

Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2009

**Vegetation des Belauer Sees, des Großensees, des Postsees, des Selenter Sees,
des Stocksees und des Stolper Sees**



Foto 35: Nordbucht im Großensee

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

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

Bearbeitung:



lana • plan

Dipl.-Biol. Joachim Stuhr
Dr. Uwe Holm
Dipl.-Geogr. Roland Kantz
Dipl.-Biol. Klaus Jödicke

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

Gutachten: bibliografische Schlagwörter

Zitation: Autor [oder Bezeichnung des Auftragnehmers] (Jahr) Titel. Auftraggeber. Erscheinungsort. Seitenzahl + Anlagen
Stuhr, J., van de Weyer, K. et. al. (2009): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen. Vegetation des Belauer Sees, des Großensees, des Postsees, des Selenter Sees, des Stocksees und des Stolper Sees. im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume. Kiel. P169 + 1 CD.
Namen der Bearbeiter
Dipl.-Biol. Joachim Stuhr, Dipl.-Biol. Klaus Jödicke (Büro BiA - Biologen im Arbeitsverbund, Kiel), Dr. Uwe Holm (Büro für Biol. Gewässeruntersuchungen, Muxall) Dipl.-Geogr. Roland Kantz (Büro KK+W - digitale Kartografie, Kiel) Dr. Klaus van de Weyer, Sebastian Meis (BSc & MSc in Biologie), Volker Krautkrämer (Büro lanaplan – Landschafts- und Gewässerökologie, Analyse und Planung, Nettetal)
Untersuchungsjahr(e)
2009
Qualitätskomponenten
Makrophyten; Hydromorphologie
Ziele
Operatives Monitoring; WRRL-Bewertung; FFH-Bewertung; Biotop- und Nutzungstypenkartierung
Gewässerkategorie
Seen
Flussgebietseinheiten
Elbe, Schlei/Trave
Bearbeitungsgebiete
Wasserkörper
0021, 0107; 0315, 0383, 0393, 0395
Gewässernamen
Belauer See, Großensee, Postsee, Selenter See, Stocksee, Stolper See
FFH-Gebietsnummern
2328-355;1628-302

1	Einleitung	1
2	Methoden	2
2.1	Vegetationskundliche Untersuchungen	2
2.1.1	Transektkartierung der Monitoringstellen für Makrophyten	2
2.1.2	Biotop- und Nutzungstypenkartierung	4
2.2	Bewertungsmethodik	6
2.3	Bericht	8
3	Ergebnisse	9
3.1	Belauer See	9
3.1.1	Zusammenfassung	9
3.1.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	10
3.1.3	Auswertung der Biotoptypen- und Nutzungskartierung	12
3.1.4	Bewertung und Empfehlungen	15
3.1.5	Transektkartierung Makrophyten	18
	Anhang Belauer See: Artenliste	26
3.2	Großensee	27
3.2.1	Zusammenfassung	27
3.2.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	30
3.2.3	Auswertung der Biotoptypen- und Nutzungskartierung	34
3.2.4	Bewertung und Empfehlungen	37
3.2.5	Transektkartierung Makrophyten	41
	Anhang Großensee: Artenliste	53
3.3	Postsee	58
3.3.1	Zusammenfassung	58
3.3.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	59
3.3.3	Auswertung der Biotoptypen- und Nutzungskartierung	62
3.3.4	Bewertung und Empfehlungen	66
3.3.5	Transektkartierung Makrophyten	68
	Anhang Postsee: Artenliste	82
3.4	Selenter See	83
3.4.1	Zusammenfassung	83
3.4.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	83
3.4.3	Auswertung der Biotoptypen- und Nutzungskartierung	88
3.4.4	Bewertung und Empfehlungen	90
3.4.5	Transektkartierung Makrophyten	94
3.4.5	Transektkartierung Makrophyten	94
	Anhang Selenter See : Artenliste	114
3.5	Stocksee	115
3.5.1	Zusammenfassung	115
3.5.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	116
3.5.3	Auswertung der Biotoptypen- und Nutzungskartierung	119
3.5.4	Bewertung und Empfehlungen	123
3.5.5	Transektkartierung Makrophyten	126
	Anhang Stocksee: Artenliste	142
3.6	Stolper See	143
3.6.1	Zusammenfassung	143
3.6.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	144
3.6.3	Auswertung der Biotoptypen- und Nutzungskartierung	147
3.6.4	Bewertung und Empfehlungen	151
3.6.5	Transektkartierung Makrophyten	153
	Anhang Stolper See: Artenliste	163
4	Vergleichende Bewertung	164
5	Zusammenfassung	167
6	Literaturverzeichnis	168
	Anhang	170

1 Einleitung

Die vorliegende Untersuchung der Vegetation des Belauer Sees, Großensees, Postsees, Selenter Sees, Stocksees und Stolper Sees wurde vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein - Abteilung Gewässer - im Rahmen des WRRL-Programms 2009 in Auftrag gegeben.

Die Untersuchungen umfassten an allen genannten Seen die Auswahl und Kartierung von insgesamt 40 Probestellen für Makrophyten nach der vorgegebenen Methodik für das von der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) geforderte Gewässermonitoring. Auf der Basis der Untersuchungsergebnisse wird für die einzelnen Gewässer eine Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse gemäß WRRL durchgeführt. Da zwei der untersuchten Gewässer vom Land Schleswig-Holstein gemeldete Lebensraumtypen der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie (FFH-RL) beherbergen, erfolgt für diese Seen zusätzlich eine Bewertung des aktuellen Erhaltungszustandes nach FFH-RL.

Im vorliegenden Bericht werden zudem die Vegetationsverhältnisse, Nutzungen und Störungen an den genannten Gewässern beschrieben und Empfehlungen zur Erhaltung bzw. Verbesserung des hydrologischen Zustands gegeben. Ergänzend finden sich Artenlisten mit Häufigkeits- und Gefährdungsangaben 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 Mitte Juni und September 2009. Sie umfassten die Auswahl und Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten (vgl. 2.1.1) sowie eine Biotop- und Nutzungstypenkartierung bzw. -nachkartierung der Seeufer und der an die Gewässer angrenzenden Flächen (vgl. 2.1.2).

2.1.1 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 40 Transektprobestellen untersucht. Ihre Zahl variierte je nach Gewässer zwischen vier (Belauer See) und zehn (Selenter See).

Vorgegangen wurde nach der von SCHAUMBURG et al. (2007) für die Kartierung der aquatischen Makrophyten beschriebenen Methodik. Die Auswahl der mittels Transektkartierung zu untersuchenden Monitoringstellen wurde nach Sichtung von Altdaten und in Absprache mit der Auftraggeberin festgelegt. Die Kartierung der Transekte erfolgte in der Zeit zwischen 22. Juni und 6. August 2009.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Die Untersuchung der Monitoringstellen am Belauer See (4 Transekte) und Postsee (7 Transekte) wurde mittels Rechenbeprobung (vgl. SCHAUMBURG et al. 2007:6ff.) durchgeführt, zur Beprobung des Substrat wurde ein Bodengreifer (EKMAN-BIRGE) eingesetzt.

Die verbleibenden 29 Monitoringstellen wurden ausschließlich mittels Tauchgängen mit Pressluftgerät kartiert, wobei am Großensee 6, am Selenter See 10, am Stocksee 8 und am Stolper See 5 Transekte untersucht wurden.

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

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

Für die im Rahmen der Tauchkartierung am Großensee, Selenter See und Stocksee erfassten 24 Transekte wurde zusätzlich je eine Videodokumentation erstellt. Hierzu wurde jeweils ein zusätzlicher Tauchgang innerhalb des Transektbereichs durchgeführt, der im Bereich der Tiefengrenze der Vegetation begann und zum Ufer hin bis in den Flachwasserbereich um etwa 0,5 m Wassertiefe führte und dort abgeschlossen wurde. Üblicherweise wurde durchgehend in einer Sequenz gefilmt, bei langen Untersuchungsstrecken erfolgte aber auch eine Darstellung mittels mehrerer Sequenzen

aus verschiedenen Tiefenstufen. Während dieser Tauchgänge wurde die Ausprägung der submersen Vegetation in den verschiedenen Tiefenstufen mit schräg nach unten gehaltener Unterwasservideokamera dokumentiert, dabei wurden die Tiefenstufengrenzen (8, 6, 4, 2, 1 m Wassertiefe) mittels Drehung der Kamera kenntlich gemacht. Der Bildwinkel der Kamera betrug etwa 50°, die Länge der aufgenommenen Bildsequenzen erreichte in Abhängigkeit von der Transektstrecke zwischen 1 und 8 Minuten Länge. Einen Überblick über das aufgenommene Filmmaterial gibt das „Videoverzeichnis“ im Anhang.

