielführende Maßnahmen eingegangen werden.

In diesem Zusammenhang sei nochmals auf den insbesondere im Norden des Sees hohen Anteil von z.T. ufernahen Acker- und Intensivgrünlandflächen verwiesen, bei denen Nährstoffausschwemmungen in das Gewässer nicht auszuschließen sind. Um diese zu minimieren, ist für alle ufernahen landwirtschaftlichen Intensivflächen am Neversdorfer See die Anlage von ausreichend breiten Pufferzonen bzw. uferparallel verlaufenden Wälle (Knicks) zu empfehlen.

3.9.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4 *		
Referenzindex:	-50	korr. Referenzindex: -50	M _{MP} : 0,25

* = Bewertung nicht gesichert (Gesamtquantität zu gering)



Foto 158: Transekt 1 im Ortsbereich von Leezen am westlichen Südufer des Neversdorfer Sees (Abschnitt 6).

Transekt 1 wurde am Südufer im Westen des Neversdorfer Sees vor einem rasigen Privatgrundstück mit Sommerhaus aufgenommen. Das Ufer ist hier z.T. befestigt (Steine, Holz, Beton) und steigt oberhalb der bis etwa 0,5 m hohen Befestigung zunächst kurz flach, dann aber steiler an. Am Ufer selbst ist ein schmaler Hochstaudensaum mit Arten wie *Filipendula ulmaria*, *Eupatorium cannabinum*, *Valeriana officinalis*, *Cirsium oleraceum*, *Epilobium hirsutum*, *Urtica dioica*, *Iris pseudacorus* u.a. ausgebildet, zudem finden sich vereinzelt Grau-Weidengebüsche. Am Ufer findet sich im Flachwasser ein schmales Ried von *Carex acuta*, dem seewärts bis in 0,6 m Wassertiefe ein ebenso schmales und von *Phragmites australis* dominiertes Röhricht folgt. Als einzige Tauchblattart wurde vereinzelt im flacheren Wasser oder am seeseitigen Röhrichttrand bis in 0,7 m Wassertiefe *Potamogeton crispus* beobachtet.

Der Gewässergrund ist überwiegend sandig mit höherem Kiesanteil.

Gewässer	Neversdorfer See	Vegetationsgrenze (m Wt)	0,7
See-Nr.	0286	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton crispus</i>
Messstellennummer		Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	2
Transekt-Nr.	1	Uferentfernung Transektende (m)	15
Datum	07.06.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	10
Abschnitt-Nr.	6	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	15
Ufer	westl. Südufer	Methodik	Rechenbeprobung
Uferexposition	NNW	Fotopunkt R-Wert	3583419
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	5971410
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3583412	Foto-Richtung	S
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5971373	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3583406	Störungen/Anmerkungen: Ufer z.T. befestigt	
Transektende H-Wert	5971391		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	3	2
Sediment		
Sand	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	xx	xx
Grobkies (2-6cm)	x	x
Steine (6-20cm)	x	x
(Fein)Detritusmudde	-	x
Röhrichtstoppeln	-	x
Grünalgenüberzüge	-	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Carex acuta</i> (-0,4m)	4.6	-
<i>Epilobium hirsutum</i> (-0,1m)	2.1	-
<i>Phragmites australis</i> (-0,6m)	3.3	-
<i>Solanum dulcamara</i> (-0,1m)	2.1	-
<i>Typha angustifolia</i> (-0,4m)	2.1	-
<i>Lemna minor</i>	2.2	-
<i>Potamogeton crispus</i> (-0,7m)	2.1	-

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-2,7	korr. Referenzindex: -2,7	M _{MP} : 0,486



Foto 159: Transekt 2 vor einem Acker am westlichen Nordufer des Neversdorfer Sees (Abschnitt 1).

Transekt 2 wurde am westlichen Nordufer des Neversdorfer Sees aufgenommen. Das Ufer weist hier einen gut 3 m hohen Steilhangbereich auf, an dessen Oberkante sich in gut 10 m Entfernung vom Ufer eine nur noch schwach zum See hin geneigte Ackerfläche anschließt. Der Hangbereich ist überwiegend mit meist nitrophytischen Arten mittlerer Standorte bewachsen wie *Urtica dioica*, *Elymus repens*, *Anthriscus sylvestris* u.a. . Das Ufer selbst ist von einem etwa 4 m breiten Röhricht vom Flachwasser bis in 0,6 m Wassertiefe gesäumt, das vorzugsweise von *Phragmites australis* aufgebaut wird, weitere typische Arten sind *Glyceria maxima* und *Solanum dulcamara*. Abgesehen von *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza*, die vorwiegend zerstreut innerhalb des Röhrichts auftreten, finden sich weitere Wasserpflanzen nur vereinzelt seeseits des Röhrichts, darunter *Potamogeton crispus* in 0,7 m und *Potamogeton pectinatus* in 0,8 m Wassertiefe. Der Gewässergrund des flach abfallenden Litorals war sandig mit höherem Kies- und Steinanteil, ab 1 m Wassertiefe war Sandmudde anzutreffen. Auffällig waren die seeseits des Röhricht entwickelten dichten Überzüge fädiger Grünalgen.

Gewässer	Neversdorfer See	Vegetationsgrenze (m Wt)	0,8
See-Nr.	0286	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>
Messstellennummer		Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	2
Transekt-Nr.	2	Uferentfernung Transektende (m)	45
Datum	07.06.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	20
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	45
Ufer	westl. Nordufer	Methodik	Rechenbeprobung
Uferexposition	S	Fotopunkt R-Wert	3583342
Transektbreite (m)	25	Fotopunkt H-Wert	5971704
Transekthanfang R-Wert (0 m Wt)	3583347	Foto-Richtung	N
Transekthanfang H-Wert (0 m Wt)	5971742	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3583354	Störungen/Anmerkungen: -	
Transektende H-Wert	5971694		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1
Sediment		
Sand	xxx	-
Feinkies (0,2-2cm)	xx	x
Grobkies (2-6cm)	xx	x
Steine (6-20cm)	x	-
Sandmudde	-	xxx
Röhrichtstoppeln	x	-
Grünalgenüberzüge	xxx	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Glyceria maxima</i> (-0,3m)	3.3	-
<i>Phragmites australis</i> (-0,6m)	5.6	-
<i>Rumex hydrolapathum</i> (-0,1m)	1.1	-
<i>Solanum dulcamara</i> (-0,1m)	2.2	-
<i>Lemna minor</i> (im Röhricht)	3.2	-
<i>Potamogeton crispus</i> (-0,7m)	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-0,8m)	1.2	-
<i>Spirodela polyrhiza</i> (im Röhricht)	2.2	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-63,4	korr. Referenzindex: -63,4	M _{MP} : 0,183



Foto 160: Transekt 3 wurde am mittleren Nordufer aufgenommen (Abschnitt 2).

Transekt 3 wurde am mittleren Nordufer des Neversdorfer Sees aufgenommen. Das Ufer ist hier mit einem einreihigen Saum von Hänge-Birken bestanden, die Ränder der Untersuchungsfläche werden jeweils von Trauer-Weiden begrenzt. Auf dem landseits nach einer kleiner Steilkante ± ebenen Ufer befindet sich ein rasiges Privatgrundstück mit einer Kleinen Hütte, dahinter schließt sich auf einem Hangbereich Nadelforst mit Blaufichten an. Direkt an der Wasserlinie ist ein schmaler Seggensaum mit *Carex acutiformis* entwickelt, der sich bis in max. 0,2 m Wassertiefe ausdehnt. Als weitere typische Arten treten hier *Glyceria maxima*, *Iris pseudacorus*, *Epilobium hirsutum*, *Phragmites australis* und *Typha latifolia* sowie vereinzelt junge Schwarz-Erlen auf. Im Wasser sind besonders bis in Wassertiefen um 1 m z.T. recht dichte Bestände von *Potamogeton crispus* entwickelt, die im tieferen Wasser ausklingen. Als weitere Art fand sich bis in den Bereich der Vegetationsgrenze in 2,5 m Wassertiefe vereinzelt *Elodea nuttallii*. Auffallend waren zudem im flacheren Wasser stellenweise dichte Matten fädiger Grünalgen.

Das Litoral fällt mäßig steil, im tieferen Wasser zunehmend flacher ab, der Gewässerboden ist sandig mit höherem Kies- und Steinanteil, im tieferen Wasser findet sich vermehrt Sandmudde.

Gewässer	Neversdorfer See	Vegetationsgrenze (m Wt)	2,5
See-Nr.	0286	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Messstellennummer		Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	3
Transekt-Nr.	3	Uferentfernung Transektende (m)	40
Datum	07.06.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	8
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	15
Ufer	mittl. Nordufer	Methodik	Rechenbeprobung
Uferexposition	SSO	Fotopunkt R-Wert	3584469
Transektbreite (m)	25	Fotopunkt H-Wert	5971767
Transekthanfang R-Wert (0 m Wt)	3584462	Foto-Richtung	N
Transekthanfang H-Wert (0 m Wt)	5971799	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3584468	Störungen/Anmerkungen: -	
Transektende H-Wert	5971760		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
Sediment			
Sand	xxx	xxx	-
Feinkies (0,2-2cm)	xx	x	-
Grobkies (2-6cm)	x	x	-
Steine (6-20cm)	x	-	-
Blöcke (<20cm)	x	-	-
Sandmudde	-	xx	xxx
Holz	x	x	-
Laub	-	xx	-
Grünalgenüberzüge	xx	x	-
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Carex acutiformis</i> (-0,2m)	4.3	-	-
<i>Epilobium hirsutum</i> (-0,2m)	2.1	-	-
<i>Glyceria maxima</i> (-0,2m)	3.3	-	-
<i>Iris pseudacorus</i> (-0,2m)	2.2	-	-
<i>Phragmites australis</i> (-0,2m)	2.2	-	-
<i>Typha latifolia</i> (-0,2m)	2.3	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (-2,5m)	-	2.1	1.1
<i>Potamogeton crispus</i> (-2,1m)	4.4	3.2	1.1

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4 *		
Referenzindex:	-100	korr. Referenzindex: -100	M _{MP} : 0

* = Bewertung nicht gesichert (Gesamtquantität zu gering, Anteil nicht eingestuffer Arten mind. 25 %)



Foto 162: Transekt 4 wurde als Wiederholungskartierung eines 2002 angelegten Transektes am östlichen Südufer angelegt (Abschnitt 5).

Transekt 4 wurde am östlichen Südufer des Neversdorfer Sees vor einem rasigen Privatgrundstück untersucht, das knapp 100 m Abstand vom See mit einem größeren Wohnhaus bebaut ist. Der in diesem Bereich sonst meist geschlossene Ufergehölzsaum weist genau im Bereich der Untersuchungsfläche eine knapp 30m breite Lücke auf, in Seenähe ist jedoch stellenweise das Aufkommen junger Schwarz-Erlen bzw. Grau-Weiden zu beobachten. Das Ufer steigt oberhalb der Wasserlinie relativ steil um etwa 2 m an, daher treten nur in einem schmalen Streifen entlang der Wasserlinie bis in max. 0,2 m Wassertiefe Feuchtezeiger in der Vegetation auf, darunter *Phalaris arundinacea*, *Glyceria maxima*, *Solanum dulcamara*, *Epilobium hirsutum*, *Calystegia sepium*, *Typha latifolia*, *Eleocharis palustris* u.a. .

Seeseits ist zwischen 0,5 und 1,1 m Wassertiefe ein etwa 4 m breiter Schwimmblattbestand von *Persicaria amphibia* ausgebildet, im Flachwasser finden sich zudem vereinzelte Vorkommen von *Potamogeton crispus*.

Das Litoral fällt mäßig steil ab, der Gewässerboden ist sandig mit höherem Kies- und Steinanteil.

Gewässer	Neversdorfer See	Vegetationsgrenze (m Wt)	1,1
See-Nr.	0286	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Persicaria amphibia</i>
Messstellennummer		Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	2
Transekt-Nr.	4	Uferentfernung Transektende (m)	12
Datum	07.06.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	7
Abschnitt-Nr.	5	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	12
Ufer	östl. Südufer	Methodik	Rechenbeprobung
Uferexposition	NNO	Fotopunkt R-Wert	3584913
Transektbreite (m)	25	Fotopunkt H-Wert	5971573
Transekthanfang R-Wert (0 m Wt)	3584921	Foto-Richtung	SO
Transekthanfang H-Wert (0 m Wt)	5971561	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3584928	Störungen/Anmerkungen: -	
Transektende H-Wert	5971578		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1
Sediment		
Sand	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	xx	x
Grobkies (2-6cm)	xx	x
Steine (6-20cm)	xx	-
Blöcke (<20cm)	-	-
Sandmudde	-	x
Grünalgenüberzüge	xx	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Eleocharis palustris</i> (-0,1m)	2.1	-
<i>Epilobium hirsutum</i> (-0,1m)	3.2	-
<i>Glyceria maxima</i> (-0,2m)	3.3	-
<i>Iris pseudacorus</i> (-0,1m)	1.2	-
<i>Phalaris arundinacea</i> (-0,1m)	3.3	-
<i>Solanum dulcamara</i> (-0,1m)	2.3	-
<i>Typha latifolia</i> (-0,1m)	3.3	-
<i>Persicaria amphibia</i> (-1,1m)	4.4	2.1
<i>Potamogeton crispus</i> (-0,5m)	2.2	-

Anhang Neversdorfer See: Artenliste*

* basierend auf der Untersuchung von 4 Monitoringstellen sowie Einzelbeobachtungen

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest		
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut		
<i>Zannichellia palustris</i> *	Sumpf-Teichfaden		

* = nur im Wasser treibend beobachtet

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose		
<i>Nymphaea alba</i>	Weiße Seerose		
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich		
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse		

Röhrichte und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Aegopodium podagraria</i>	Giersch		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanz		
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel		
<i>Berula erecta</i>	Berle		
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke		
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		
<i>Calla palustris</i>	Schlangenwurz	3	3-
<i>Caltha palustris</i>	Sumpf-Dotterblume	V	
<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde		
<i>Carex acuta</i>	Schlank-Segge		
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		
<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge		
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel		
<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohldistel		
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn		
<i>Dactylis glomerata agg.</i>	Knäuelgras		
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche		
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<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		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse		
<i>Lolium perenne</i>	Weidelgras		
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich		
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich		
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß		
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	Brombeere		
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Salix spec.</i>	Weide		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Seebinse		
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel		
<i>Valeriana officinalis agg.</i>	Echter Baldrian		

3.10 Südensee

Transektkartierung Makrophyten: 12.06.2007

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 12.06.2007

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 0,25 m Wassertiefe (*Zannichellia palustris*)

Tiefengrenze für emerse Makrophyten: 1,6 m Wassertiefe (vgl. 3.10.4, Transekt 4)

Sichttiefe: 0,5 m (12.06.2007)

3.10.1 Zusammenfassung

Der Südensee liegt südöstlich des Ortes Sörup im Kreis Schleswig-Flensburg (TK25/1223,1224). Er besitzt eine Größe von 69,84 ha (MUUSS, PETERSEN, KÖNIG 1973), seine max. Tiefe beträgt 3,6 m, die Uferlänge 5,1 km (Angaben LANU).