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

Während der Untersuchungen wurden z. T. Messungen der Sichttiefe nach der Methode von SECCHI durchgeführt, weitere Werte für die Sichttiefe sowie die Wasserstände wurden vom LANU (2009) zur Verfügung gestellt.

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

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

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

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

2.1.2 Biotop- und Nutzungstypenkartierung

Eine Biotop- und Nutzungstypenkartierung des Seeufers und der angrenzenden Flächen wurde auftragsgemäß nur am Großensee durchgeführt, an vier weiteren Seen (Belauer See, Postsee, Stocksee, Stolper See) erfolgte eine Biotop- und Nutzungstypennachkartierung. Hierzu wurde zunächst ein Abgleich vorliegender Vegetationskarten aus den Jahren 2000 bis 2002) mit aktuelleren CIR-Luftbildern von 2004, das Datum der Bildflüge zeigt die folgende Übersicht:

See	Luftbildgrundlage Befliegungsdatum	Ergänzungsbilder Befliegungsdatum
Belauer See	04.08.2004	09.05.2006
Großensee	24.09.2006	24.09.2006
Postsee	04.08.2004	27.04.2007
Selenter See	04.08.2004	15.04.2007
Stocksee	04.08.2004	26.03.2007
Stolper See	04.08.2004	09.05.2006

Im Zuge der Biotop- und Nutzungstypennachkartierung wurden, soweit sich nach Sichtung der Luftbilder Veränderungen ergaben, diese z. T. durch Geländebegehung überprüft. Hierbei wie auch bei der Kartierung am Großensee 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 Biotoptyp aufwies. Zusätzlich wurden vor dem Hintergrund möglicher Nährstoffeinträge auch größere Gräben, Knicks bzw. Verwallungen sowie Erosionsbereiche und erhebliche Störstellen erfasst.

Im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierung am Großensee wurden die Flächen weitgehend mittels Geländebegehung kartiert und dabei zusätzlich die dominanten und gefährdeten Pflanzenarten im Gebiet erfasst.

Im Rahmen der Auswertung der Biotop- und Nutzungstypenkartierung bzw. – nachkartierung erfolgte eine Bestimmung der Flächengrößen der einzelnen Biotoptypen im GIS. Aus diesen in absoluten und prozentualen Werten dargestellten Größen wurden in einem weiteren Arbeitsschritt die Flächenanteile einzelner Biotop- und Nutzungstypen in verschiedenen Umkreisen von 10, 100, 200, 300 m um den See ermittelt und tabellarisch dargestellt.

Für den Belauer See, Postsee und den Stolper See lagen aus älteren Untersuchungen von 2002 grob-schematische Vegetationskarten vor, die georeferenziert und digitalisiert wurden. Daraufhin konnte ein Vergleich mit den vorliegenden Flächendaten der aktuellen Kartierungsergebnisse vollzogen werden, der aufgrund der unterschiedlichen Datenbasis vor allem hinsichtlich der zugrunde liegenden Gesamtflächengrößen der Alt- und Neukartierung stark eingeschränkt werden musste. Für den Stocksee konnte für diese Betrachtung eine bereits in digitaler Form vorliegende „Altkarte“ von 2003 einbezogen werden.

Für einen direkten Vergleich mussten weiterhin die Signaturen der einzelnen Biotoptypen teilweise aufeinander abgestimmt werden, da die Einzelflächen bei den Altkartierungen bis einschließlich 2002 nicht nach der „Standardliste der Biotoptypen“ (LANU 2003) zugeordnet waren. Hierzu wurden die aus 2002 vorliegenden Zuordnungen wie folgt „übersetzt“ bzw. aggregiert.

Altkarte 2002		Aktuelle Karte 2009	
Signatur	Biotoptyp	Signatur	Biotoptyp
-	Schwimmbblattzone	FVs	Schwimmbblattvegetation
-	Röhricht	FVr	Röhricht
E	Bruch-/Sumpfwald	WBe	Erlenbruch
-	Ufergehölzsaum	WBe	Erlenbruch
W	Wald	W	Laub- und Mischwald
GF	Feuchtgrünland (artenreich)	GN	Binsen- und seggenreiche Nasswiese
GFB	Feuchtgrünlandbrache (artenreich)	RHf	Gras- und Staudenflur feuchter Standorte
Gf	Feuchtgrünland (artenarm)	GFf	Flutrasen
GfB	Feuchtgrünlandbrache (artenarm)	RHf	Gras- und Staudenflur feuchter Standorte
G	Grünland	GI	Intensivgrünland
A	Acker	AA	Acker
AB	Ackerbrache	RH	Gras- und Staudenflur
S	Siedlungsbereich	S	Siedlungsbereich

Als weiteres methodisches Problem hinsichtlich der Vergleichbarkeit von Alt- und Neukartierung erwies sich, dass die Altkartierungen i.d.R. in geringerem Umkreis um den betreffenden See durchgeführt wurden als die aktuelle Kartierung, weshalb i.d.R. nur angrenzende Uferstreifen von 10 und 100 m Breite aufgrund der annähernd gleichen Gesamtflächengrößen verglichen werden konnten.

Im Rahmen der Kartenerstellung entstanden bei der Verschneidung der verschiedenen Kartierungen kleinflächig Artefakte, deren Größe als „Sonstige Flächen“ mit aufgeführt

wird. Bei den untersuchten Seen wurde zusätzlich für die Kartendarstellung die Tauchblattvegetation (FVu), deren Tiefenverbreitung aus den Werten der Einzeltransekte gemittelt wurde, schematisch entlang der Tiefenlinien dargestellt.

2.2 Bewertungsmethodik

Die einzelnen Monitoringstellen wurden nach SCHAUMBURG et al. (2007) bewertet, die Ergebnisse wurden mit dem für diesen Zweck entwickelten PHYLIB 2.6-DV-Tool [www.lfu.bayern.de/wasser/forschung_und_projekte/phylib_deutsch/software/index.htm (Stand Dezember 2007)] errechnet. Für die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse der betreffenden Probestelle waren neben weiteren Daten zum Gewässer in erster Linie die Abundanzen der Arten getrennt nach Tiefenstufen einzugeben. Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang, dass die in Bezug auf ihre Abundanz gemeinsam geschätzten Arten *Chara delicatula* (= *Chara virgata*) und *Chara globularis* bei der Berechnung mit Hilfe des Tools als eine Art *Chara globularis* berechnet wurden. Weiterhin wurden alle Arten, bei denen die Bestimmung als nicht vollständig gesichert war („cf.-Arten“), als die betreffende Art berechnet.

Die für das Bewertungsergebnis entscheidende Gewichtung bzw. Einstufung der einzelnen Makrophytenarten als so genannte „A-“, „B-“ oder „C-Arten“ nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) ist für alle im Rahmen der Untersuchungen 2009 gefundenen Arten in Tabelle 1 überblicksweise und untergliedert nach Gewässertyp aufgelistet.

Für die Berechnung der Transekte mit dem PHYLIB 2.6-DV-Tool waren einzelne der gefundenen Makrophytenarten nicht in der im Tool hinterlegten Taxaliste verzeichnet, diese wurden wie folgt eingegeben und berechnet:

Art / Taxon	im PHYLIB 2.6-DV-Tool eingegeben als:
<i>Chara delicatula</i> / <i>Ch. globularis</i>	<i>Chara globularis</i>
<i>Nitella flexilis</i> / <i>N. opaca</i>	<i>Nitella flexilis</i>
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i>

Die Bewertungsergebnisse aller 2009 untersuchten Transekte sowie der entsprechenden Alttransekte finden sich in tabellarischer Übersicht im Anhang am Ende des Berichts.

Tabelle 1: Darstellung der Einstufung der im Rahmen der Untersuchungen 2009 gefundenen Makrophytenarten nach SCHAUMBURG et al. (2007) in Abhängigkeit vom Gewässertyp (MTS, TKg10, TKp, TKg13) als sog. „A-“, „B-“ oder „C-Art“.

Art	MTS	TKg 10	TKp	TKg 13	Art	MTS	TKg 10	TKp	TKg 13
<i>Butomus umbellatus</i> (flutend)		B	B	B	<i>Nitellopsis obtusa</i> 2-4 m		A	A	B
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	B	B	B	B	<i>Nitellopsis obtusa</i> >4 m		A	A	A
<i>Ceratophyllum demersum</i> 0-1m	C	C	C	C	<i>Nuphar lutea</i>	B	B	B	B
<i>Ceratophyllum demersum</i> >1 m	C	B	B	B	<i>Nymphaea alba</i>	B	B	B	B
<i>Chara aspera</i>	B	A	A	A	<i>Potamogeton berchtoldii</i> 0-2 m	B	B	B	B
<i>Chara contraria</i> 0-1 m	B	B	B	B	<i>Potamogeton berchtoldii</i> 2-4 m	B	A	A	B
<i>Chara contraria</i> 1-2 m	B	B	A	B	<i>Potamogeton berchtoldii</i> >4 m	A	A	A	A
<i>Chara contraria</i> 2-4 m	B	A	A	A	<i>Potamogeton crispus</i> 0-1m	C	C	C	C
<i>Chara contraria</i> >4 m	B	A	A	A	<i>Potamogeton crispus</i> 1-4 m	C	C	B	C
<i>Chara delicatula</i> 0-1 m	B	B	B	B	<i>Potamogeton crispus</i> >4 m	C	B	B	B
<i>Chara delicatula</i> 1-2 m	B	B	A	B	<i>Potamogeton filiformis</i>	B	A	A	A
<i>Chara delicatula</i> >2 m	A	A	A	A	<i>Potamogeton friesii</i> 0-2 m	C	B	B	C
<i>Chara globularis</i> 0-1 m	B	B	B	B	<i>Potamogeton friesii</i> 2-4 m	C	B	A	B
<i>Chara globularis</i> 1-2 m	B	B	A	B	<i>Potamogeton friesii</i> >4 m	B	A	A	B
<i>Chara globularis</i> 2-4 m	B	A	A	B	<i>Potamogeton gramineus</i>	A	A	A	A
<i>Chara globularis</i> >4 m	B	A	A	A	<i>Potamogeton lucens</i> 0-1 m	B	B	B	B
<i>Chara vulgaris</i>		B	B	A	<i>Potamogeton lucens</i> 1-2 m	B	B	A	B
<i>Elatine hydropiper</i>	A	A	A	A	<i>Potamogeton lucens</i> 2-4 m	B	A	A	B
<i>Eleocharis acicularis</i>	B	B	B	B	<i>Potamogeton lucens</i> >4 m	A	A	A	A
<i>Elodea canadensis</i> 0-1m	C	C	C	C	<i>Potamogeton obtusifolius</i>		B	B	B
<i>Elodea canadensis</i> 1-4 m	C	C	B	C	<i>Potamogeton pectinatus</i> 0-4 m	C	B	B	B
<i>Elodea canadensis</i> >4 m	C	B	B	B	<i>Potamogeton pectinatus</i> >4 m	B	B	B	B
<i>Elodea nuttallii</i> 0-1m	C	C	C	C	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	B	B	B	B
<i>Elodea nuttallii</i> 1-4m	C	C	B	C	<i>Potamogeton pusillus</i> 0-1 m	C	B	B	C
<i>Elodea nuttallii</i> >4 m	C	C	C	C	<i>Potamogeton pusillus</i> 1-2 m	C	B	B	B
<i>Lemna minor</i>	C	C	B	C	<i>Potamogeton pusillus</i> 2-4 m	C	B	B	B
<i>Lemna trisulca</i> 0-2 m	C	C	B	C	<i>Potamogeton pusillus</i> >4 m	B	A	B	B
<i>Lemna trisulca</i> 2-4 m	C	B	B	C	<i>Potamogeton x nitens</i>	B	A	A	B
<i>Lemna trisulca</i> > 4 m	C	B	B	B	<i>Potamogeton x salicifolius</i>				
<i>Littorella uniflora</i>	A	A	A	A	<i>Ranunculus circinatus</i> 0-1 m	C	C	C	C
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> 0-1m	B	A	A	A	<i>Ranunculus circinatus</i> 1-2 m	C	B	B	C
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> >1m	A	A	A	A	<i>Ranunculus circinatus</i> 2-4 m	C	B	B	C
<i>Myriophyllum spicatum</i> 0-2 m	C	B	B	B	<i>Ranunculus circinatus</i> >4 m	C	B	B	B
<i>Myriophyllum spicatum</i> >2 m	B	B	B	B	<i>Ranunculus trichophyllus</i>	C	B	A	B
<i>Nitella flexilis</i> 0-2 m	B	B	A	B	<i>Schoenoplectus lacustris</i> (flutend)	B	B	B	B
<i>Nitella flexilis</i> 2-4 m	B	A	A	B	<i>Sparganium emersum</i> (flutend)	B	B	B	B
<i>Nitella flexilis</i> >4 m	A	A	A	A	<i>Spirodela polyrhiza</i>	C	C	B	C
<i>Nitella opaca</i> 0-1 m	B	A	A	B	<i>Zannichellia palustris</i> 0-1 m	C	C	C	C
<i>Nitella opaca</i> >1 m	A	A	A	A	<i>Zannichellia palustris</i> 1-2 m	C	C	B	C
<i>Nitellopsis obtusa</i> 0-2 m		B	B	B	<i>Zannichellia palustris</i> >2 m	C	B	B	B

2.3 Bericht

Die Ergebnisse der 2009 durchgeführten und in der Methodik (vgl. 2.1, 2.2) beschriebenen Untersuchungen sind in den folgenden Kapiteln für jedes der untersuchten Gewässer in einem eigenen Berichtsteil beschrieben (vgl. 3.1 – 3.6). Vorangestellt sind jeweils einige Daten zum Gewässer, darunter Schutzstatus, Untersuchungsdatum, Sichttiefen- und Wasserstandswerte sowie die ermittelte Tiefengrenze der submersen Vegetation. Der Bericht selbst gliedert sich wie folgt in:

- 1) eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse mit Beschreibung des untersuchten Gewässers (vgl. 3.1.1 - 3.6.1),
- 2) ein Kapitel zur Vegetationsentwicklung im jeweiligen untersuchten Gewässer unter Berücksichtigung von Altdaten (vgl. 3.1.2 - 3.6.2),
- 3) ein Kapitel zur Auswertung der Biotoptypen- und Nutzungskartierung (vgl. 3.1.3 – 3.6.3)
- 4) eine Bewertung des Gewässers mit daraus abgeleiteten Empfehlungen zur Verbesserung des Gewässerzustandes (vgl. 3.1.4 - 3.6.4). Im Zuge der Bewertung erfolgt die Zuordnung zu einer Trophiestufe (nach SUCCOW&KOPP 1985), die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse (nach SCHAUMBURG et al. 2007) und je nach Gewässer ggf. eine Bewertung des FFH-Lebensraumtyps (nach VAN DE WEYER 2006). Abschließend wird noch eine Einschätzung zur Erreichbarkeit des Guten ökologischen Zustands für das Gewässer abgegeben.
- 5) eine protokollartige Beschreibung der Transektkartierung der einzelnen Monitoringstellen für Makrophyten (vgl. 3.1.5 - 3.6.5)
- 6) den Anhang des entsprechenden Kapitels mit einer Artenliste. Aufgeführt sind dort in alphabetischer Reihenfolge ihrer wissenschaftlichen Namen die Arten der Armleuchteralgen-, Tauch- und Schwimmblattzone mit Häufigkeiten. Bei allen in der Artenliste aufgeführten Taxa sind ggf. zusätzlich der Gefährdungsstatus „Rote Liste“ für Schleswig-Holstein (SH) und Deutschland (D) sowie ggf. der FFH-Status angegeben. Niedere Pflanzen mit Ausnahme von Wassermoosen und Armleuchteralgen sind in den Artenlisten nicht verzeichnet.
- 7) eine abschließende vergleichende Bewertung der untersuchten Seen anhand verschiedener Parameter, darunter Ausbildung der Submersvegetation, Ökologische Zustandsklasse, Erhaltungszustand des FFH-Lebensraumtyps, u.a.
- 8) ein Foto- sowie Videoverzeichnis, die Vegetationskarten der untersuchten Gewässer sowie eine Ergebnistabelle der Transektbewertung im Anhang des Berichts. Die Karten enthalten eine grob-schematische Darstellung der Vegetation des Untersuchungsraums mit den verschiedenen Biotoptypen, die Lage der Transekte und der Fotopunkte, die errechnete Ökologische Zustandsklasse für die einzelnen Transekte, die Gesamtbewertung des Gewässers nach WRRL- und ggf. nach FFH-RL, ggf. die Abgrenzung der einzelnen Uferabschnitte sowie Störungen (Stege, Einleitungen, Erosionsbereiche, großflächige Uferbeweidung, etc.). Als topographische Grundlage diente die Deutsche Grundkarte (DGK 1:5000).

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

3 Ergebnisse

3.1 Belauer See

FFH-Gebiet: -
Naturschutzgebiet: -
Transektkartierung Makrophyten: 24.06.2009
Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 23.09.2009
Sichttiefen 2009: 4 m (5.5.), 2 m (16.6.), 1,25 m (22.7.), 1 m (19.8.); (Angaben LLUR 2009)
eigener Messwert: 1,8 m (24.06.2009)
Pegel: 29,28 m ü.NN (LLUR 2009)
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 3,4 m (*Elodea nuttallii*, vgl. 3.1.5 Transekt 1)

3.1.1 Zusammenfassung

Der Belauer See liegt im Südwesten des Kreises Plön (TK25 - 1827/1927). Er besitzt eine Größe von 1,2 km² und eine maximale Tiefe von 26 m. Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 5,7 km (LLUR 2009).