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung wurden am Südensee ausschließlich vier Monitoringstellen für Makrophyten mittels Rechenbeprobung erfasst. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle auf eine detaillierte Beschreibung der Vegetation verzichtet (vgl. dazu STUHR 2001), die wesentlichen Ergebnisse werden im folgenden Kapitel (vgl. 3.10.2) kurz skizziert, wobei ein Vergleich mit Altdaten vorgenommen und auf Veränderungen von Vegetation bzw. angrenzenden Nutzungen eingegangen wird.

3.10.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation liegen Altdaten aus einer 2001 durchgeführten Untersuchung vor (STUHR 2001). Daraus geht hervor, dass der Südensee damals nur eine einzige Tauchblattart aufwies, wobei es sich um vereinzelte Bestände von *Zannichellia palustris* handelte, die bis maximal 0,2 m Wassertiefe am Nordufer siedelten. Eine 2007 vorgenommene Überprüfung dieser Flachwasserstandorte ergab praktisch identische Vegetationsverhältnisse, es traten ebenfalls vereinzelte Bestände von *Zannichellia palustris* auf, als maximale Siedlungstiefe wurden 0,25 m Wassertiefe festgestellt. Von dieser Ausnahme abgesehen, war der Südensee 2007 wie schon 2001 offensichtlich frei von Submersvegetation, da auch an keiner der vier kartierten Monitoringstellen Tauchblattpflanzen auftraten.

Der seit 2001 unveränderte (schlechte) hydrologische Zustand des Südensees spiegelt sich auch in den Ergebnissen der 2007 vorgenommenen Nachkartierung einer schon 2001 beprobten Monitoringstelle (vgl. 3.10.4, Transekt 4), wo als Tiefengrenze für emerse Makrophyten (hier: *Nuphar lutea*) aktuell wie auch schon 2001 der gleiche Wert von 1,6 m Wassertiefe ermittelt wurde.

Hinsichtlich der Nutzungsformen und -intensitäten im Umfeld des Südensees zeigt ein Vergleich der Jahre 2001 und 2007 keine wesentlichen Veränderungen.

3.10.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & KOPP (1985) wäre der Südensee als **hochpolytroph**, ggf. sogar als hypertroph einzuordnen, da das Gewässer auch nach der vorliegenden aktuellen Untersuchung immer noch als weitgehend frei von submersen Bewuchs erscheint (vgl. auch STUHR 2001). Ausschlaggebend für die Einstufung als hochpolytropher See waren letztlich die wenigen Vorkommen von *Zannichellia palustris*, die sich bis in max. 0,25 m Wassertiefe ausdehnen, sowie die einmalig gemessene Sichttiefe von 0,5 m.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Südensee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG ET AL. (2007:21ff.) folgende Einzelwerte für die vier untersuchten Monitoringstellen (WRRL-Seentyp 11):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG ET AL.2007:21)	11 (TKp)	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	n.b.	-	-	-
ÖZK Transekt 2	n.b.	-	-	-
ÖZK Transekt 3	n.b.	-	-	-
ÖZK Transekt 4	3*	0	0	0,5

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

Insgesamt ist für den Südensee aufgrund nur einer und zudem nicht gesichert bewertbaren Monitoringstelle keine Berechnung der ÖZK durchführbar. Aufgrund der vorliegenden aktuellen Untersuchungsergebnisse und unter Berücksichtigung der Altdaten (vgl. 3.10.2) ist aber eine Makrophytenverödung anzunehmen und damit dem Gewässer die Ökologische Zustandsklasse 5 (schlecht) zuzuordnen.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der hydrologische Zustand des Südensees ist seit der letzten Untersuchung 2001 praktisch unverändert schlecht, was sich bezüglich der Vegetation in geringen Sichttiefen und dem fast vollständigen Fehlen von Tauchblattarten äußert. Der Südensee besitzt daher aus vegetationskundlicher Sicht nur mittlere Bedeutung.

Empfehlungen:

Um eine Verbesserung des anscheinend gleichbleibend schlechten Gewässerzustandes zu erreichen, ist die Erstellung und Durchführung eines umfassenden Sanierungskonzepts erforderlich, das v.a. auf eine drastische Verringerung der Nährstoffzufuhren im Oberflächenwassereinzugsgebiet abzielt. Aufgrund des sehr hohen Ackeranteils in der näheren Umgebung bieten sich dabei die Anlage uferparallel verlaufender Wälle (Knicks) und die Extensivierung ufernaher Äcker (Grünlandnutzung, Aufforstung) an.

3.10.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	n.b.*		
Referenzindex:	-	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : -

* n.b. = nicht bewertbar



Foto 163: Transekt 1 vor Weidegrünland am östlichen Nordufer des Südensees (Abschnitt 1).

Transekt 1 wurde am östlichen Nordufer des Südensees aufgenommen, landseits schließt sich in diesem flach ansteigenden Uferbereich Weidegrünland an, das zum See hin abgezaunt ist. Seeseits des Zaunes leitet ein lückiger Grau-Weidengürtel zu einem etwa 10 m breiten Schilf-Röhricht über. Oberhalb der Wasserlinie im Unterwuchs der Gebüsche treten vorwiegend Hochstauden auf wie *Lysimachia vulgaris*, *Calystegia sepium*, *Filipendula ulmaria*, *Epilobium hirsutum* und *Urtica dioica*. Das Röhricht siedelt bis in 0,6 m Wassertiefe und wird fast ausschließlich von *Phragmites australis* aufgebaut, im Flachwasser treten *Glyceria maxima* und *Solanum dulcamara* als weitere Arten hinzu, submerse Vegetation fehlt.

Der Gewässergrund ist überwiegend von Sandmudde mit etwas höherem Kies- und Steinanteil geprägt.

Gewässer	Südensee	Vegetationsgrenze (m Wt)	0,6
See-Nr.	0399	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>
Messstellennummer		Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	2
Transekt-Nr.	1	Uferentfernung Transektende (m)	70
Datum	12.06.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	20
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	70
Ufer	östl. Nordufer	Methodik	Rechenbeprobung
Uferexposition	S	Fotopunkt R-Wert	3542582
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6064813
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3542599	Foto-Richtung	NNO
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6064882	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3542602	Störungen/Anmerkungen: -	
Transektende H-Wert	6064813		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1
Sediment		
Feinkies (0,2-2cm)	xx	x
Grobkies (2-6cm)	xx	x
Steine (6-20cm)	xx	x
Blöcke (<20cm)	x	
Sandmudde	xxx	xxx
Laub	x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Glyceria maxima</i> (-0,1m)	2,2	0,1
<i>Phragmites australis</i> (-0,6m)	5,5	0,6
<i>Solanum dulcamara</i> (-0,2m)	2,2	0,2

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	n.b.*		
Referenzindex:	-	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : -

* n.b. = nicht bewertbar



Foto 164: Transekt 2 am östlichen Südufer des Südensees (Abschnitt 3).

Transekt 2 wurde am östlichen Südufer des Südensees aufgenommen. Das Ufer steigt hier oberhalb der Wasserlinie mäßig steil an und ist mit einem 10–15 m breiten Gehölzsaum bestanden, hinter dem sich unmittelbar landseits große Ackerflächen ausdehnen. Der Gehölzsaum wird vorwiegend von Eschen mit vereinzelt eingestreuten Schwarz-Erlen aufgebaut, zur Seeseite ist ein etwa 5 m breites Grau-Weidengebüsch vorgelagert. Im Unterwuchs der Gehölze treten Feuchtezeiger nur ufernah auf, darunter *Eupatorium cannabinum*, *Lysimachia vulgaris*, *Solanum dulcamara*, *Carex acuta*, *Phalaris arundinacea*, *Filipendula ulmaria*, *Humulus lupulus*. Zur Seeseite hin ist wiederum ein allein von *Phragmites australis* aufgebautes Röhricht entwickelt, das sich bis 0,8 m Wassertiefe ausdehnt.*

Der Gewässergrund des flach abfallenden Litorals war von Sand mit hohem Kies- und Steinanteil geprägt.

* Artenspektrum im Flachwasser innerhalb des Röhrichts möglicherweise nicht vollständig erfasst

Gewässer	Südensee	Vegetationsgrenze (m Wt)	0,8
See-Nr.	0399	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>
Messstellennummer		Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	2
Transekt-Nr.	2	Uferentfernung Transektende (m)	60
Datum	12.06.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	15
Abschnitt-Nr.	3	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	60
Ufer	östl. Südufer	Methodik	Rechenbeprobung
Uferexposition	NW	Fotopunkt R-Wert	3542586
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6064625
Transekthanfang R-Wert (0 m Wt)	3542607	Foto-Richtung	S
Transekthanfang H-Wert (0 m Wt)	6064581	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3542583	Störungen/Anmerkungen: -	
Transektende H-Wert	6064615		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1
Sediment		
Sand	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	xx	x
Grobkies (2-6cm)	xx	xx
Steine (6-20cm)	xx	xx
(Grobdetritus-) Torfmudde	x	-
Holz	x	-
Laub	x	-
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Lysimachia vulgaris</i> (-0,1m)	1.1	-
<i>Phragmites australis</i> (-0,8m)	5.5	-
<i>Salix cinerea</i> (-0,2m)	3.1	-
<i>Solanum dulcamara</i> (-0,2m)	2.1	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	n.b.*		
Referenzindex:	-	korr. Referenzindex: -	M _{MP} : -

* n.b. = nicht bewertbar



Foto 165: Transekt 3 wurde am westlichen Südufer aufgenommen (Abschnitt 4).

Transekt 3 wurde am westlichen Südufer des Südensees aufgenommen. Am Ufer befindet sich eine von Gräsern und Stauden mittlerer Standorte geprägte Brachfläche, bezeichnende Arten sind hier u.a. *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata* und *Anthriscus sylvestris*. Nahe der Wasserlinie ist ein ± einreihiger Gehölzsaum aus Schwarz-Erle mit einzelnen eingestreuten Weiden, Weißdorn und Holunder, in der hochwüchsigen Feldschicht bestimmen Arten wie *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Epilobium hirsutum*, *Calystegia sepium*, *Valeriana officinalis*, *Phalaris arundinacea* und *Rubus idaeus* den Aspekt. Im Wasser ist ein etwa 15 m breiter Röhrichtsaum bis in max. 1,5 m Wassertiefe entwickelt, der von *Phragmites australis* mit einzelnen, meist seewärts vorgelagerten Beständen von *Schoenoplectus lacustris* gebildet wird.

Das Litoral fällt mäßig flach ab, der Gewässerboden ist sandig mit Kies- und Steinanteilen, im Flachwasser am Ufer waren dickere Muddeablagerungen zu verzeichnen.

Gewässer	Südensee	Vegetationsgrenze (m Wt)	1,5
See-Nr.	0399	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>
Messstellennummer		Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	2
Transekt-Nr.	3	Uferentfernung Transektende (m)	25
Datum	12.06.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	10
Abschnitt-Nr.	4	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	25
Ufer	westl. Südufer	Methodik	Rechenbeprobung
Uferexposition	N	Fotopunkt R-Wert	3541604
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6064033
Transekthanfang R-Wert (0 m Wt)	3541602	Foto-Richtung	S
Transekthanfang H-Wert (0 m Wt)	6063986	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3541599	Störungen/Anmerkungen: -	
Transektende H-Wert	6064013		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1
Sediment		
Sand	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	x	x
Grobkies (2-6cm)	x	x
Steine (6-20cm)	xx	x
Blöcke (<20cm)	x	x
(Grobdetritus-) Torfmudde	xx	-
Laub	xx	-
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Calystegia sepium</i> (-0,1m)	1.1	-
<i>Epilobium hirsutum</i> (-0,1m)	1.1	-
<i>Glyceria maxima</i> (-0,1m)	1.1	-
<i>Phragmites australis</i> (-1,5m)	5.5	3.3
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (-1,3m)	3.3	2.3
<i>Solanum dulcamara</i> (-0,1m)	1.1	-

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3 *		
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: 0	M _{MP} : 0,5

* = Bewertung nicht gesichert (Anteil *Nuphar lutea* >80 %)



Foto 166: Transekt 4 wurde im Bereich eines schon 2001 aufgenommenen Transektes im Westen des Südensees angelegt (Abschnitt 1).

Transekt 4 wurde am westlichen Nordufer des Südensees untersucht, das hier oberhalb der Wasserlinie relativ steil ansteigt und mit Buchenwald mit vereinzelt Eschen und Berg-Ahorn bestanden ist. In etwa 5 m Uferentfernung verläuft ein Trampelpfad, die Vegetation ist von Waldarten geprägt.

Entlang der Wasserlinie findet sich ein höherer Anteil von Schwarz-Erle und Esche in der Baumschicht, weitere Gehölzarten im Unterwuchs sind Weide, Schneeball, Rote Johannisbeere und Himbeere, direkt an der Wasserlinie finden sich vermehrt einige Feuchtezeiger wie *Filipendula ulmaria*, *Phragmites australis*, *Iris pseudacorus*, *Calystegia sepium*, u.a. . Die Äste der Ufergehölze ragen \pm durchgehend bis 8 m über die Wasseroberfläche. Im Wasser siedelt dann ein etwa 5 m breiter und lückiger Röhrichtsaum bis in Wassertiefen von etwas über 1 m, der überwiegend von *Schoenoplectus lacustris* gebildet wird und im flacheren Wasser einen höheren Anteil von *Phragmites australis* aufweist. Die Röhrichte sind eng verzahnt mit dem dann seewärts in Wassertiefen bis 1,6 m vorgelagerten und etwa 10 m breiten Schwimmblattgürtel von *Nuphar lutea*.

Das Litoral fällt unterhalb von 1 m Wassertiefe sehr flach ab, der Gewässerboden ist hier mit dickeren Muddeauflagen überzogen, während er im flacheren Wasser überwiegend sandig/kiesig ist.