Das Westufer des Sees ist von Waldflächen geprägt, das Ostufer stärker vom Siedlungsbereich des Ortes Belau. Ansonsten dominieren landwirtschaftliche Flächen, vorwiegend Weidegrünland, die sich landseits an ± schmale Ufergehölzsäume anschließen. Die Alte Schwentine als wichtigster Zulauf mündet im Süden des Sees ein und tritt im Norden am Campingplatz bei Perdöler Mühle wieder aus.

Der Belauer See wies 2009 eine eher schütterere bis mäßig dicht ausgebildete Gewässervegetation auf, die durch ein eingeschränktes Spektrum typischer Arten eutropher Seen, darunter *Elodea nuttallii*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus* und *Ranunculus circinatus* geprägt war. Eine Armleuchteralgenzone fehlte, stellenweise waren aber vereinzelte Vorkommen von Arten wie *Chara globularis* und der 2009 neu beobachteten gefährdeten *Chara contraria* (RL 3) zu beobachten.

Die Tiefenausdehnung der Submersvegetation lag meist zwischen 2 und 3 m Wassertiefe, in einem Fall wurden auch 3,4 m als Maximalwert erreicht.

Der gesamte Südteil des Sees (Abschnitt 2) ist flach und scheinbar frei von submersen Makrophyten.

Schwimmbblattvegetation fand sich nur kleinflächig und punktuell in Form von Beständen von *Nuphar lutea* vor allem am Westufer und im Süden des Sees. Der von *Phragmites australis* aufgebaute Röhrichtgürtel ist vor allem im Siedlungsbereich sowie an Ufern mit ehemaliger und anhaltender Beweidung stellenweise lückig, die auf etwa drei Viertel der Gesamtuferlinie existierenden Vorkommen erscheinen aber insgesamt kaum rückläufig und ± intakt.

Ausgeprägte Verlandungszonen mit Bruchwäldern und weiter landseits angrenzendem Feuchtgrünland treten nur im Süden des Sees auf, am Westufer finden sich uferbegleitend z. T. schmalere Erlenbrüche.

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung 2009 wurden am Belauer See vier Monitoringstellen für Makrophyten kartiert, wobei an drei schon 2002 untersuchten Probestellen (Transekte 1,2,3) eine Wiederholungskartierung durchgeführt wurde. Zudem erfolgte eine luftbildgestützte Biotoptypennachkartierung der im Umkreis von ca. 300 m angrenzenden Flächen.

Die Ergebnisse sind in den folgenden Kapiteln 3.1.2 (Vegetationsbeschreibung und Vergleich mit Altdaten), 3.1.5 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.1.5 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.1.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Belauer Sees liegen u.a. Angaben aus einer Arbeit von STUHR (2002) vor, die neben der Anlage und Kartierung von drei Monitoringstellen für Makrophyten mittels Tauchuntersuchung auch die Ermittlung des Arteninventars der Gewässervegetation im Zuge einer Übersichtskartierung beinhaltete.

Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2009 die drei oben genannten „Alt“-Monitoringstellen exakt eingemessen und mittels Rechenbeprobung zum wiederholten Mal kartiert.

Der Wasserstand des Belauer Sees lag bei der Kartierung der Transekte 1-3 im Jahr 2002 bei 29,37 m ü.NN, bei der Wiederholungskartierung 2009 bei 29,28 m ü.NN (LLUR 2009). Dieser Unterschied von 9 cm wird im Rahmen des folgenden Datenvergleichs als vernachlässigbar gewertet und daher nicht berücksichtigt. Bei einem Vergleich der Untersuchungsergebnisse zu beachten ist aber, dass 2002 eine möglicherweise genauere Kartierung mit Tauchgerät, 2009 hingegen eine Rechenbeprobung der Transekte durchgeführt wurde.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Belauer Sees mit den Ergebnissen der Untersuchung von 2002 zeigt Tabelle 2:

Tabelle 2: Vergleich des im Zuge zweier Untersuchungen 2009 und 2002 ermittelten Tauchblattarteninventars des Belauer Sees.

Angaben 2009 (= vorliegende Untersuchung): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an drei* 2009 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Grundlage: 3 Probestellen, Maximalwert daher = 3). Der in Klammern aufgeführte zweite Wert gibt die Stetigkeit der Art in Prozent bezogen auf 3 Monitoringstellen an. (* = Transekt 1,2,3; Transekt 4 wurde aufgrund des Fehlens von Tauchblattarten im Rahmen des Vergleichs nicht berücksichtigt)

Angaben 2002 (vgl. STUHR 2002): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf 3 Monitoringstellen (Transekt 1,2,3). Der in Klammern aufgeführte Wert gibt die Stetigkeit der Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf diese 3 Monitoringstellen an.

Art	2009 (n=3)	2002 (n=3)
<i>Chara contraria</i>	1 (33)	-
<i>Chara globularis</i>	1 (33)	1 (33)
<i>Elodea nuttallii</i>	2 (67)	2 (67)
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1 (33)	2 (67)
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2 (67)	2 (67)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2 (67)	3 (100)
<i>Ranunculus circinatus</i>	2 (67)	2 (67)
<i>Zannichellia palustris</i>	1 (33)	-
Gesamtartenzahl	8	6

Tabelle 2 zeigt für den Belauer See bei einem Vergleich beider Untersuchungen insgesamt eine überwiegende Übereinstimmung hinsichtlich Arteninventar und Häufigkeit. Unterschiede zeigen sich zum einen mit dem punktuellen Neuauftreten von *Chara contraria* und *Zannichellia palustris*, zum anderen im Ausfall von *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton perfoliatus* an jeweils einer Monitoringstelle 2009.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Belauer See sowie einen direkten Vergleich von drei 2009 und 2002 kartierten Monitoringstellen findet sich in Tabelle 3:

Tabelle 3: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2007), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Belauer See von 2009 und 2002. In den Spalten 1-6 sind für 3 identische Probestellen (Transekte 1,2,3) die Ergebnisse von 2009 (Spalten 1,3,5) denen von 2002 (Spalten 2,4,6) gegenübergestellt, Spalte 7 dokumentiert eine 2009 erstmalig untersuchte Probestelle (Transekt 4).

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

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7
Transekt-Nr.	1	1	2	2	3	3	4
Untersuchungsdatum	24.06.	02.07.	24.06.	02.07.	24.06.	02.07.	24.06.
Untersuchungsjahr	2009	2002	2009	2002	2009	2002	2009
ÖZK	4	4	3	3	3	3	5*
M_{MP}	0,11	0,17	0,5	0,5	0,31	0,49	-
Artenzahl Submerse	2	3	3	3	7	6	0
Vegetationsgrenze (m Wt)	3,4	2,4	2,1	2,2	2,9	2,4	0,5
Arten							
<i>Chara contraria</i>	-	-	1	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	-	-	-	-	2	1	-
<i>Elodea nuttallii</i>	3	4	-	-	3	1	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	-	2	1	2	-
<i>Nuphar lutea</i> **	-	-	-	-	-	-	3
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	-	3	3	4	4	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	1	4	4	3	4	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	3	-	-	3	2	-
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	-	3	-	-

* = Makrophytenverödung angenommen; ** = Schwimmblattart (natant)

Einen weiteren direkten Vergleich der drei 2009 und 2002 kartierten Probestellen (Transekte 1-3) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in **Tabelle 4**:

Tabelle 4: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2009 und 2002 erfolgten Kartierung von drei Monitoringstellen für Makrophyten im Belauer See (Transekte 1,2,3).

Belauer See: Vergleich Transekt 1-3	2009 (n=3)	2002 (n=3)
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	3,4	2,4
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	2,8	2,3
Ø-Wert M_{MP}	0,31	0,39
Ø-Wert ÖZK	3,3	3,3

Werte gerundet

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

Aktuelle Vegetation: Charakteristisch für das Gewässer sind überwiegend mäßig dichte bis schütterere Makrophytenbestände. Mit insgesamt nur 8 nachgewiesenen Tauchblattarten ist der Belauer See als eher artenarmes Gewässer einzustufen. Die Tauchblattvegetation weist bei Dominanz von Arten wie *Elodea nuttallii*, *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton perfoliatus* ein eingeschränktes, aber für eutrophe Seen typisches Arteninventar auf. Die Vegetationstiefengrenze liegt zwischen 2,1 und 3,4 m Wassertiefe, der flache Südteil des Sees erscheint aktuell makrophytenfrei (vgl. auch 3.1.5, Transekt 4).