Gewässer	Südensee	Vegetationsgrenze (m Wt)	1,6
See-Nr.	0399	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nuphar lutea</i>
Messstellennummer		Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	1,8
Transekt-Nr.	4	Uferentfernung Transektende (m)	100
Datum	12.06.2007	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	8
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	-
Ufer	westl. Nordufer	Methodik	Rechenbeprobung
Uferexposition	SSO	Fotopunkt R-Wert	3541289
Transektbreite (m)	20	Fotopunkt H-Wert	6064229
Transekthanfang R-Wert (0 m Wt)	3541256	Foto-Richtung	NNW
Transekthanfang H-Wert (0 m Wt)	6064269	Wasserstand	hoch
Transektende R-Wert	3541310	Störungen/Anmerkungen: -	
Transektende H-Wert	6064192		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	4	1
Sediment		
Sand	xxx	-
Feinkies (0,2-2cm)	xx	-
Grobkies (2-6cm)	x	-
Steine (6-20cm)	x	-
(Fein)Detritusmudde	xx	xxx
Holz	xx	-
Laub	xx	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Iris pseudacorus</i> (-0,1m)	1.2	-
<i>Phragmites australis</i> (-1m)	3.3	1.2
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (-1,1m)	2.3	4.3
<i>Nuphar lutea</i> (-1,6m)	2.3	5.5

Anhang Südensee: Artenliste*

* basierend auf der Untersuchung von 6 Monitoringstellen sowie Einzelbeobachtungen

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden		

Schwimmbblattzone

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

Röhrichte und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn		
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		
<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchsrauke		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanz		
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel		
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		
<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde		
<i>Carex acuta</i>	Schlank-Segge		
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn		
<i>Dactylis glomerata</i> agg.	Knäuelgras		
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche		
<i>Festuca gigantea</i>	Riesen-Schwingel		
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche		
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Geum urbanum</i>	Echte Nelkenwurz		
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden		
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras		
<i>Humulus lupulus</i>	Hopfen		
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		
<i>Milium effusum</i>	Flattergras		
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras		
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		
<i>Ribes rubrum</i> agg.	Rote Johannisbeere		
<i>Rubus caesius</i>	Kratzbeere		
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		SH	D
<i>Salix spec.</i>	Weide		
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Seebirse		
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		
<i>Stachys sylvatica</i>	Wald-Ziest		
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme	V	
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennessel		
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball		

4 Vergleichende Bewertung

Im Jahr 2007 wurde im Rahmen des WRRL-Programms die Vegetation von zehn schleswig-holsteinischen Seen untersucht. Die folgende Tabelle 6 gibt einen Überblick über die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung.

Tabelle 6: Vergleich der Ausprägung submerser Vegetation, Trophiestufe, Ökologische Zustandsklasse, Erhaltungszustand FFH-Lebensraumtyp und Vegetationsentwicklungstendenz bei den 2007 untersuchten Seen.

	Inhsee	Bültsee	Langsee	Garrensee	Einfeldsee	Neversdorfer See	Mözener See	Bottschlotter See	Südensee	Hohner See
WRRL-Seentyp (für Berechnung ÖZK)	13	11	13	13	14	11	11	11	11	11
FFH-Lebensraumtyp (nach Meldung)	3110	3110	3110	3110						3160
Vegetationstiefengrenze(m) ¹⁾										
Transekt 1	6,8	_*	5,7	1,1	2	0,7	_*	_**	_**	_**
Transekt 2	5,6	_*	_*	1,9	**	0,8	2	_**	_**	_**
Transekt 3	9,6	6,1	4,6	2,3	2	2,5	_**	0,6	_**	_**
Transekt 4	5,7	_*		1,8	2	0,5	_**	_**	_**	_**
Transekt 5					1,8					
Transekt 6					2,1					
Einzelbeobachtung ²⁾	-	-	-	2,8	-	-	-	-	0,3	-
Durchschnittswert	6,9	6,1	5,2	2	2	1,1	2	0,6	0,3	0
Artenzahl Armeleuchteralgen ³⁾	3	3	5	1	2	0	0	0	0	0
Gesamtartenzahl Submerse Makrophyten ⁴⁾	23	12	15	4	12***	4***	1***	3***	1***	0
davon landesweit gefährdete Arten ⁵⁾	14	8	7	4	6	0	0	0	0	0
davon bundesweit gefährdete Arten ⁶⁾	13	9	8	4	6	0	0	0	0	0
Trophiestufe ⁷⁾	m	m	m	e	e^h	e^h-p	e^h-p	p	p^h	p^h-h
Ökologische Zustandsklasse (nach WRRL) ⁸⁾	1	1	3	2	2	4	3	5⁽¹⁾	5⁽¹⁾	5⁽¹⁾
Erhaltungszustand FFH-LRT ⁹⁾	A	B	C	B						(B-C)
Entwicklungstendenz Submersvegetation ¹⁰⁾	0 (-)	-	0	0	0	+	(+)	(-)	0	0

¹⁾ angegeben sind für 10 Seen die im Rahmen von Transektkartierungen (vgl. 3.1.4, 3.2.5, 3.3.4, 3.4.5, 3.5.5, 3.6.5, 3.7.5, 3.8.4, 3.9.4, 3.10.4) ermittelten Werte (jeweils bei 3-6 Transekten pro Gewässer) für die maximale Siedlungstiefe submerser Vegetation (in m Wassertiefe) in dem jeweils beprobten Untersuchungsbereich. Aus sämtlichen angegebenen Einzelwerten wurde dann der daraus resultierende Durchschnittswert errechnet (in m Wassertiefe, zweite Kommastelle gerundet)

²⁾ angegeben sind hier ggf. weitere außerhalb der Monitoringstellen ermittelte Werte für die Vegetationstiefengrenze (m)

³⁾ vgl. 3.1 – 3.10, Artenlisten

⁴⁾ = Gesamtartenzahl (Tauchblattzone + Armeleuchteralgenzone), vgl. 3.1 – 3.10, Artenlisten

⁵⁾ nach MIERWALD & ROMAHN (2006.), SCHULZ et al. (2002), HAMANN & GARNIEL (2002); (Gefährdungsgrad „G“ als gefährdet gewertet, „V“ nicht berücksichtigt)

⁶⁾ nach BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1996); (Gefährdungsgrad „G“ als gefährdet gewertet, „V“ nicht berücksichtigt)

- 7) *m = mesotroph; e = eutroph; e^h = hocheutroph; p = polytroph; p^h = hochpolytroph; h = hypertroph; (nach SUCCOW & KOPP 1985; nicht fettgedruckte Trophiestufe: Bewertung nicht gesichert*
- 8) *1 = sehr gut; 2 = gut; 3 = mäßig; 4 = unbefriedigend; 5 = schlecht; (nach SCHAUMBURG ET AL. 2006)*
- 9) *Ergebnisse der Bewertung der für das jeweilige Gewässer charakteristischen gemeldeten FFH-Lebensraumtypen 3110, 3140, 3150, 3160*
- 10) *Angegeben ist die aus dem Vergleich der 2007 ermittelten Vegetationsverhältnisse mit Daten älterer Untersuchungen abgeleitete Entwicklungstendenz:
+ = Verbesserung deutlich erkennbar; (+) = leichte Verbesserung erkennbar; 0 = ± unveränderter Zustand;
(-) = leichte Verschlechterung erkennbar; - = Verschlechterung deutlich erkennbar.*
- 11) *= aufgrund der Ergebnisse der Vegetationsuntersuchungen ist nach SCHAUMBURG ET AL. 2007:27ff. eine Makrophytenverödung anzunehmen und damit die Ökologische Zustandsklasse 5 für die Gewässer zu vergeben.*
- * *= keine Tiefengrenze der submersen Vegetation in der Untersuchungsfläche ausgebildet*
- ** *= Submerse Vegetation fehlt*
- *** *= Artenanzahl lediglich aus Transektbeprobungen sowie ggf. zusätzlichen Einzelbeobachtungen ermittelt*

Die zehn im Rahmen des WRRL-Programms 2007 untersuchten Seen repräsentieren bezüglich ihres Typs, ihrer Trophie und der Ausprägung ihrer Vegetation ein recht breites Spektrum. Neben vier eher nährstoffärmeren Kleinseen (Bültsee, Garrensee, Ihlsee, Langsee) findet sich bei den verbleibenden mittelgroßen Gewässern eine breite Spanne von dystrophen bzw. stärker moorbeeinflussten Gewässern (Hohner See, Einfelder See) über kalkreichere Seen des Hügellandes (Mözener See, Neversdorfer See, Südensee) bis hin zu künstlichen Gewässern der Marschen (Bottschlotter See).

Den vier kleineren Seen der erstgenannten Gruppe ist gemeinsam ihr ± mesotropher Charakter und ihre besondere, bundesweit bedeutende Vegetation der für nährstoffarme Gewässer typischen Strandlings-Gesellschaften (Littorelletea). Die unterschiedliche Vegetationsausprägung erlaubt eine differenzierte Abstufung bei der Bewertung der einzelnen Gewässer:

Der **Ihlsee** weist unter diesem Aspekt betrachtet aktuell die landesweit mit Abstand artenreichsten und am besten ausgebildeten Vegetationsbestände des FFH-Lebensraumtyp 3110 auf, mehrere der sogar bundesweit stark gefährdeten und vom Aussterben bedrohten Pflanzenarten besitzen im Ihlsee landesweit ihr letztes Vorkommen. Gleichzeitig erscheint dieser Standort aktuell im Vergleich mit den drei anderen Seen des Typs aufgrund des starken Nutzungsdrucks im Einzugsgebiet am stärksten gefährdet. Am Ihlsee sind daher umfassende und effektive Maßnahmen zum Erhalt des noch großen Artenreichtums der Vegetation dringend erforderlich. Der Ihlsee besitzt aus vegetationskundlicher Sicht bundesweite Bedeutung.

Der **Bültsee** besitzt im Vergleich zum Ihlsee ein schon etwas reduziertes Artenspektrum, da aufgrund früherer Gewässerbeeinträchtigungen einige empfindlichere Arten seiner typischen Vegetation fehlen, er weist aber trotzdem einen guten Erhaltungszustand mit mehreren, bundesweit stark gefährdeten und landesweit vom Aussterben bedrohten Arten auf. Zudem besteht am Bültsee aufgrund einer aktuell praktizierten und an Zielen des Naturschutzes ausgerichteten Bewirtschaftung die Hoffnung, den aktuellen Zustand des Gewässers zu erhalten und durch geeignete Maßnahmen längerfristig möglicherweise wieder zu verbessern. Der Bültsee besitzt bundesweite Bedeutung.

Der **Garrensee** ist im Vergleich zu den beiden vorgenannten Seen hinsichtlich seiner Gewässervegetation deutlich artenärmer, was vermutlich teilweise auf seine Ufermorphologie sowie die relativ schattige Waldlage zurückzuführen ist. Trotz einzelner Beeinträchtigungen wie einer 2007 zeitweise stark verringerten Sichttiefe weist das Gewässer Vorkommen zweier landesweit vom Aussterben bedrohter und bundesweit stark gefährdeter Vertreter der Strandlings-Gesellschaften auf, die in ihren Beständen vergleichsweise stabil erscheinen. Der Garrensee besitzt daher bundesweite Bedeutung.

Der **Langsee** ist in der Bewertung den vorgenannten Seen anzuschließen, er weist mehrere landesweit vom Aussterben bedrohte sowie bundesweit stark gefährdete Arten der Gewässervegetation auf. Das Vorkommen einzelner Arten der Strandlings-Gesellschaften ist am Langsee eher als reliktsch zu werten, da das Gesamtartenspektrum auf einen Übergang zu einem kalkreicheren, (noch) mesotrophen See mit Armelechteralgenbeständen (FFH-Lrt 3140) aufweist, was seinen Wert aber nicht mindert. Der Langsee besitzt mindestens landesweite Bedeutung.

Der mittelgroße **Einfelder See** besaß früher eine den oben genannten Seen ähnliche Vegetation, aufgrund stärkerer Beeinträchtigungen ist er inzwischen allerdings als hocheutrophes Gewässer einzustufen. Trotzdem konnten sich eine Gewässervegetation mit mehreren gefährdeten, teilweise auch landesweit vom Aussterben bedrohten Arten dort halten, weshalb der Einfelder See landesweite Bedeutung besitzt.

Der **Hohner See** besitzt aufgrund seines dystrophen Charakters einen Sonderstatus. Während er aus limnobotanischer Sicht aufgrund des aktuellen Fehlens von submersen Makrophyten keinerlei Bedeutung besitzt, ist er aufgrund seiner entstehungsgeschichtlichen Besonderheit und der aus naturschutzfachlicher Sicht besonders wertvollen angrenzenden Flächen in seinem Wert sehr hoch einzuschätzen, so dass dem Gebiet insgesamt landesweite Bedeutung zukommt.

Neversdorfer See, Mözener See und Südensee sind drei mittelgroße Seen des Östlichen Hügellandes, die aufgrund früherer und teilweise anhaltender Eutrophierungsprozesse ihre ursprüngliche Gewässervegetation praktisch vollständig eingebüßt haben und aktuell einen \pm polytrophen Gewässerzustand aufweisen. Eine Verbesserung des Gewässerzustandes auf niedrigem Niveau ist beim Neversdorfer See deutlich, beim Mözener See nur geringfügig zu erkennen, während sich der Südensee in einem seit Jahren unverändert schlechten Zustand befindet. Alle drei genannten Gewässer besitzen aus vegetationskundlicher Sicht nur mittlere Bedeutung.

Der **Bottschlotter See** ist ein als künstlich eingestuftes Gewässer der nordfriesischen Marsch mit großem, überwiegend landwirtschaftlich genutztem Einzugsgebiet. Er ist bezüglich der Bewertung den drei vorgenannten Seen anzuschließen, da er aufgrund seines polytrophen Zustandes nur noch relativ spärliche Bestände von Gewässervegetation aufweist. Er besitzt ebenfalls nur mittlere Bedeutung.

5 Literaturverzeichnis

- ABROMEIT, U. (1974): Limnologische Untersuchungen am Bültsee unter besonderer Berücksichtigung der Ufervegetation. Examensarbeit Universität Kiel, Kiel.
- 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. Bonn. (Stand 28.01.2005).
- 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.
- GARNIEL, A. (1995): Die Ufer- und Unterwasservegetation des Ankerschen Sees, des Itzstedter Sees, des Langsees bei Kosel, des Lustsees, des Neukirchener Sees, des Poggensees, des Schwonausees, des Süseler Sees und des Taschensees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- HAMANN, U. & GARNIEL, A. (2002): Die Armleuchteralgen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- JACOBSEN, J. (1997): Schutz-, Pflege- und Entwicklungsplan. Hohner See – Hartshoper Moor – Königsmoor (Kreis Rendsburg-Eckernförde). Bericht im Auftrag des Landesamtes für Natur- und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, 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.
- JÖNS, K. (1934): Der Bültsee und seine Vegetation. Schr. Naturw. Verein S-H, 20:2.
- JÖNS, K. (1961): Der Bültsee. Jb. d. Heimatgem. d. Kr. Eckernförde e.V. .
- KATHEDER, A. (1995): Ökologische Untersuchungen an gefährdeten Farnpflanzen aquatischer Standorte in Deutschland. Unveröff. Dipl.-Arb., 218 S., Fak. f. Biologie, Ruhr-Univ. Bochum.
- KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2002): Dieksee-Studie. Gemeinsame Umsetzung von FFH-Richtlinie und Wasser-Rahmenrichtlinie am Beispiel des

Dieksees im Natura 2000-Gebiet DE 1828-301 „Suhrer See, Schöhsee, Dieksee und Umgebung. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.

KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. In: *Landschaft + Stadt*, 10 (2): 73-85.

LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (1996): Der Ihlsee. Bericht über Zustand und Belastungsquellen. *Berichte des Landesamtes*, B 38, Flintbek.

LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2003): Standardliste der Biotoptypen in Schleswig-Holstein. 2. Fassung, Flintbek.

LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2006): FFH-Monitoringprogramm in Schleswig-Holstein, FFH-LRT-Kartierung. Unveröff. Gutachten, 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.

LINDNER-EFFLAND (1993): Litoral- und Makrophytenvegetation des Bültsees. Unveröff. Gutachten (Jahreszahl geschätzt, da ohne Jahresangabe), keine Ortsangabe.

LÜTT, S. (1989): Vegetationskundliches Gutachten der Feuchtgebietskernflächen des Garrensees, Plötschersees und der Schwarzen Kuhle. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege S-H, Polykopie.

MARTENSEN, S. (1992): Untersuchungen an Littorella-Gesellschaften des Ihlsees bei Bad Segeberg. *Dipl.-Arb. Univ. Kiel*, 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.

MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME S-H (2006): *Umweltbericht des Landes Schleswig-Holstein; Seen*. <http://www.umweltdaten.landsh.de/public/seen> (Stand 10.11.2006)

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.

- SCHAUMBURG ET AL. (2007): Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos (Stand Februar 2007). Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.). 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. (1999): Die Ufer- und Unterwasservegetation des Garrensees, des Holzsees, des Kleinen Pönitzer Sees, des Schierensees, des Trammer Sees, des Tresdorfer Sees und des Wielener Sees. 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.
- STUHR, J. (2002): Die Vegetation des Behler Sees, des Belauer Sees, des Bornhöveder Sees, des Großen Eutiner Sees, des Kellensees, des Neversdorfer Sees, des Postsees, des Schmalensees, des Sibbersdorfer Sees, des Stolper Sees und des Windebyer Noores.. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- STUHR, J. (2006): Vegetationsuntersuchungen am Ihlsee. Unveröff. Gutachten im Auftrag der Unteren Naturschutzbehörde des Kreises Segeberg, Kiel.
- SUCCOW, M. & KOPP, D. (1985): Seen als Naturraumtypen. Petermanns Geogr. Mitt. 3, 161-170, Gotha.
- TEPPKE, M. (2006): Bewertungsbogen Stillgewässer-Lebensraumtypen M-V. (Stand September 2006). Vom LANU in digital Form zur Verfügung gestelltes Dokument.
- VÖGE, M. (1992): Tauchuntersuchungen an der submersen Vegetation in 13 Seen Deutschlands unter besonderer Berücksichtigung der Isoetiden-Vegetation. Limnologica 22 (1): 82-96.
- WALSEMANN, E. (1978): Bericht über Zustand und Gefährdung des Naturschutzgebietes Garrensee. Polykopie, Mölln.

- 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:

Bültsee

Garrensee

Hohner See

Ihlsee

Langsee

Vegetationskarten:

Bottschlotter See

Bültsee

Einfeld See

Garrensee

Hohner See

Ihlsee

Langsee

Mözener See

Neversdorfer See

Südensee

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung
1	Bottschlotter See	1 BottschlotterSeeT1	1	11.06.2007	3488134	6063893	SW
2	Bottschlotter See	2 BottschlotterSeeT2	2	11.06.2007	3488510	6064783	WNW
3	Bottschlotter See	3 BottschlotterSeeT3	4	11.06.2007	3488771	6064533	O
4	Bottschlotter See	4 BottschlotterSeeT4	5	11.06.2007	3488632	6063963	SO
5	Bültsee	5 Bültsee	1	04.06.2007	3548725	6041008	O
6	Bültsee	6 Bültsee	1	04.06.2007	3548816	6041173	O
7	Bültsee	7 Bültsee	1	04.06.2007	3548816	6041173	W
8	Bültsee	8 Bültsee	1	04.06.2007	3548816	6041173	W
9	Bültsee	9 Bültsee	2	04.06.2007	3548835	6041083	NW
10	Bültsee	10 Bültsee	2	04.06.2007	3548835	6041083	SO
11	Bültsee	11 Bültsee	2	04.06.2007	3548875	6041055	W
12	Bültsee	12 Bültsee	2	04.06.2007	3548875	6041055	O
13	Bültsee	13 Bültsee	2	04.06.2007	3548983	6041009	O
14	Bültsee	14 Bültsee	2	04.06.2007	3549250	6040867	O
15	Bültsee	15 Bültsee	2	04.06.2007	3549250	6040867	W
16	Bültsee	16 Bültsee	3	04.06.2007	3549324	6040856	SSO
17	Bültsee	17 Bültsee	3	04.06.2007	3549324	6040856	W
18	Bültsee	18 Bültsee	3	04.06.2007	3549331	6040827	S
19	Bültsee	19 Bültsee	3	04.06.2007	3549293	6040660	NO
20	Bültsee	20 Bültsee	4	04.06.2007	3549033	6040697	O
21	Bültsee	21 Bültsee	4	04.06.2007	3549033	6040697	W
22	Bültsee	22 Bültsee	4	04.06.2007	3548743	6040665	O
23	Bültsee	23 Bültsee	4	04.06.2007	3548743	6040665	NW
24	Bültsee	24 Bültsee	1	22.06.2007	3548737	6041067	W
25	Bültsee	25 Bültsee	2	22.06.2007	3549075	6041005	NW
26	Bültsee	26 Bültsee	2	22.06.2007	3549107	6040951	NW
27	Bültsee	27 Bültsee	3	22.06.2007	3549230	6040662	NNW
28	Bültsee	28 Bültsee	4	22.06.2007	3549230	6040662	NW
29	Bültsee	29 Bültsee	4	22.06.2007	3548770	6040709	NW
30	Bültsee	30 Bültsee	4	22.06.2007	3548726	6040723	N
31	Bültsee	31 Bültsee	4	22.06.2007	3548783	6040818	N
32	Bültsee	32 Bültsee	1	22.06.2007	3548674	6040832	S
33	Bültsee	33 Bültsee	1	22.06.2007	3548674	6040832	SO
34	Bültsee	34 Bültsee	1	22.06.2007	3548678	6040949	SW
35	Bültsee	35 Bültsee	1	22.06.2007	3548678	6040949	NW
36	Bültsee	36 BültseeT1	2	13.08.2007	3548868	6041028	N
37	Bültsee	37 BültseeT2	3	13.08.2007	3549303	6040824	O
38	Bültsee	38 BültseeT3	4	13.08.2007	3549052	6040730	SSW
39	Bültsee	39 BültseeT4	1	13.08.2007	3548668	6040859	SSW
40	Einfelder See	40 EinfelderSeeT1	6	18.06.2007	3565955	6001828	OSO
41	Einfelder See	41 EinfelderSeeT1	6	18.06.2007	3566007	6011809	N
42	Einfelder See	42 EinfelderSeeT2	2	18.06.2007	3565499	6002384	W
43	Einfelder See	43 EinfelderSeeT3	1	18.06.2007	3566171	6003267	NO
44	Einfelder See	44 EinfelderSeeT4	4	19.06.2007	3564680	6001039	WNW
45	Einfelder See	45 EinfelderSeeT5	5	19.06.2007	3565728	6001163	O
46	Einfelder See	46 EinfelderSeeT6	7	19.06.2007	3566074	6002548	NO
47	Garrensee	47 Garrensee	2	19.07.2007	4423932	5950941	SW
48	Garrensee	48 Garrensee	2	19.07.2007	4423932	5950941	O
49	Garrensee	49 Garrensee	1	19.07.2007	4423851	5950954	SW
50	Garrensee	50 Garrensee	1	19.07.2007	4423936	5951070	SW
51	Garrensee	51 Garrensee	1	19.07.2007	4424034	5951260	SW

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung
52	Garrensee	52 Garrensee	1	19.07.2007	4424034	5951260	N
53	Garrensee	53 Garrensee	1	19.07.2007	4424051	5951317	N
54	Garrensee	54 Garrensee	1	19.07.2007	4424051	5951317	SW
55	Garrensee	55 Garrensee	1	19.07.2007	4424215	5951493	O
56	Garrensee	56 Garrensee	1	19.07.2007	4424395	5951520	SW
57	Garrensee	57 Garrensee	1	19.07.2007	4424435	5951535	NO
58	Garrensee	58 Garrensee	3	19.07.2007	4424495	5951599	N
59	Garrensee	59 Garrensee	3	19.07.2007	4424567	5951712	W
60	Garrensee	60 Garrensee	2	19.07.2007	4424558	5951597	S
61	Garrensee	61 Garrensee	2	19.07.2007	4424479	5951451	N
62	Garrensee	62 Garrensee	2	19.07.2007	4424479	5951451	S
63	Garrensee	63 Garrensee	2	19.07.2007	4424277	5951271	S
64	Garrensee	64 GarrenseeT1	1	09.08.2007	4424003	5951147	NW
65	Garrensee	65 GarrenseeT2	1	09.08.2007	4424221	5951478	N
66	Garrensee	66 GarrenseeT3	2	27.08.2007	4424272	5951516	OSO
67	Garrensee	67 GarrenseeT4	2	27.08.2007	4424147	5951136	SO
68	Hohner See	68 HohnerSee	1	21.06.2007	3531118	6019986	NW
69	Hohner See	69 HohnerSee	1/2	21.06.2007	3531118	6019986	SO
70	Hohner See	70 HohnerSee	1	21.06.2007	3531072	6020010	NW
71	Hohner See	71 HohnerSee	1	21.06.2007	3531025	6020031	NW
72	Hohner See	72 HohnerSee	1	21.06.2007	3530910	6020018	W
73	Hohner See	73 HohnerSee	1	21.06.2007	3530784	6019982	WSW
74	Hohner See	74 HohnerSee	1	21.06.2007	3530719	6019975	SW
75	Hohner See	75 HohnerSee	1	21.06.2007	3530669	6019888	WSW
76	Hohner See	76 HohnerSee	1	21.06.2007	3530626	6019731	S
77	Hohner See	77 HohnerSee	1	21.06.2007	3530735	6019132	S
78	Hohner See	78 HohnerSee	1	21.06.2007	3530598	6018951	S
79	Hohner See	79 HohnerSee	1	21.06.2007	3530699	6018922	W
80	Hohner See	80 HohnerSee	1	21.06.2007	3530756	6018832	W
81	Hohner See	81 HohnerSee	2	21.06.2007	3530997	6018734	W
82	Hohner See	82 HohnerSee	2	21.06.2007	3531164	6018755	O
83	Hohner See	83 HohnerSee	2	21.06.2007	3531218	6018809	SW
84	Hohner See	84 HohnerSee	2	21.06.2007	3531218	6018809	O
85	Hohner See	85 HohnerSee	2	21.06.2007	3531237	6018958	NW
86	Hohner See	86 HohnerSee	2	21.06.2007	3531237	6018958	NO
87	Hohner See	87 HohnerSee	2	21.06.2007	3531324	6019068	N
88	Hohner See	88 HohnerSee	2	21.06.2007	3531270	6019230	NNW
89	Hohner See	89 HohnerSee	2	21.06.2007	3531232	6019350	NO
90	Hohner See	90 HohnerSee	2	21.06.2007	3531364	6019457	SW
91	Hohner See	91 HohnerSee	2	21.06.2007	3531364	6019457	N
92	Hohner See	92 HohnerSee	2	21.06.2007	3531250	6019838	S
93	Hohner See	93 HohnerSee	2	21.06.2007	3531176	6019904	SSO
94	Hohner See	94 HohnerSeeT1	2	21.06.2007	3531036	6018742	S
95	Hohner See	95 HohnerSeeT2	2	21.06.2007	3531230	6019383	O
96	Hohner See	96 HohnerSeeT3	1	21.06.2007	3531011	6020022	NO
97	Hohner See	97 HohnerSeeT4	1	21.06.2007	3530680	6019871	NW
98	Ihlsee	98 Ihlsee	3	16.07.2007	3584918	5981926	SW
99	Ihlsee	99 Ihlsee	3	16.07.2007	3584939	5981975	N
100	Ihlsee	100 Ihlsee	1	16.07.2007	3585097	5981908	NO
101	Ihlsee	101 Ihlsee	1	16.07.2007	3585294	5981991	W
102	Ihlsee	102 Ihlsee	1	16.07.2007	3585294	5981991	N