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Die drei 2009 und 2002 kartierten Monitoringstellen (vgl. Tabellen 2 und 3, Transekte 1-3) lassen bezüglich der Vegetation im Vergleich geringfügige Unterschiede erkennen. So ergibt sich mit dem Neuauftreten von *Chara contraria* (RL 3) und *Zannichellia palustris* an zwei Probestellen für das Gewässer insgesamt eine Zunahme der Artenzahl der Tauchblattvegetation von 6 auf 8 Arten.

Der 2009 registrierte Ausfall der 2002 an jeweils einer Monitoringstelle aufgetretenen Arten *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton perfoliatus* (vgl. Tabelle 3, Transekt 1 und 2) weist nicht unbedingt auf eine aktuelle Verschlechterung der Bedingungen der Gewässervegetation im Belauer See hin, vielmehr lassen sich angesichts der geringen Abundanzen, mit denen die beiden Arten damals auftraten, und vor dem Hintergrund der weiteren Untersuchungsergebnisse auch methodische Gründe dafür anführen: so wurde 2002 eine Tauchkartierung durchgeführt, mit der gerade in geringen Abundanzen auftretende Arten i.d.R. besser erfasst werden als mit der 2009 angewandten Rechenbeprobung.

In Tabelle 4 zeigt sich zudem eine leichte Verbesserung bei der Vegetationstiefengrenze, die sich im Durchschnitt um einen halben Meter von 2,3 m Wassertiefe 2002 auf 2,8 m Wassertiefe 2009 erhöhte.

In den Tabelle 3 und 4 zeigt sich jedoch auch, dass sich die oben geschilderte Verbesserung hinsichtlich Arteninventar und Vegetationstiefengrenze nicht bei den Ergebnissen der Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) niederschlägt. So ergeben sich für die errechnete Zustandsklasse bei den Transekten 1-3 zwar keine Unterschiede, der der ÖZK-Berechnung zu Grunde liegende M_{MP} verschlechtert sich aber bei zwei der drei Monitoringstellen (Transekt 1 und 3). Verantwortlich für diese Verschlechterung sind der Ausfall bzw. Rückgang der B-Art *Potamogeton perfoliatus* und die Zunahme bzw. das Neuauftreten von C-Arten wie *Elodea nuttallii* und *Zannichellia palustris*.

Zusammenfassend bleibt für den Vergleich der Untersuchungsergebnisse von 2009 und 2002 festzuhalten, dass die Vergrößerung der Artenzahl der Submersvegetation, insbesondere das Neuauftreten einer weiteren Characeenart (*Chara contraria* (RL 3) und die ebenfalls beobachtete Verbesserung der Vegetationstiefenausdehnung aktuell einen positiven Trend für den Belauer See andeuten, der sich aber (noch) nicht in den Bewertungsergebnissen widerspiegelt.

3.1.3 Auswertung der Biotoptypen- und Nutzungskartierung

Bezüglich der angrenzenden terrestrischen Flächen ist bei einem Vergleich mit der vorliegenden Altkarte von 2002 (vgl. STUHR 2002) zu berücksichtigen, dass 2009 eine Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen im Umkreis von etwa 300 m um den See erfolgte. Aus der Altkartierung von 2002 liegen hingegen nur Informationen zu Flächen im Umkreis von 100 - 200 m vor, weshalb nur auf Nutzungsänderungen dieser Flächen im näheren Umfeld des Sees eingegangen werden kann.

Der Vergleich der Biotop- und Nutzungstypenkarten von 2002 und 2009 zeigt für die an den Belauer See angrenzenden Flächen nur geringfügige Veränderungen. So sind etwa drei uferfernere Grünlandparzellen im Nordosten sowie im Ortsbereich von Belau mittlerweile in Ackerflächen umgewandelt worden.

Am nördlichen Westufer südlich des Campingplatzes findet wie schon 2002 weiterhin eine, wenn auch extensive, Uferbeweidung auf gut 200 m Länge statt.

Zusammenfassend lassen sich daher insgesamt im Rahmen eines Vergleich der Biotop- und Nutzungstypenkarten von 2002 und 2009 für das nähere Umfeld des Belauer Sees abgesehen von einer lichten Erhöhung des Ackeranteils keine wesentlichen Veränderungen feststellen.

Eine Aufstellung der Flächenanteile einzelner Biotoptypen auf Basis der erfassten unterschiedlichen Gesamtflächen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen von 2009 und 2002 (STUHR 2002) zeigt Tabelle 5.

Tabelle 5: Auflistung der Flächenanteile der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2002 am Belauer See erfassten Biotoptypen (Zuordnung nach LANU 2003) bezogen auf einen Umkreis von 300 m um den See. Angegeben sind die absoluten Flächenanteile pro Hektar (ha, auf eine Kommastelle gerundet).

Biotoptyp	2009 Fläche (ha)	2002 Fläche (ha)
Tauchblattvegetation (FVu)	28,5	0
Schwimblattvegetation (FVs)	0	0,2
Röhricht (FVr)	6,8	5,9
Erlenbruch (WBe)	8,6	12,2
Ufergehölze (HGs)	2,9	0
Binsen- und seggenreiche Nasswiese (GN)	1,4	2,8
Flutrasen (GFf)	15,0	12,6
Intensivgrünland (GI)	40,2	34,1
Weiher (FW)	0,1	0
Acker (AA)	46,4	2,0
Gras- und Staudenflur (RH, Ackerbrachen)	2,5	0
Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)	0,6	0,6
Laub- und Mischwald (W)	32,7	17,8
Nadelforst (WFn)	3,5	0
Sonstige Gehölze (H)	2,8	0
Siedlungsbereich (S)	28,6	16,1
Verkehrswege (SV)	4,7	0
Sonstige Flächen	0	0,8
Erfasste Gesamtfläche (ha)	225,3	105,0

Die in Tabelle 5 aufgelisteten Zahlen verdeutlichen noch einmal die schwierige Vergleichbarkeit von Alt- und Neukartierung aufgrund der unterschiedlichen Ausgangsflächengrößen (105 ha, 225,3 ha). Besonders auffällig ist der im weiteren Umfeld der Neukartierung von 2009 gegenüber der Altkartierung von 2002 stark ansteigende Ackeranteil, was zum überwiegenden Teil in der Ausdehnung der betrachteten Fläche begründet liegt.

Tabelle 6 zeigt eine differenziertere Auflistung der Flächenanteile der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2002 im Umfeld des Belauer Sees erfassten Biotoptypen bezogen auf Uferstreifen unterschiedlicher Breite.

Stärker voneinander abweichende Werte bei Neu- und Altkartierung ergeben sich v.a. im Bereich des 10 m-Streifens bei einigen Biotoptypen. Die entsprechenden Werte für den 100 m-Streifen gleichen sich dann jedoch wieder an, was darauf hinweist, dass möglicherweise Abweichungen in der Genauigkeit der zugrunde liegenden Kartierungen bei dem betrachteten Maßstab dafür verantwortlich sind. Die gegenüber der Altkartierung stark verringerten Werte beim Biotoptyp Erlenbruch (WBe) sind z. T. damit zu erklären, dass bei der Neukartierung ufernahe Erlenbrücher als Ufergehölze (HGs) erfasst wurden, deren Anteil hier entsprechend ansteigt.

Tabelle 6: Auflistung der Flächenanteile der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2002 am Belauer See erfassten Biotoptypen (Zuordnung nach LANU 2003) bezogen auf Uferstreifen im Umkreis von 10, 100 und 200 m um den See. Angegeben sind die prozentualen Flächenanteile der Biotoptypen an der Gesamtfläche des jeweils zu Grunde liegenden Uferstreifens (auf eine Kommastelle gerundet).

Biotoptyp	% - Anteil 10 m-Streifen		% - Anteil 100 m-Streifen		% - Anteil 200 m-Streifen	
	2009	2002	2009	2002	2009	2002
Sonstige Flächen	0	0,4	0	0,2	0	0,9
Röhricht (FVr)	30,3	32,1	3,8	3,7	1,8	2,3
Erlenbruch (WBe)	19,3	54,4	11,6	19,0	6,4	12,3
Ufergehölze (HG)	21,4	0	3,7	0	1,8	0
Landröhricht (NR)	0	0	0	0	0	0
Sumpf, Niedermoor (NS)	0	0	0	0	0	0
Binsen- und seggenreiche Nasswiese (GN)	0	0	0,8	1,7	0,9	2,7
Feuchtgrünland (GF)	0	0	0	0	0	0
Flutrasen (GFf)	1,9	1,5	10,5	8,0	9,5	10,3
Mesophiles Grünland (GM)	0	0	0	0	0	0
Intensivgrünland (GI)	3,8	0,4	23,9	26,2	23,9	32,7
Weiher (FW)	0	0	0	0	0	0
künstliches, naturfernes Stillgewässer (FX)	0	0	0	0	0	0
Acker (AA)	0	0	4,3	2,0	12,3	2,2
Weihnachtsbaumplantage (ABw)	0	0	0	0	0	0
Gras- und Staudenflur (RH, Ackerbrachen)	0	0	0	0	1,1	0
Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)	0	0,1	0	0,4	0	0,3
Laub- und Mischwald (W)	3,0	4,5	16,3	19,0	17,3	19,1
Nadelforst (WFn)	0	0	2,1	0	2,6	0
Sonstige Gehölze (H)	3,7	0	2,6	0	1,8	0
Siedlungsbereich (S)	16,6	6,6	19,6	19,7	17,9	17,3
Grünfläche, Park (SP)	0	0	0	0	0	0
Verkehrswege (SV)	0	0	0,7	0	2,6	0
Summe	100	100	100	100	100	100
zugrunde liegende Gesamtfläche (ha)	5,6	5,4	58,3	57,2	122,0	93,1

In **Tabelle 7** sind für einen 100 m breiten Uferstreifen im Umfeld des Belauer Sees die im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2002 erfassten Biotoptypen mit ihren jeweiligen Flächenanteilen noch einmal detaillierter aufgeführt. Aufgrund der besseren Vergleichbarkeit erfolgt hier eine Zuordnung zu Hauptbiotoptypen.