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung
103	Ihlsee	103 Ihlsee	1	16.07.2007	3585294	5981991	O
104	Ihlsee	104 Ihlsee	1	16.07.2007	3585684	5981913	S
105	Ihlsee	105 Ihlsee	1	16.07.2007	3585636	5981948	NW
106	Ihlsee	106 Ihlsee	1	16.07.2007	3585636	5981948	SO
107	Ihlsee	107 Ihlsee	1	16.07.2007	3585773	5981749	S
108	Ihlsee	108 Ihlsee	1	16.07.2007	3585773	5981749	NW
109	Ihlsee	109 Ihlsee	2	16.07.2007	3585774	5981749	NO
110	Ihlsee	110 Ihlsee	2	16.07.2007	3585774	5981749	NO
111	Ihlsee	111 Ihlsee	2	16.07.2007	3585563	5981580	O
112	Ihlsee	112 Ihlsee	2	16.07.2007	3585563	5981580	W
113	Ihlsee	113 Ihlsee	2	16.07.2007	3585290	5981632	NNW
114	Ihlsee	114 Ihlsee	2	16.07.2007	3585290	5981632	SO
115	Ihlsee	115 Ihlsee	2/3	16.07.2007	3585117	5981760	O
116	Ihlsee	116 Ihlsee	3	16.07.2007	3585117	5981760	W
117	Ihlsee	117 Ihlsee	2	05.10.2007	3585370	5981391	N
118	Ihlsee	118 IhlseeT1	2	20.08.2007	3585286	5981672	WSW
119	Ihlsee	119 IhlseeT2	2	20.08.2007	3585604	5981593	S
120	Ihlsee	120 IhlseeT3	1	20.08.2007	3585470	5981981	N
121	Ihlsee	121 IhlseeT4	3	28.08.2007	3584950	5981858	W
122	Langsee	122 Langsee	1	03.07.2007	3547226	6041727	SO
123	Langsee	123 Langsee	1	03.07.2007	3547226	6041727	NW
124	Langsee	124 Langsee	1	03.07.2007	3547348	6041681	W
125	Langsee	125 Langsee	1	03.07.2007	3547348	6041681	O
126	Langsee	126 Langsee	1	03.07.2007	3547414	6041680	WNW
127	Langsee	127 Langsee	1	03.07.2007	3547414	6041680	O
128	Langsee	128 Langsee	1	03.07.2007	3547740	6041849	SSW
129	Langsee	129 Langsee	1	03.07.2007	3547643	6041950	SO
130	Langsee	130 Langsee	1	03.07.2007	3547456	6041990	NW
131	Langsee	131 Langsee	1	03.07.2007	3547456	6041990	SO
132	Langsee	132 Langsee	1	03.07.2007	3547229	6042099	NW
133	Langsee	133 Langsee	1	03.07.2007	3547229	6042099	SO
134	Langsee	134 Langsee	1	03.07.2007	3547189	6042141	SO
135	Langsee	135 Langsee	1	03.07.2007	3547189	6042141	NW
136	Langsee	136 Langsee	1	03.07.2007	3547080	6042328	N
137	Langsee	137 Langsee	1	03.07.2007	3547080	6042328	S
138	Langsee	138 Langsee	1	03.07.2007	3547076	6042389	N
139	Langsee	139 Langsee	1	03.07.2007	3547076	6042389	S
140	Langsee	140 Langsee	1	03.07.2007	3547074	6042476	N
141	Langsee	141 Langsee	1	03.07.2007	3547074	6042476	S
142	Langsee	142 Langsee	2	03.07.2007	3546985	6042619	W
143	Langsee	143 Langsee	2	03.07.2007	3547030	6042517	NW
144	Langsee	144 Langsee	2	03.07.2007	3547030	6042517	S
145	Langsee	145 Langsee	2	03.07.2007	3546962	6042341	NW
146	Langsee	146 Langsee	3/2	03.07.2007	3546962	6042341	SW
147	Langsee	147 Langsee	1	03.07.2007	3547072	6041970	S
148	Langsee	148 Langsee	1	03.07.2007	3547072	6041970	N
149	Langsee	149 Langsee	1	03.07.2007	3547274	6041713	N
150	Langsee	150 LangseeT1	1	14.08.2007	3547414	6041996	NO
151	Langsee	151 LangseeT2	2	14.08.2007	3547031	6042240	W

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung
152	Langsee	152 LangseeT3	1	30.08.2007	3547459	6041723	S
153	Mözener See	153 MözenerSeeT1	6	06.06.2007	3581537	5975886	N
154	Mözener See	154 MözenerSeeT1	6	06.06.2007	3581551	5975913	S
155	Mözener See	155 MözenerSeeT2	5	06.06.2007	3581953	5975439	O
156	Mözener See	156 MözenerSeeT3	1	06.06.2007	3581720	5976973	NO
157	Mözener See	157 MözenerSeeT4	7	06.06.2007	3581216	5976679	SW
158	Neversdorfer See	158 NeversdorferSeeT1	6	07.06.2007	3583419	5971410	S
159	Neversdorfer See	159 NeversdorferSeeT2	2	07.06.2007	3583342	5971704	N
160	Neversdorfer See	160 NeversdorferSeeT3	2	07.06.2007	3584469	5971767	N
161	Neversdorfer See	161 NeversdorferSeeT3	2	07.06.2007	3584462	5971791	N
162	Neversdorfer See	162 NeversdorferSeeT4	5	07.06.2007	3584913	5971577	SO
163	Südensee	163 SüdenseeT1	1	12.06.2007	3542582	6064837	NNO
164	Südensee	164 SüdenseeT2	3	12.06.2007	3542586	6064625	S
165	Südensee	165 SüdenseeT3	4	12.06.2007	3541604	6064033	S
166	Südensee	166 SüdenseeT4	1	12.06.2007	3541289	6064229	NNW

Videoverzeichnis

Bültsee

Transekt Nr.	Datum	Dateiname (.avi)	Dauer (min)	Wassertiefe von/ bis (m)	Tiefengrenze Vegetation (m)	erreichte Wassertiefe (m) nach Filmlaufzeit (min)					Anmerkungen
						8m	6m	4m	2m	1m	
1	13.08.2007	BültseeT1	1.56	2,1-0,5	keine	-	-	-	0.03	0.58	Schwenk bei 2 m fehlt
2	13.08.2007	BültseeT2a	3.27	5-3,5	keine	-	-	2.29	-	-	bei 3,5m wg. dichter Vegetation beendet
2	13.08.2007	BültseeT2b	3.09	3-0,3	keine	-	-	-	1.06	1.47	-
3	13.08.2007	BültseeT3	4.57	6-0,6	6,1	-	0.05	2.24	3.24	4.00	Schwenk bei 6 m fehlt, Wassertiefe schwankend wg. dichter Vegetation
4	13.08.2007	BültseeT4a	2.35	1,6-1,2	keine	-	-	-	-	-	
4	13.08.2007	BültseeT4b	2.27	1,2-0,8	keine	-	-	-	-	1.37	

Garrensee

Transekt Nr.	Datum	Dateiname (.avi)	Dauer (min)	Wassertiefe von/ bis (m)	Tiefengrenze Vegetation (m)	erreichte Wassertiefe (m) nach Filmlaufzeit (min)					Anmerkungen
						8m	6m	4m	2m	1m	
1	09.08.2007	GarrenseeT1	1.21	3,6-0,7	1,1	-	-	-	0.37	1.06	
2	09.08.2007	GarrenseeT2	1.40	2-0,5	1,9	-	-	-	0.00	0,32	
3	27.08.2007	GarrenseeT3	2.19	2,5-0,5	2,3	-	-	-	0.23	1.37	
4	27.08.2007	GarrenseeT4	2.20	5-0,5	1,8	-	-	0.18	1.05	1.44	Schwenk bei 4 m fehlt

Ihlsee

Transekt Nr.	Datum	Dateiname (.avi)	Dauer (min)	Wassertiefe von/ bis (m)	Tiefengrenze Vegetation (m)	erreichte Wassertiefe (m) nach Filmlaufzeit (min)					Anmerkungen
						8m	6m	4m	2m	1m	
1	20.08.2007	IhlseeT1a	2.42	5,9-2,5	6,8	-	-	1.01	-	-	
1	20.08.2007	IhlseeT1b	3.20	2,4-0,5	6,8	-	-	-	0.55	1.49	Schwenk bei 2 m fehlt
2	20.08.2007	IhlseeT2	3.18	5,5-1	5,6	-	-	0.49	2.14	3.18	Wassertiefe schwankend wg. dichter Vegetation
3	20.08.2007	IhlseeT3	3.39	8,5-0,6	9,6	ca. 0.10	0.48	1.17	1.48	2.20	Schwenk bei 8 m fehlt
4	28.08.2007	IhlseeT4a	3.50	5,5-2	5,7	-	-	0.48	-	-	bei ca. 2m Wassertiefe wg. dichter Vegetation abgebrochen
4	28.08.2007	IhlseeT4b	1.35	2-0,8	5,7	-	-	-	-	ca. 1.15	Schwenk bei 8 m fehlt

Anhang
 Bültsee – Übersichtskartierung Gewässervegetation

Punkt Nr.	Abschnitt Nr.	R-Wert	H-Wert	Wt(m)	Gesamtanzahl	<i>Chara aspera</i>	<i>Chara delicatula</i>	<i>Elatine hydropiper</i>	<i>Eleocharis acicularis</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Juncus bulbosus</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Littorella uniflora</i>	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	<i>Nitella flexilis</i> agg	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea spec.</i>	<i>Pericaria amphibia</i>	<i>Pilularia globulifera</i>	<i>Potamogeton berchtoldii</i>	<i>Potamogeton gramineus</i>	<i>Potamogeton natans</i>	ohne Vegetation	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Carex elata</i>	<i>Eleocharis palustris</i>	<i>Juncus articulatus</i>	<i>Phragmites australis</i>	Grünalgen
1	1	3548726	6041010	0,5	4		3		2				z	4											z	z			
2	1	3548804	6041162	0,3	3		3				3			2				3				1							
3	2	3548813	6041106	0,4	3		2						3	2															
4	2	3548831	6041066	0,7	3		2						2	3				z											
5	2	3548872	6041042	1	4								z	4															
6	2	3548960	6040990	0,3	3								3	4															
7	2	3548988	6041012	0,3	4						1		3	2				1				3			1	1	2	4	
8	2	3548998	6041014	1,1	3		3			2																		1	
9	3	3549321	6040857	0,2	4				1		1		4	3				1									1	2	
10	3	3549324	6040825	0,5	4		4		1					3	2														
11	3	3549332	6040825	0,4	4	3							3	4															
12	3	3549328	6040772	0,2	3								3	3				2								3			
13	3	3549288	6040669	1	4					4				3							2								
14	1	3548778	6041040	1,2	2									3							3								
15	1	3548747	6041069	0,9	2					3				2				2			3								
16	1	3548774	6041094	1,1	3					2				4							2								4
17	2	3548836	6041021	1,8	3									3															
18	2	3548880	6040998	2,4	5									5															4
19	2	3548992	6040907	2,9	5									5															
20	2	3549002	6040840	7,0	0																		X						
21	2	3549032	6040957	2,2	4					2				4															3
22	2	3549055	6041012	0,5	4								4					z										4	
23	2	3549089	6040991	0,3	4		3						4	3				3						2					
24	2	3549108	6040960	0,5	4		3		2					4														3	
25	2	3549125	6040896	1,8	3		2							3	3														
26	2	3549194	6040844	5,0	0																								
27	2	3549262	6040858	3,0	4					2				2							4								
28	3	3549307	6040818	2,5	4					2				4															
29	3	3549302	6040759	3,8	5					4				4							3								
30	3	3549258	6040695	3,8	5					5				1							1								
31	3	3549227	6040675	1,8	4					4				1	4	z				2									
32	4	3549177	6040715	0,2	5		2	2	3	2			4	3				2			2					3	2	1	
33	4	3549140	6040729	2,2	4									4	2														
34	4	3549111	6040716	0,3	3									3	1						3					1		1	
35	4	3549058	6040714	1,5	4									4															
36	4	3548996	6040699	0,3	4		2						4	3												3			
37	4	3548940	6040738	2,0	5					5				1															2
38	4	3548849	6040705	1,0	5					2				5							2								
39	4	3548770	6040661	0,2	4			4	4				2	3					3							4			

Anhang
Bültsee – Übersichtskartierung Gewässervegetation

Punkt Nr.	Abschnitt Nr.	R-Wert	H-Wert	Wt(m)	Gesamtanzahl	<i>Chara aspera</i>	<i>Chara delicatula</i>	<i>Elatine hydropiper</i>	<i>Eleocharis acicularis</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Juncus bulbosus</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Littorella uniflora</i>	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	<i>Nitella flexilis</i> agg	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea spec.</i>	<i>Persicaria amphibia</i>	<i>Pilularia globulifera</i>	<i>Potamogeton berchtoldii</i>	<i>Potamogeton gramineus</i>	<i>Potamogeton natans</i>	ohne Vegetation	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Carex elata</i>	<i>Eleocharis palustris</i>	<i>Juncus articulatus</i>	<i>Phragmites australis</i>	Grünalgen
40	4	3548728	6040725	0,3	4			3	3				3	4				2		2						3		2	
41	4	3548834	6040783	1,5	4					3				4															2
42	4	3548810	6040845	0,4	4		2	2					3	4						3									
43	1	3548682	6040851	1	0																								5
44	1	3548625	6040853	0,3	4		4				2	1						3						1		2			
45	1	3548682	6040947	0,5	3					1			3	3				3											

Außerdem in:

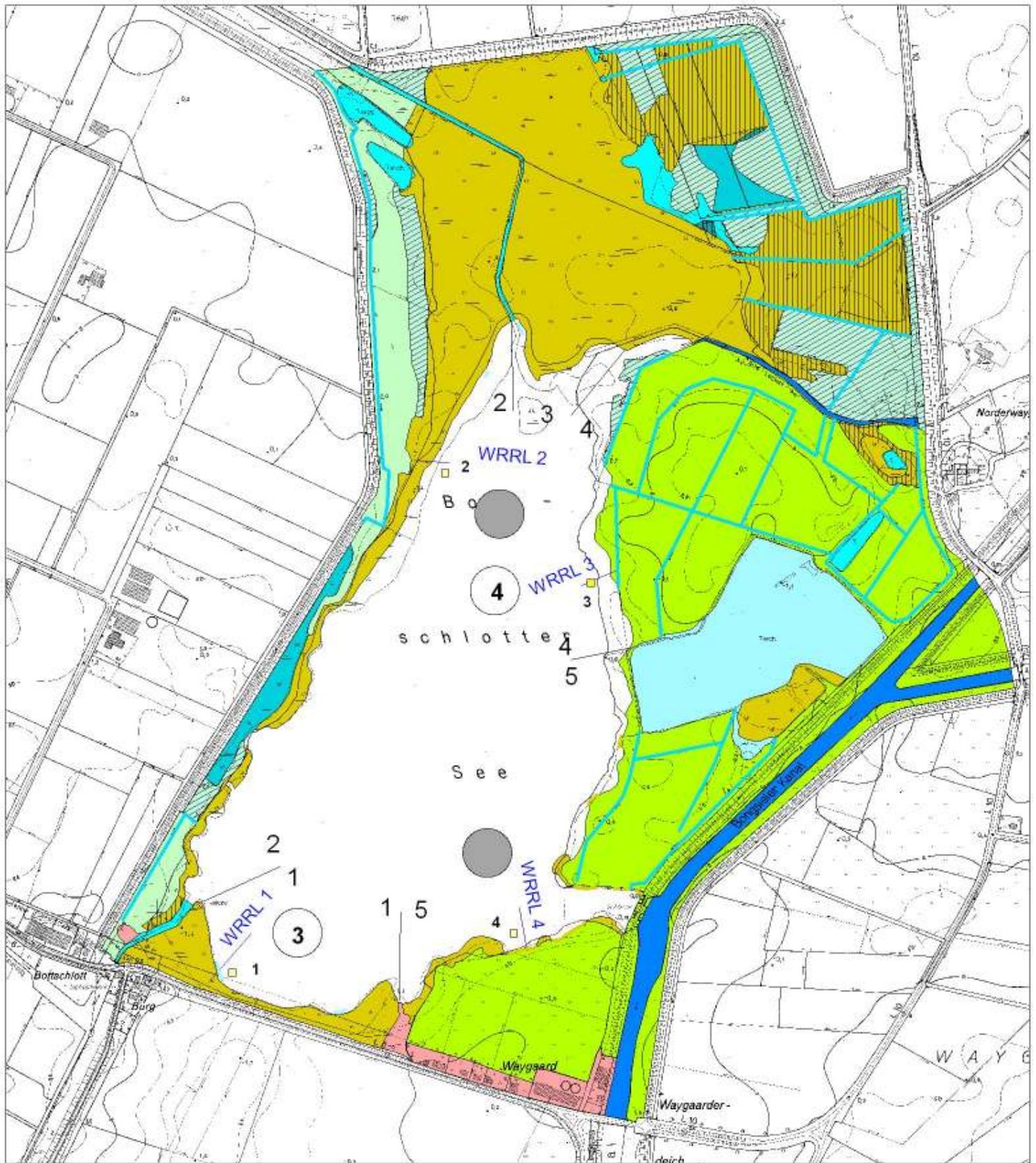
- 1: *Carex acuta* z
- 4: *Schoenoplectus lacustris* z
- 7: *Equisetum fluviatile* 1
- 32: *Ranunculus flammula* 2
- 38: *Schoenoplectus lacustris* 2
- 44: *Schoenoplectus lacustris* 2

Anhang
Hohner See – Übersichtskartierung Gewässervegetation

Punkt Nr.	Abschnitt Nr.	R-Wert	H-Wert	Wt(m)	Gesamtabundanz	<i>Lemna minor</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Persicaria amphibia</i>	<i>Riccia fluitans</i>	<i>Spirodela polyrhiza</i>	ohne Vegetation	<i>Acorus calamus</i>	<i>Calystegia sepium</i>	<i>Carex paniculata</i>	<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Rumex hydrolapathum</i>	<i>Salix cinerea</i>	<i>Solanum dulcamara</i>	<i>Typha latifolia</i>		
1	1	3531118	6019986	0,5	2				2														
2	1	3531072	6020010	0,5	2				2														
3	1	3531025	6020031	0,4	2				2							1	1						
4	1	3530908	6020014	0,9	0							X											
5	1	3530795	6019963	1	0							X											
6	1	3530714	6019955	0,4	3	3				3	2												
7	1	3530669	6019888	0,7	5	2	5	2			1												
8	1	3530660	6019781	0,8	2	2				1	1												
9	1	3530626	6019731	0,5	4	3				1	1						2				3		
10	1	3530652	6019553	0,7	2	2																	
11	1	3530703	6019332	0,6	4	2											3				2		
12	1	3530740	6019141	0,6	1	1																	
13	1	3530699	6019028	0,6	0							X											
14	1	3530580	6018908	0,5	2	2					1												
15	1	3530699	6018922	0,8	4												3				2	2	
16	1	3530749	6018832	1	4	3	4				2						1						
17	2	3530902	6018831	1	1	1																	
18	2	3531040	6018732	0,5	4	1								2			4				3		
19	2	3531139	6018758	0,8	2			2															
20	2	3531218	6018809	0,6	4												4						
21	2	3531233	6018968	0,8	4								4										
22	2	3531324	6019068	0,8	2	2					1												
23	2	3531296	6019191	0,5	4	1											4				2		
24	2	3531234	6019352	0,4	3									1			3	1					
25	2	3531336	6019435	0,5	4												4						
26	2	3531387	6019511	0,2	3	2			3														
27	2	3531282	6019537	1	0							X											
28	2	3531248	6019664	0,4	4												4						
29	2	3531276	6019792	0,5	1				1														
30	2	3531180	6019896	0,9	3															3			

Anhang
Langsee – Übersichtskartierung Gewässervegetation

Punkt Nr.	Abschnitt Nr.	R-Wert	H-Wert	Wt(m)	Gesamtbandanz	<i>Chara aspera</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Chara delicatula</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Eleocharis acicularis</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Littorella uniflora</i>	<i>Nitellopsis obtusa</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Persicaria amphibia</i>	<i>Potamogeton friesii</i>	<i>Potamogeton gramineus</i>	<i>Potamogeton natans</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>	Ohne Vegetation	Algenaspekt	<i>Phragmites australis</i>	<i>Typha angustifolia</i>	<i>Cladium mariscus</i>	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	<i>Alisma plantago-aquatica</i>
1	1	3547249	6041688	1,2	3								3																
2	1	3547314	6041672	0,3	4	3																			3				1
3	1	3547415	6041683	1,6	2			2					2																
4	1	3547452	6041679	0,5	4	3					4				1						1								
5	1	3547472	6041703	2,2	1			1																3					
6	1	3547516	6041705	2,3	3	1		2		2												2							
7	1	3547558	6041700	1,5	4			3		3		2									2								
8	1	3547567	6041711	4,0	4						2	2				4					4								
9	1	3547720	6041804	1,0	3	3												2				1							
10	1	3547737	6041858	0,6	4	4	3		2								3								3				
11	1	3547694	6041922	2,5	4															4									
12	1	3547689	6041930	0,7	4	4	2					3						2							3		3		
13	1	3547588	6041948	2,0	3	2		2										2		2									
14	1	3547550	6041962	0,6	4	3						4						4											
15	1	3547479	6041953	4,0	3		3																	3					
16	1	3547462	6042001	0,6	5	4						4						3							4				
17	1	3547431	6042004	2,3	4		3	1													4								
18	1	3547353	6042033	3,8	3			3																					
19	1	3547188	6042143	1,6	4		4	2																					
20	1	3547148	6042171	2,0	4		3				1										4								
21	1	3547056	6042305	2,7	3																			3					
22	1	3547077	6042350	1,8	3			3													2								
23	1	3547077	6042389	1,0	3			3	3										2										
24	1	3547063	6042473	2,0	2			1				1																	
25	1	3547057	6042549	1,6	3			1	3																				
26	3	3546985	6042619	1,2	5					3					5														
27	3	3547029	6042540	2,3	4										4					1									
28	3	3547015	6042441	1,3	4		3								4														
29	3	3547000	6042389	1,2	4											4									2	z			
30	3	3546955	6042334	0,9	5																				2		5		
31	3	3547011	6042251	2,0	0																			4					
32	2	3547042	6042171	1,5	5										5													2	
33	2	3547084	6042086	1,2	2											2													
34	1	3547082	6041975	2,5	0																		X						
35	1	3547082	6041920	2,0	2		2																						
36	1	3547101	6041891	1,1	4											4									2			3	
37	1	3547139	6041887	4,0	1						1																		
38	1	3547177	6041821	1,8	1						1																		
39	1	3547204	6041789	3,0	4		4														1								
40	1	3547218	6041715	0,6	5	2	2					4			3										3			3	

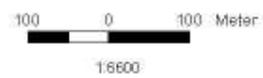


- Röhricht (FVr)
- Landröhricht (NRs)
- Seggenried (NSs)
- Nährstoffreiche Nasswiese (GNr)
- Feuchtgrünland (GF)
- Mesophiles Grünland (GM)
- Intensivgrünland (GI)

□ Fotopunkt mit laufender Nummer (1-4)

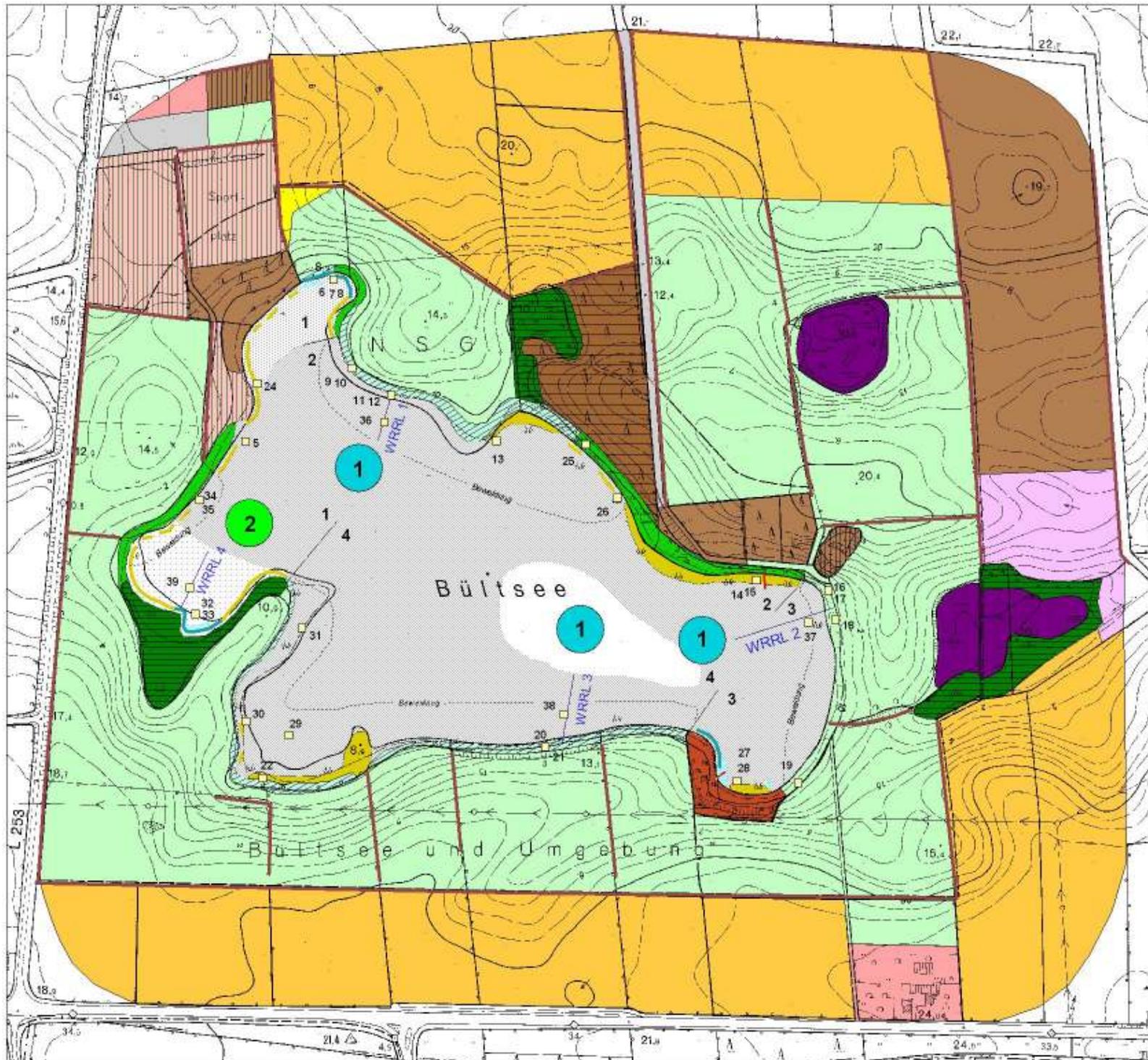
- Röhricht, schmal (FVr)
- Schwimmblattvegetation, schmal (FVs)
- Graben (FG)
- Uferabschnitt (Nr. 1-5)
- WRRL-Transsekt (Nr. 1-4)

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



WRRL-Programm 2007
Botschlottter See
 - Vegetationskarte -

Auftraggeber: LANU SH
 Auftragnehmer: Dipl.-Bot. Joachim Stühr
 Kartenbearbeitung: Dipl.-Bot. Klaus Jödicke
 BJA



- ⋯ Tauchblattvegetation, spärlich (FVu1)
- ⋯ Tauchblattvegetation, zerstreut (FVu2)
- ⋯ Tauchblattvegetation, häufig (FVu3)
- ⋯ Schwimmblattvegetation (FVs)
- Röhricht (FVr)
- Weidenfeuchtbüsch (WBw)
- Hochmoorstadium (MH)
- Ufergehölz (HGs)
- Feuchtgrünland (GF)
- Mesophiles Grünland (GM)
- Magerrasen (TR)
- Acker (A)
- Gras- und Staudenflur (RH)
- Laub- und Mischwald (W)
- Waldlichtungsflur (WO)
- Nadelforst (WFn)
- Sonstige Gehölze (H)
- Siedlungsbereich (S)
- Sportplatz, Badestelle (SP)
- Verkehrswege (SV)

- ⋯ Schwimmblattvegetation, schmal (FVs)
- ⋯ Röhricht, schmal (FVr)
- ⋯ Seggengürtel, schmal (FVc)
- ⋯ Knick (HW)
- ⋯ Uferabschnitt (Nr. 1-4)
- ⋯ WRRL-Transsekt (Nr. 1-4)
- Fotopunkt mit laufender Nummer (5-39)