Die Werte Prozentanteile der Haupt-Biotoptypen liegen für Neu- und Altkartierung in den meisten Fällen nahe beieinander. Auffällig sind lediglich der leicht zunehmende Acker- sowie der leicht abnehmende Grünlandanteil (GI), was auf die schon oben erwähnte Umwandlung einiger Grünlandparzellen in Ackerflächen hindeutet.

Abweichungen bei einzelnen Biotoptypen, etwa bei Erlenbruch (WBe), sind den verbesserten bzw. genaueren Darstellungsmöglichkeiten im GIS geschuldet, so konnte der Bruchwald am Seeufer 2009 schärfer eingegrenzt und damit allgemein etwas schmaler dargestellt werden. Auch der Rückgang bei den Binsen- und seggenreichen Nasswiesen (GN) hat seine Ursache in ähnlichen Gründen, daneben wurde aber auch eine 2002 noch brach liegende kleine Fläche aktuell wieder in Nutzung genommen und als Flutrasen (GFf) eingestuft.

Tabelle 7: Vergleich der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2002 am Belauer See erfassten Biotoptypen (Zuordnung nach LANU 2003) bezogen auf einen Uferstreifen im Umkreis von 100 m um den See. Angegeben sind die prozentualen Flächenanteile der einzelnen Biotoptypen (auf eine Kommastelle gerundet).

Biototyp	% - Anteile	
	2009	2002
Röhrichte, Sümpfe, Feuchte Staudenfluren		
Röhricht (FVr)	3,8	3,7
Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)	0,0	0,4
Summe	3,8	4,1
Feuchtgrünland		
Binsen- und seggenreiche Nasswiese (GN)	0,8	1,7
Flutrasen (GFf)	10,5	8,0
Summe	11,3	9,7
Grünland mittl. Standorte		
Intensivgrünland (GI)	23,9	26,2
Acker (AA)	4,3	2,0
Siedlungsbereich		
Siedlungsbereich (S)	19,6	19,7
Verkehrswege (SV)	0,7	0,0
Summe	20,3	19,7
Wälder und Gehölze		
Erlenbruch (WBe)	11,6	19,0
Ufergehölze (HGf)	3,7	0
Laub- und Mischwald (W)	16,3	19,0
Nadelforst (WFn)	2,1	0,0
Sonstige Gehölze (H)	2,6	0,0
Summe	36,3	38
Sonstige Flächen	0	0,2
zugrunde liegende Gesamtfläche (ha)	58,3	57,2

3.1.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Belauer See auf der Grundlage von 3 vorliegenden sommerlichen Sichttiefenwerten ($\emptyset$ -Wert 1,4 m) und der für drei Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten ($\emptyset$ -Wert 2,8 m) hinsichtlich seiner Trophie als **eutroph bis hocheutroph** einordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Belauer See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) folgende Einzelwerte für die vier 2009 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 10):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG et al. 2007:20ff.)	TKg 10	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	4	-77,14	-77,14	0,11
ÖZK Transekt 2	3	0,0	0,0	0,5
ÖZK Transekt 3	3	-38,46	-38,46	0,31
ÖZK Transekt 4	5*	0,0	0,0	-
Mittelwert	3,75			0,31**

* = Makrophytenverödung angenommen, ** = aus 3 Werten gemittelt

Gemittelt erreicht der Belauer See damit für 2009 bezogen auf 4 berücksichtigte Monitoringstellen einen Durchschnittswert von 3,75 und somit die Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend).

Der im Rahmen des PHYLIB-Verfahrens nach SCHAUMBURG et al. (2007) für den Belauer See für 2009 ermittelte unbefriedigende Zustand (ÖZK 4) erscheint plausibel und gerechtfertigt, da die Gewässervegetation bezüglich ihres stark eingeschränkten Artenspektrums (u.a. Fehlen einer Armleuchteralgenzone) immer noch deutlich gestört ist.

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach VAN DE WEYER (2006:47) ergibt unter Annahme eines mesotrophen Referenzzustandes mit dann ausgebildeten FFH-Lebensraumtyps 3140 folgende Ergebnisse:

Belauer See: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophy: mesotroph	Wert Einzelkriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	1*	5
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	<5%	5
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	2,8**	3
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		4 (unbefriedigend)

* = *Chara contraria*

** = Durchschnittswert ermittelt auf der Basis von 3 Einzelwerten
(vgl. 3.1.5, Transekte 1-3: Werte zw. 2,1 m und 3,4 m Wt)

Der Belauer See erreicht nach diesem Bewertungsverfahren ebenfalls den unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4), was sich mit der Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2007) deckt.

Auch aus fachgutachterlicher Sicht wird dem Belauer See insgesamt die Ökologische Zustandsklasse 4+ (unbefriedigend+) zugeordnet, wobei das „+“ den auch bei den Ergebnissen des Verfahrens nach SCHAUMBURG et al. (2007) erkennbaren Trend zum „mäßigen“ Zustand (ÖZK 3) widerspiegeln soll.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Belauer See ist aktuell ein eutropher bis hocheutropher See mit deutlich gestörter Gewässervegetation. Mit nur 8 nachgewiesenen Submersarten ist er bezüglich der Artenvielfalt als verarmt einzustufen, eine nennenswerte Armleuchteralgenzone fehlt völlig. Anzumerken ist hier allerdings ein positiver Trend, der sich unter anderem in der 2009 beobachteten Neuansiedlung zweier Arten, darunter der gefährdeten *Chara contraria* (RL 3) sowie einer erkennbaren Verbesserung der Vegetationstiefengrenze widerspiegelt. Die Submersvegetation erreichte an drei der vier untersuchten Monitoringstellen Siedlungstiefen zwischen 2,1 und 3,4 m Wassertiefe und liegt damit z. T. schon im Bereich der Werte für eutrophe Seen. Im gesamten flachen Südteil des Sees (Abschnitt 2) herrschen offensichtlich deutlich nährstoffreichere hydrologische Verhältnisse als im restlichen Wasserkörper vor, dieser Bereich erscheint aktuell weitgehend frei von Tauchblattarten, für die entsprechende Monitoringstelle (Transekt 4) wurde Makrophytenverödung angenommen. Insgesamt kommt dem Belauer See aus vegetationskundlicher Sicht damit mittlere Bedeutung zu.

Empfehlungen:

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

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

Konkret ergeben sich für den Belauer See folgende Maßnahmen, die mehr oder weniger auch schon im Bericht von 2002 gefordert wurden:

7. Der aktuell immer noch beweidete gut 200 m lange Uferstreifen im Norden südlich des Campingplatzes (Abschnitt 4) muss durchgehend abgezaunt werden. Weiterhin sollte für das etwa 30 m breite beweidete Ufer bei Transekt 3 sowie für zwei kleinere Viehtränken nördlich und südlich von Transekt 2 eine Abzäunung durchgeführt werden, um die Nährstoffeinträge durch das Weidevieh weiter zu verringern.
8. Seenähe Ackerflächen, wie sie sich stellenweise im Norden des Sees und im Ortsbereich von Belau finden, müssen in extensivere Nutzungsformen ohne Düngereinsatz und mit dauerhaft geschlossener Vegetationsdecke überführt werden.
9. Als wichtigste Voraussetzung für eine Restaurierung des Gewässers ist eine durchgreifende Sanierung des oberhalb gelegenen Einzugsgebiets inklusive des Bornhöveder Sees und Schmalensees erforderlich.

Prognose: Der Zustand des Belauer Sees hat sich zwischen 2002 und 2009 geringfügig verbessert. Das Gewässer hat gute Chancen, in naher Zukunft den mäßigen ökologischen Zustand (ÖZK 3) zu erreichen. Eine konsequente Umsetzung der Maßnahmenempfehlungen könnte dabei den aktuell beobachteten Trend zur Verbesserung des Gewässerzustandes flankierend unterstützen und mittel- bis langfristig eine Chance zum Erreichen des guten ökologischen Zustandes (ÖZK 2) eröffnen. Aktuell ist das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2015 jedoch unrealistisch.

3.1.5 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-77,14	korr. Referenzindex: -77,14	M _{MP} : 0,11



Foto 4: Transekt 1 erscheint repräsentativ für das waldbestandene Westufer des Belauer Sees.

Transekt 1 wurde am nördlichen Westufer des Belauer Sees aufgenommen. Das Ufer ist in diesem Bereich durchgehend mit Wald bestanden, es steigt oberhalb der Wasserlinie auf etwa 10 m Breite flach an, landseitig dahinter existiert ein steilerer Hangbereich. Entlang der Wasserlinie finden sich vor allem Erlen mit eingestreuten Eschen und Ebereschen im Unterwuchs, z. T. vorgelagert im Übergang zum Wasserröhricht wurzeln zudem einzelne Weidengebüsche. Die Feldschicht ist in einem 5-10 m breiten Saum entlang der Wasserlinie von Bruch- bzw. Sumpfwaldvegetation geprägt. Bezeichnend sind *Carex acutiformis*, *Eupatorium cannabinum*, *Phragmites australis*, *Mentha aquatica*, *Phalaris arundinacea*, *Valeriana officinalis*, u.a.; weiter landseitig treten dann in Hanglage zunehmend Eiche und Hasel als Gehölze auf, im Unterwuchs finden sich hier dann überwiegend Waldarten wie *Poa nemoralis*, *Holcus mollis* und *Milium effusum*.

Das Litoral fällt bis in 4 m Wassertiefe durchgehend mäßig steil ab und ist überwiegend sandig mit Kies- und Steinanteilen, ab etwa 1,5 m Wassertiefe findet sich vermehrt Sandmudde mit Schluffanteilen. Bis in 1 m, vereinzelt auch bis 1,4 m Wassertiefe, siedelt ein gut 5 m breites Schilfröhricht (*Phragmites australis*). Im Flachwasser in Wassertiefen bis etwa 0,4 m finden sich auch kleinere Bestände von *Carex acutiformis* und *Sparganium erectum*. Seewärts des Röhrichts dehnen sich bis in 3,4 m Wassertiefe von *Elodea nuttallii* beherrschte Tauchblattbestände aus, in denen als einzige weitere Art *Ranunculus circinatus* eingestreut war.

Gegenüber der Erstaufnahme von 2002 hat sich das Arteninventar der Tauchblattvegetation kaum verändert, auffallend ist aber eine Verschiebung der Makrophytentiefengrenze von 2,4 m auf 3,4 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0021 Belauer See		Transektnummer: 1	
Wasserkörpernummer, -name: 0021 Belauer See		Transekt-Bezeichnung: Belauer See, Westufer südl. Perdöler Mühle	
Messstellennummer (MS_NR): 129741			
Datum	24.06.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	4
Abschnitt-Nr.	3	Uferentfernung Transektende (m)	40
Ufer	Westufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	7
Uferexposition	SE	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	20
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	40
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3581883	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5998129	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3581911	Uferentfernung 10 m Wassertiefe(m)	-
Transektende H-Wert	5998116	Methodik	Rechen
Vegetationsgrenze (m Wt)	3,4	Fotopunkt R-Wert	3581900
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	Fotopunkt H-Wert	5998131
Gesamtdeckung Submerse	5 %	Foto-Richtung	NE
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	niedrig

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	3	2	1
Sediment*			
Sand	xxx	xx	
Feinkies (0,2-2cm)	x	x	
Grobkies (2-6cm)	x	x	
Steine (6-20cm)		x	
Sandmudde		xx	xxx
(Grobdetritus-) Torfmudde	xx	x	x
Schluff/Ton	x	x	x
Röhrichtstoppeln		x	
Holz	x	x	
Laub	x	x	
Schill		x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Carex acutiformis</i> (-0,4 m)	3.3	-	-
<i>Phragmites australis</i> (-1,4 m)	5.5	2.1	-
<i>Sparganium erectum</i> (-0,2 m)	2.1	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (-3,4 m)	-	3.3	3.3
<i>Ranunculus circinatus</i> (-3,3 m)	-	2.1	2.1

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

Transekt 2

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



Foto 2: Transekt 2 wurde vor einer gehölzgesäumten Grünlandfläche nahe Belau aufgenommen.

Transekt 2 wurde am mittleren Ostufer des Belauer Sees aufgenommen. Am Südrand findet sich eine kleine, buhlenähnliche Landzunge, auf der eine etwa 10 m hohe Weide wächst, zudem existieren nördlich und südlich des Probestellenbereichs zwei je etwa 8 m breite Viehtränken am Ufer. Das Ufer selbst ist an der Untersuchungsfläche mit einem teilweise in Hanglage entwickelten, schmalen und etwas lückigen Gehölzsaum bestanden, der weiter landseits in Grünland übergeht. Besonders in Ufernähe existieren gemähte Bereiche mit einzelnen Feuerstellen, Bootsliegeplätzen, u.ä. Bezeichnende Gehölzarten sind Erle, Birke, Weiden sowie Berg-Ahorn und Holunder, im Unterwuchs treten Feuchtezeiger wie *Phragmites australis*, *Eupatorium cannabinum*, *Filipendula ulmaria* und *Epilobium hirsutum* fast nur in direkter Ufernähe auf, landseits schließen sich meist rasige Flächen auf mittleren Standorten an.

Das Litoral fällt ufernah noch flach, unterhalb von 1 m Wassertiefe dann aber doch deutlich steiler ab und ist überwiegend sandig mit hohen Kies- und Steinanteilen. Ein Wasserröhricht fehlt, vom Flachwasser bis in 2,2 m Wassertiefe traten lockere, von *Potamogeton perfoliatus* und *P. pectinatus* geprägte Tauchblattbestände auf.

Gegenüber der Erstaufnahme von 2002 haben sich bei den dominierenden Arten der Tauchblattvegetation und der Makrophytentiefengrenze keine signifikanten Veränderungen ergeben.

Seenummer, -name: 0021 Belauer See		Transektnummer: 2	
Wasserkörpernummer, -name: 0021 Belauer See		Transekt-Bezeichnung: Belauer See, Ostufer nördl. Belau	
Messstellennummer (MS_NR): 129742			
Datum	24.06.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	3
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung Transektende (m)	30
Ufer	Ostuf	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	15
Uferexposition	W	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	20
Transektbreite (m)	25	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	30
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3582364	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5997482	Uferentfernung 8m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3582340	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5997474	Methodik	Rechen
Vegetationsgrenze (m Wt)	2,1	Fotopunkt R-Wert	3582350
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	Fotopunkt H-Wert	5997470
Gesamtdeckung Submerse	10 %	Foto-Richtung	NE
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	3	2	1
Sediment*			
Sand	xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	x	x	x
Grobkies (2-6cm)	xx	x	x
Steine (6-20cm)	xx	xx	xx
Blöcke (<20cm)	x	xx	xx
Sandmudde		x	x
Holz	x	x	x
Laub	x	x	
Grünalgenüberzüge	x		
Schill	x	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Chara contraria</i> (-1,7 m)	-	1.2	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-2,1 m)	3.3	3.3	1.1
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-2,2 m)	4.3	3.3	1.1

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

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-38,46	korr. Referenzindex: -38,46	M _{MP} : 0,31



Foto 14: Der Untersuchungsbereich von Transekt 3 befindet sich vor Weidegrünland am Ostufer südlich von Belau.

Transekt 3 ist am Ostufer am südlichen Ortsrand von Belau vor einer Grünlandparzelle aufgenommen. Das oberhalb der Wasserlinie flach ansteigende Ufer wird hier durchgehend beweidet. Die Grünlandvegetation wird von wird Arten der Weidelgras-Weißklee-Weiden mit ufernah hohen Flutrasenanteilen geprägt, bezeichnend sind hier u.a. *Poa trivialis*, *Ranunculus repens*, *Lolium perenne*, *Bellis perennis*, *Trifolium repens*, *Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*, *Festuca pratensis* sowie ufernah auch *Juncus articulatus*, *Juncus effusus*, *Agrostis stolonifera*, *Myosotis palustris*, *Veronica beccabunga*, *Galium palustre*.