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



WRRL-Programm 2007

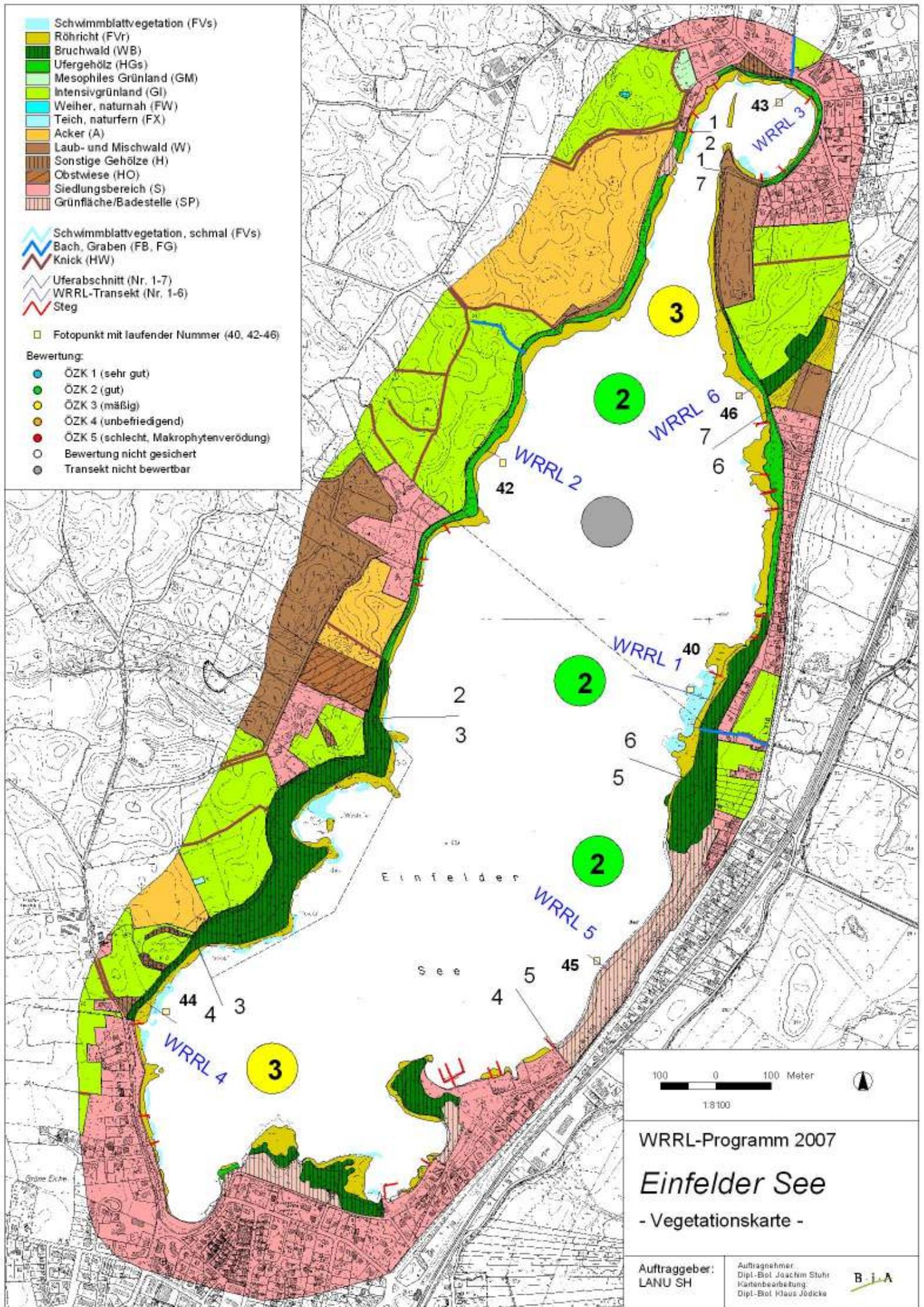
Bültsee

- Vegetationskarte -

Auftraggeber:
LANU SH

Aufnehmer:
Dipl.-Biol. Joachim Stuhr
Kartenbearbeitung:
Dipl.-Biol. Klaus Jödicke



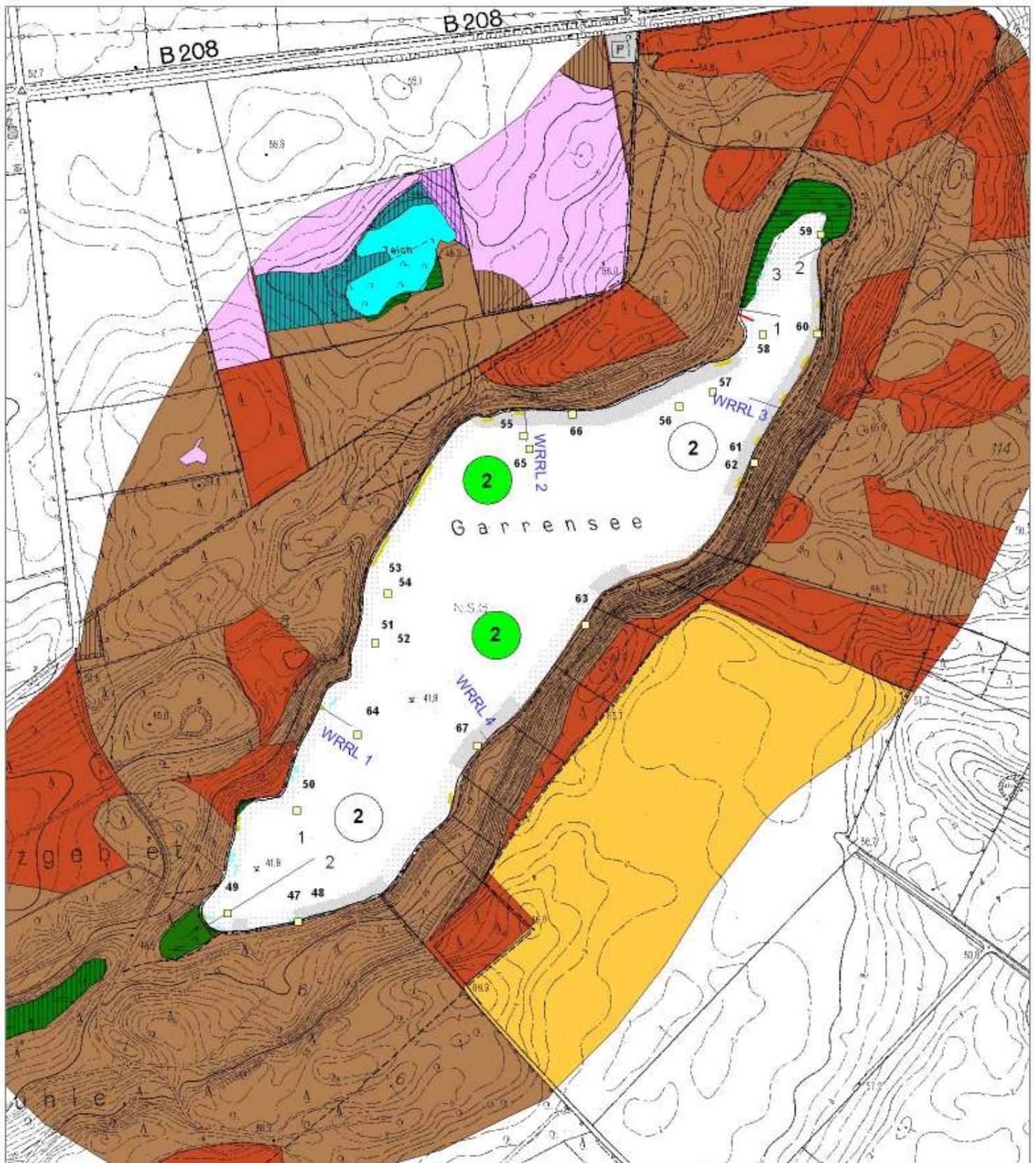


WRRL-Programm 2007
Einfelder See
 - Vegetationskarte -

Auftraggeber:
 LANU SH

Auftragnehmer:
 Dipl.-Bot. Joachim Stühr
 Kartenbearbeitung:
 Dipl.-Bot. Klaus Jödicke

BIA



- Tauchblattvegetation, spärlich (FVu1)
- Tauchblattvegetation, häufig (FVu3)
- Erlenbruch (WBe)
- Weidenfeuchtgebüsch (WBw)
- Erlenwald entwässerter Standorte (WEt)
- Seggenried (NSs)
- Weiler, naturnah (FW)
- Acker (A)
- Gras- und Staudenflur (RH)
- Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)
- Laub- und Mischwald (W)
- Nadelforst (WFn)
- Sonstige Gehölze (H)
- Siedlungsbereich (S)
- Verkehrswege (SV)
- Fotopunkt mit laufender Nummer (47-67)

- ~ Röhricht, schmal (FVr)
 - ~ Schwimmbaltvegetation, schmal (FVs)
 - ~ Knick (HW)
 - ~ Uferabschnitt (Nr. 1-3)
 - ~ WRRL-Transpekt (Nr. 1-4)
 - ~ Steg, Bootsanleger
- Bewertung:**
- ÖZK 1 (sehr gut)
 - ÖZK 2 (gut)
 - ÖZK 3 (mäßig)
 - ÖZK 4 (unbefriedigend)
 - ÖZK 5 (schlecht)
 - Bewertung nicht gesichert
 - Transekt nicht bewertbar



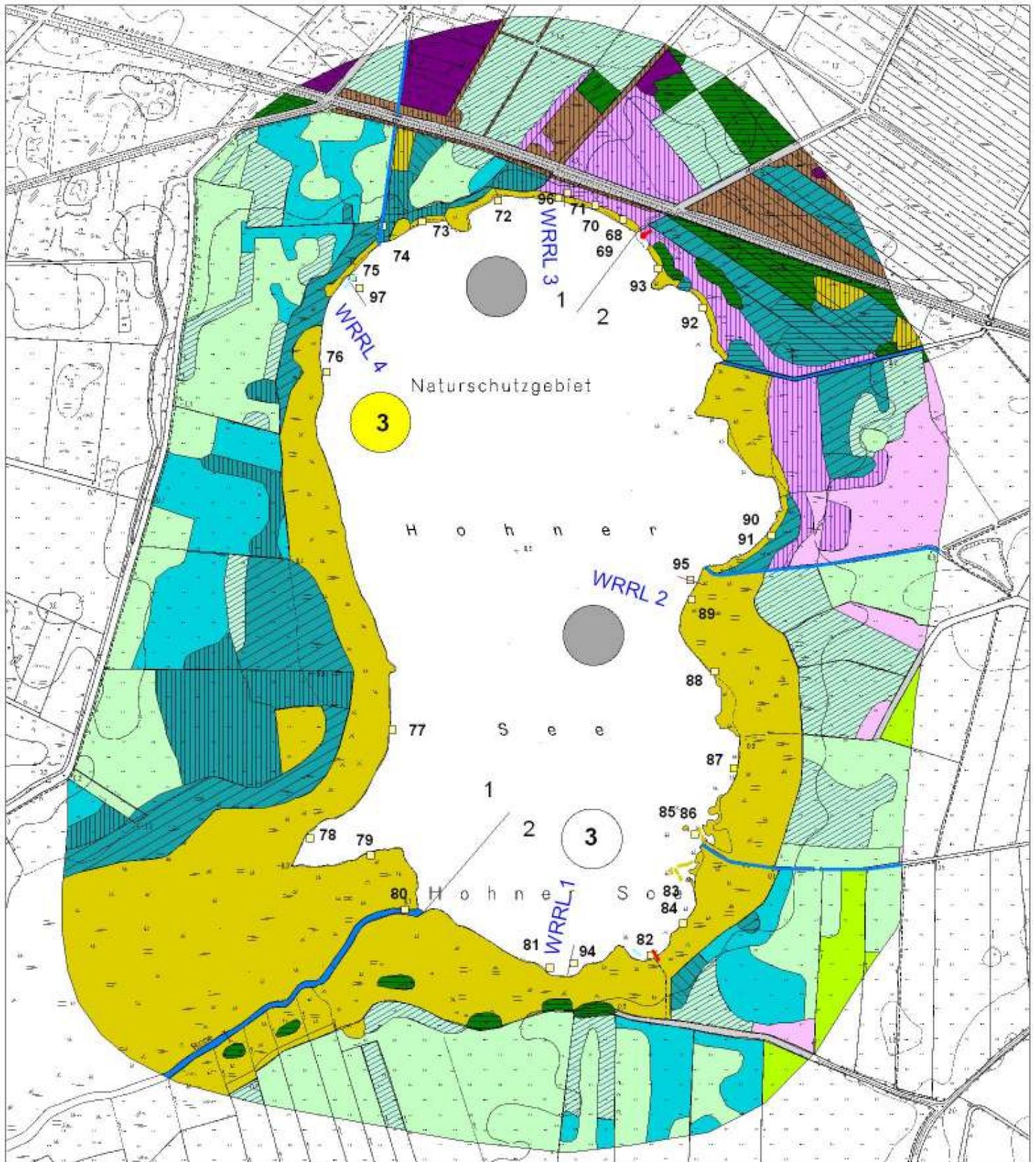
WRRL-Programm 2007

Garrensee

- Vegetationskarte -

Auftraggeber: LANU SH	Auftragnehmer: Dipl.-Bot. Joachim Stühr Kartenbearbeitung: Dipl.-Bot. Klaus Jödicke
---------------------------------	---

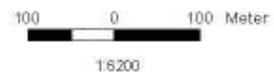




- Röhricht (FVr)
- Weidenfeuchtgebüsch (WBw)
- Birkenbruchwald (WBb)
- Hochmoorstadium (MH)
- Landröhricht (NRs)
- Nährstoffarmer Sumpf (NSa)
- Binsensumpf (NSb)
- Seggenried (NSs)
- Hochstaudensumpf (NSh)
- Nährstoffreiche Nasswiese (GNr)
- Feuchtgrünland (GF)
- Mesophiles Grünland (GM)
- Intensivgrünland (GI)
- Bach, Graben (FB, FG)
- Gras- und Staudenflur (RH)
- Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHF)
- Sonstige Gehölze (H)
- Verkehrswege (SV)

- Röhricht, schmal (FVr)
- Schwimmblattvegetation, schmal (FVs)
- Bach, Graben (FB, FG)
- Uferabschnitt (Nr. 1-2)
- WRRL-Transsekt (Nr. 1-4)
- Steg, Beobachtungshütte
- Fotopunkt mit laufender Nummer (68-97)

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



WRRL-Programm 2007

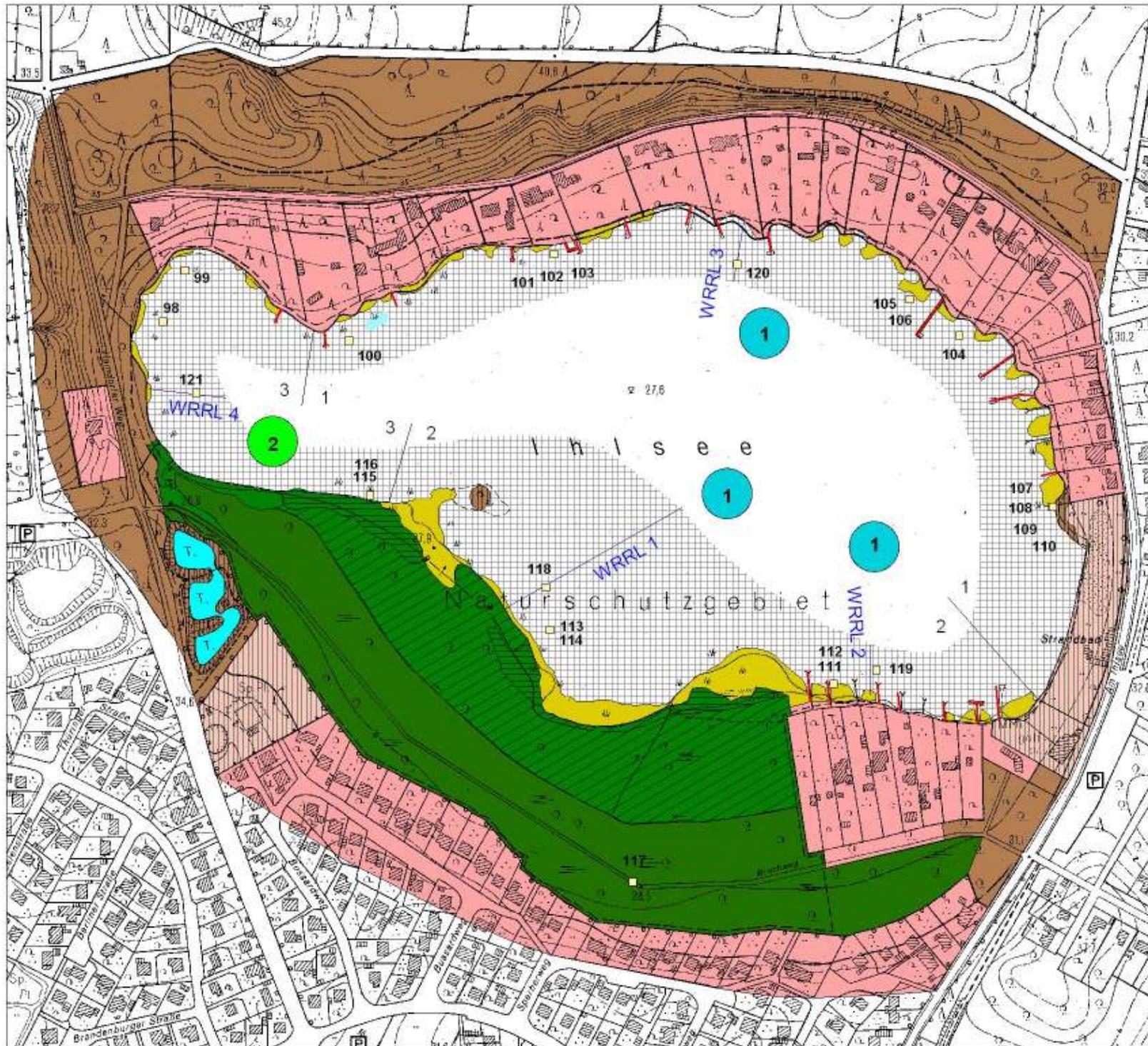
Hohner See

- Vegetationskarte -

Auftraggeber:
LANU SH

Auftragnehmer:
Dipl.-Bot. Joachim Stühr
Kartenbearbeitung:
Dipl.-Bot. Klaus Jödicke

B j A



- Tauchblattvegetation, characeenreich (FVu3c)
- Schwimmblattvegetation (FVs)
- Röhricht (FVr)
- Weidenfeuchtgebüsch (WBw)
- Birkenbruchwald (WBb)
- Eschen-Sumpfwald (WEs)
- Sumpfwald entwässerter Standorte (WEt)
- Weiher, naturnahes Rückhaltebecken (FW)
- Laub- und Mischwald (W)
- Sonstige Gehölze (H)
- Siedlungsbereich (S)
- Grünfläche/Badestelle (SP)

- Röhricht, schmal (FVr)
- Uferabschnitt (Nr. 1-3)
- WRRL-Transekt (Nr. 1-4)
- Steg

Fotopunkt mit laufender Nummer (98-121)

- Bewertung:**
- ÖZK 1 (sehr gut)
 - ÖZK 2 (gut)
 - ÖZK 3 (mäßig)
 - ÖZK 4 (unbefriedigend)
 - ÖZK 5 (schlecht, Makrophytenverdüngung)
 - Bewertung nicht gesichert
 - Transekt nicht bewertbar

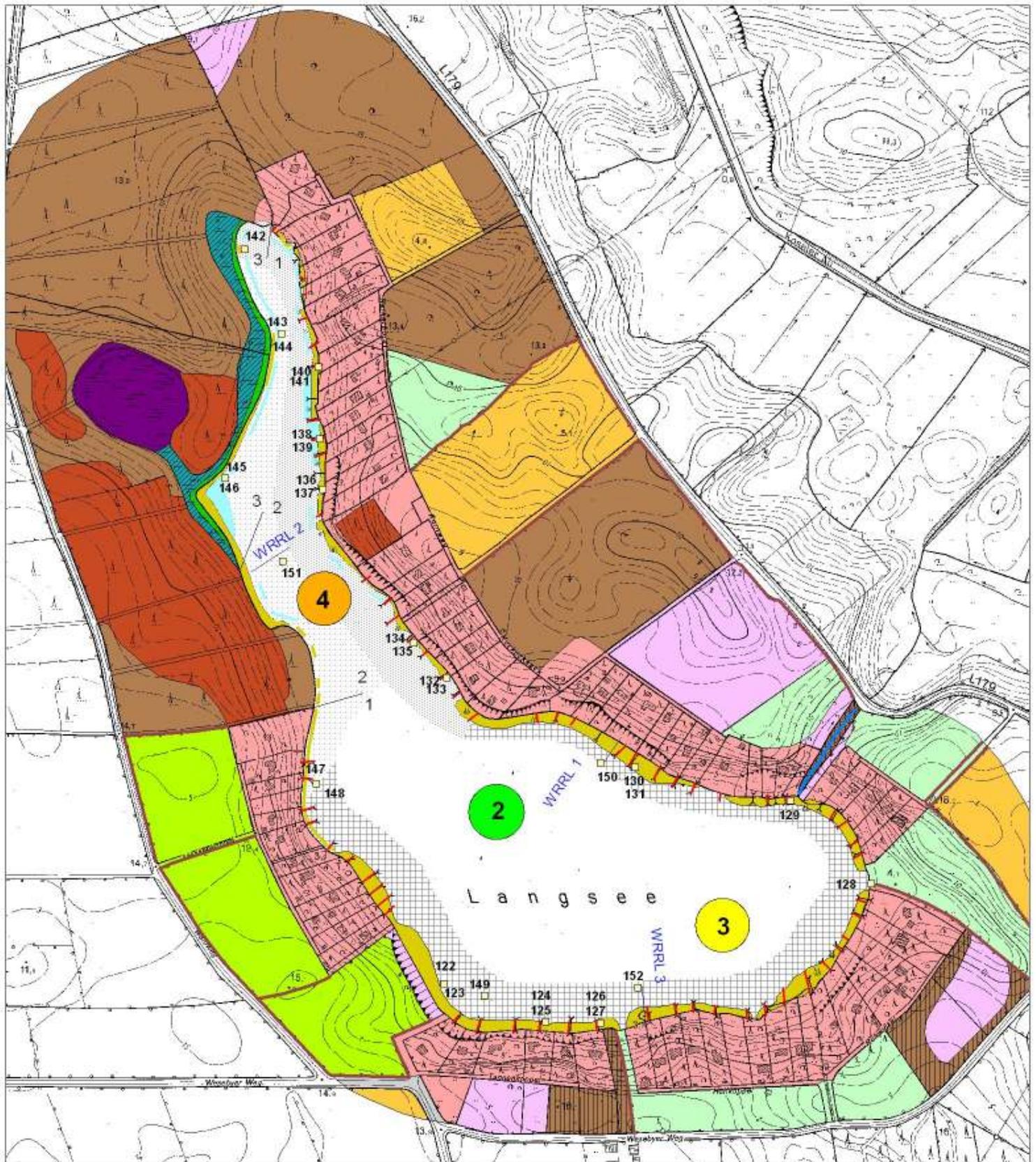


WRRL-Programm 2007

Ihlsee

- Vegetationskarte -

<p>Auftraggeber: LANU SH</p>	<p>Auftragnehmer: Dipl.-Biol. Joachim Stuhr Kartenbearbeitung: Dipl.-Biol. Klaus Jödicke</p>	
----------------------------------	--	--



- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> □ Tauchblattvegetation, spärlich (FVu1) □ Tauchblattvegetation, zerstreut (FVu2) □ Tauchblattvegetation, characeenreich (FVu3c) □ Schwimmblattvegetation (FVs)(FVr) □ Röhricht (FVr) □ Ufergehölz (HG) □ Nährstoffarmer Sumpf (NSa) □ Hochmoorstadium (MH) □ Mesophiles Grünland (GM) □ Intensivgrünland (GI) □ Acker (A) □ Gras- und Staudenflur (RH) □ Laub- und Mischwald (W) □ Nadelforst (WFn) □ Sonstige Gehölze (H) □ Siedlungsbereich (S) □ Verkehrswege (SV) | <ul style="list-style-type: none"> □ Röhricht, schmal (FVr) □ Schwimmblattvegetation, schmal (FVs) □ Graben (FG) □ Knick (HW) □ Uferabschnitt (Nr. 1-3) □ WRRL-Transsekt (Nr. 1-3) □ Steg □ Fotopunkt mit laufender Nummer (122-152) |
| Bewertung: <ul style="list-style-type: none"> ● ÖZK 1 (sehr gut) ● ÖZK 2 (gut) ● ÖZK 3 (mäßig) ● ÖZK 4 (unbefriedigend) ● ÖZK 5 (schlecht, Makrophytenverödung) ○ Bewertung nicht gesichert ○ Transekt nicht bewertbar | |

100 0 100 Meter

1:4500

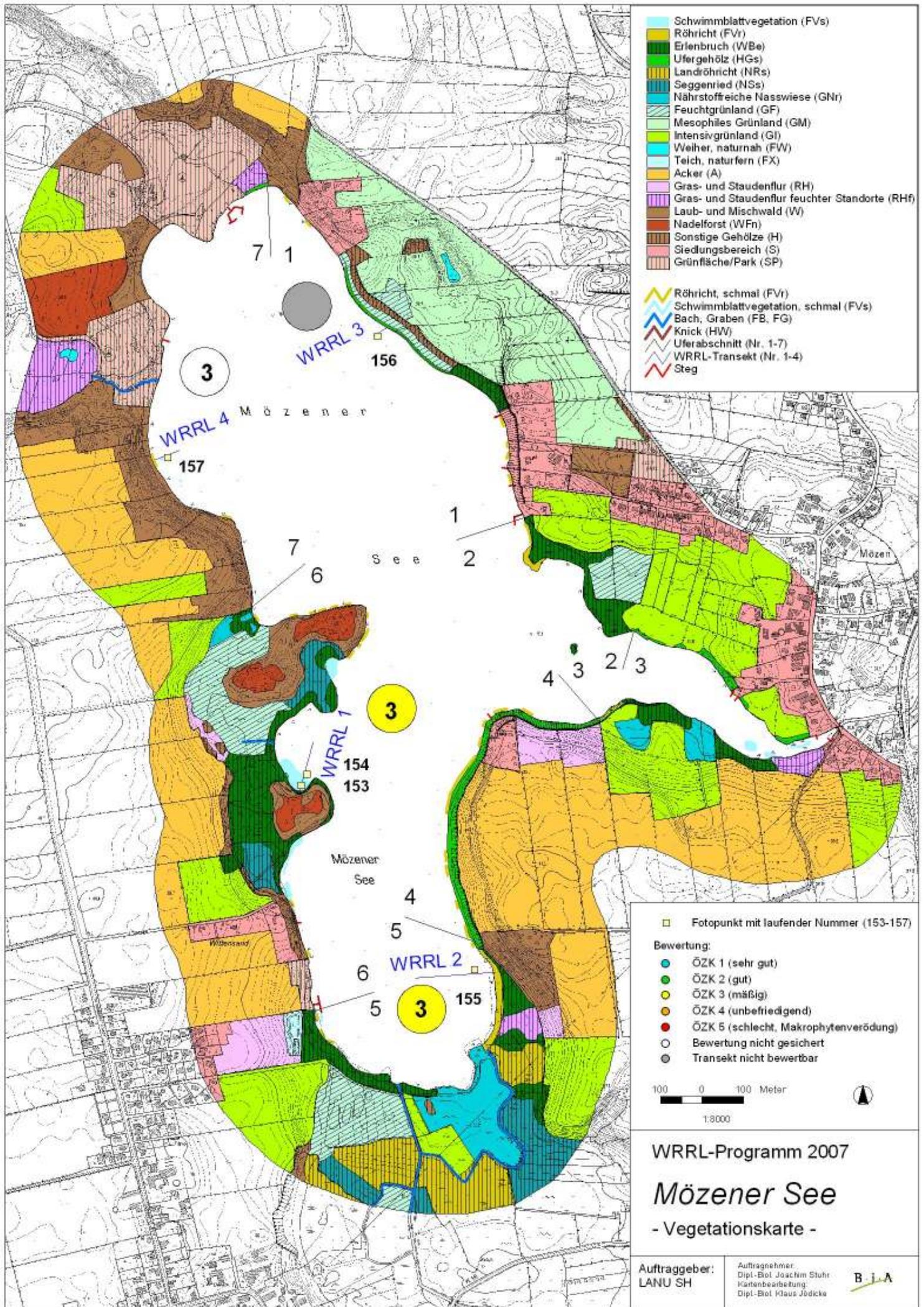
▲

WRRL-Programm 2007

Langsee (Kosel)

- Vegetationskarte -

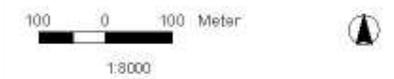
<p>Auftraggeber: LANU SH</p>	<p>Auftragnehmer: Dipl.-Bot. Joachim Stühr Kartenbearbeitung: Dipl.-Bot. Klaus Jödicke</p>
---	---



- Schwimmblattvegetation (FVs)
- Röhricht (FVr)
- Erlenbruch (WBe)
- Ufergehölz (HGrs)
- Landröhricht (NRs)
- Seggenried (NSs)
- Nährstoffreiche Nasswiese (GNr)
- Feuchtgrünland (GF)
- Mesophiles Grünland (GM)
- Intensivgrünland (GI)
- Weiher, naturnah (FW)
- Teich, naturfern (FX)
- Acker (A)
- Gras- und Staudenflur (RH)
- Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)
- Laub- und Mischwald (W)
- Nadelforst (WFn)
- Sonstige Gehölze (H)
- Siedlungsbereich (S)
- Grünfläche/Park (SP)

- ~ Röhricht, schmal (FVr)
- ~ Schwimmblattvegetation, schmal (FVs)
- ~ Bach, Graben (FB, FG)
- ~ Knick (HW)
- ~ Uferabschnitt (Nr. 1-7)
- ~ WRRL-Transsekt (Nr. 1-4)
- ~ Steg

- Fotopunkt mit laufender Nummer (153-157)
- Bewertung:**
- ÖZK 1 (sehr gut)
 - ÖZK 2 (gut)
 - ÖZK 3 (mäßig)
 - ÖZK 4 (unbefriedigend)
 - ÖZK 5 (schlecht, Makrophytenverödung)
 - Bewertung nicht gesichert
 - Transekt nicht bewertbar



WRRL-Programm 2007
Mözener See
 - Vegetationskarte -

Auftraggeber:
LANU SH

Auftragnehmer:
Dipl.-Bot. Joachim Stühr
Kartenbearbeitung:
Dipl.-Bot. Klaus Jödicke

B J A