Das Litoral fällt flach ab, der Gewässerboden ist überwiegend sandig mit Kies- und Steinanteilen, zwischen 1 und 2 m Wassertiefe nehmen Sandmudden deutlich zu. Aufgrund der Beweidung ist die Flachwasservegetation schütter, ein Wasserröhricht fehlt. Seewärts dehnen sich gut entwickelte und relativ artenreiche Tauchblattbestände bis 2,9 m Wassertiefe aus, sie werden bis etwa 1,5 m von *Potamogeton pectinatus*, im tieferen Wasser dann von *Elodea nuttallii* beherrscht.

Gegenüber der Erstaufnahme von 2002 zeigt sich bei der Tauchblattvegetation bei annähernd gleichem Arteninventar eine deutlich Zunahme von *Elodea nuttallii*, die mit einer Verbesserung der Makrophytentiefengrenze von 2,4 m auf 2,9 m Wassertiefe einhergeht.

Seenummer, -name: 0021 Belauer See	Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0021 Belauer See	Transekt-Bezeichnung: Belauer See, Ostufer südl. Belau		
Messstellennummer (MS_NR): 129743			
Datum	24.06.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	4
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung Transektende (m)	60
Ufer	Südostufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	15
Uferexposition	N	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	30
Transektbreite (m)	25	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	60
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3582147	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5996851	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3582120	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5996909	Methodik	Rechen
Vegetationsgrenze (m Wt)	2,9	Fotopunkt R-Wert	3582113
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	Fotopunkt H-Wert	5996864
Gesamtdeckung Submerse	20 %	Foto-Richtung	NE
Störungen/Anmerkungen: Uferbeweidung, Vertritt im Flachwasser	Wasserstand		mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
Sediment*			
Sand	xxx	xxx	
Feinkies (0,2-2cm)	x	x	
Grobkies (2-6cm)	xx	x	
Steine (6-20cm)	x	x	
Sandmudde		xx	xxx
Laub	x	x	x
Grünalgenüberzüge	x	x	x
Schill	x	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Chara globularis</i> (-1,7m)	1.1	2.1	-
<i>Elodea nuttallii</i> (-2,9m)	-	2.3	3.3
<i>Myriophyllum spicatum</i> (-ca.1 m)	1.2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-1,5 m)	4.4	3.3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-2,4 m)	2.1	3.3	1.2
<i>Ranunculus circinatus</i> (-2,4 m)	3.2	3.2	2.1
<i>Zannichellia palustris</i> (-1,7 m)	3.3	2.2	-

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

Transekt 4

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

* = Makrophytenverödung angenommen



Foto 13: Die Untersuchungsfläche von Transekt 4 befindet sich in der Südbucht des Belauer Sees.

Transekt 4 wurde in der flachen Bucht im Süden des Belauer Sees westlich der Schwentineeinmündung aufgenommen. Das Ufer ist in diesem Bereich der Verlandungszone schwer zugänglich, weshalb die Kartierung der Untersuchungsfläche am seeseitigen Röhrichtrand in 0,5 m Wassertiefe begonnen wurde. Landseits schließen sich ein schmaler, von Erlen aufgebauter Ufergehölzsaum sowie dahinter beweidetes Feuchtgrünland an. Das seewärts des Gehölzsaums siedelnde, etwa 10 m breite Röhricht wird überwiegend von *Phragmites australis* aufgebaut; unmittelbar danach schließt sich auf 20 m Uferlänge ein 3 Meter breiter Schwimmblattbestand von *Nuphar lutea* an, der sich wie das Röhricht nur bis 0,5 m Wassertiefe ausdehnt, Tauchblattvegetation fehlte.

Das Litoral fällt bis zum Transektende in 1,8 m Wassertiefe sehr flach ab, es wird durchweg von Feindetritusmudde gebildet.

Seenummer, -name: 0021 Belauer See		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0021 Belauer See		Transekt-Bezeichnung: Belauer See, Südbucht	
Messstellennummer (MS_NR): 130361			
Datum	24.06.2009	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	1,8
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung Transektende (m)	150
Ufer	Südufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	50
Uferexposition	NE	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0,5 m Wt)	3581456	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0,5 m Wt)	5996588	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3581666	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5996731	Methodik	Rechen
Vegetationsgrenze (m Wt)	0,5	Fotopunkt R-Wert	3581465
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nuphar lutea</i>	Fotopunkt H-Wert	5996606
Gesamtdeckung Submerse	0 %	Foto-Richtung	SSW
Störungen/Anmerkungen: Transektanfang in 0,5 m Wassertiefe, Ufer unzugänglich		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1
Sediment*		
(Fein)Detritusmudde	xxx	xxx
Laub	x	
Grünalgenüberzüge	x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Phragmites australis</i> (-0,5 m)	4.4	-
<i>Sparganium erectum</i> (-0,5 m)	2.2	-
<i>Nuphar lutea</i> (-0,5 m)**	3.4	-

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

Anhang Belauer See: Artenliste

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

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	1
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			1

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest			2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			2
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			2
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			1

Schwimmbblattzone

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

3.2 Großensee

FFH-Gebiet: Nr. 2328-355 „Großensee, Mönchsteich, Stenzer Teich“
FFH-Lebensraumtyp nach Meldung: 3110 („Oligotrophe Stillgewässer des Flach- und Hügellandes mit Vegetation der Littorelletalia uniflorae“)
Naturschutzgebiet: -
Transektkartierung Makrophyten: 14.07.2009, 06.08.2009
Biotop- und Nutzungstypenkartierung: 08.09.2009
Sichttiefen 2009: 3 m (21.4.), 2,5 m (4.6.), 2,5 m (7.7.), 2,25 m (4.8.); (Angaben LLUR 2009)
eigener Messwert: 2,9 m (14.07.2009)
Pegel: 38,36 m ü.NN (LLUR 2009)
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 6,2 m (<i>Ceratophyllum demersum</i> , vgl. 3.2.5 Transekt 2)

3.2.1 Zusammenfassung

Der Großensee liegt etwa 3 km westlich von Trittau im Kreis Stormarn (TK25–2328) nahe des östlichen Stadtrandes von Hamburg. Seine Größe beträgt 0,75 km², die maximale Tiefe 16 m, die Uferlänge 5,8 km (LLUR 2009).

Das Bild des Sees wird vor allem im Norden von Wald bestimmt, nach Süden hin prägen dann zunehmend meist größere, oft auch von Gehölzen dominierte Grundstücke des Siedlungsbereichs der Ortschaft Großensee das Bild. Als einzige nennenswerte seenahe landwirtschaftliche Nutzfläche existiert ein größerer Acker nördlich der Ortschaft Großensee am Westufer, daneben finden sich vor allem im Süden des Sees einige meist in Weidenutzung befindliche Grünlandparzellen im näheren Einzugsgebiet. Der Großensee besitzt nur mehrere kleinere Zuflüsse an verschiedenen Ufern, der Hauptabfluss befindet sich im Norden und entwässert den See letztlich über Bille und Elbe in die Nordsee.

Der Großensee ist Bestandteil des FFH-Gebiets DE 2328-355. Er ist mit seiner Gesamtfläche als Lebensraumtyp 3110 („Oligotrophe Stillgewässer des Flach- und Hügellandes mit Vegetation der Littorelletalia uniflorae“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie gemeldet. Das Litoral fällt fast entlang der gesamten Uferlinie des Sees ± steil ab, der Gewässerboden ist im Uferbereich überwiegend sandig mit wechselnden Anteilen von Kiesen und Steinen, nennenswerte Muddeablagerungen treten meist erst in größeren Wassertiefen auf. Der Uferanstieg oberhalb der Wasserlinie vollzieht sich meist eher steil, etwas breitere Verlandungsbereiche treten fast nur am Nord- oder Süden des Sees auf. Aus Sicht des Arten- und Biotopschutzes ergab sich im Zuge der Umlandkartierung ein deutlicher Schwerpunkt im Niederungsbereich im Norden des Sees, wo in einem eng verzahnten Komplex aus Bruchwäldern und Feuchtgrünland die mit Abstand höchste Dichte gefährdeter Pflanzenarten im näheren Umfeld des Sees vorzufinden ist.

Der Großensee besitzt auch außerhalb der angrenzenden Wälder einen ± geschlossenen Saum von **Ufergehölzen**, der überwiegend von Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), verschiedenen Weidenarten (*Salix cinerea*, *S. spec.*) und z. T. auch Birken (*Betula pubescens*, *B. pendula*) aufgebaut wird.

Am Westrand eines Niederungsbereiches, der sich nördlich an den Großensee anschließt, existiert ein größerer nasser **Erlen-Bruchwald**. Vorherrschende Gehölzart ist hier Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), daneben treten häufiger Grau-Weiden (*Salix cinerea*) auf. Die Feldschicht wird von Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*), Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*), Steif-Segge (*Carex elata*), Schwarze Johannisbeere (*Ribes nigrum*), Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Walzen-Segge (*Carex elongata*), Echtes

Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Rispen-Segge (*Carex paniculata*) u.a. standorttypischen Arten beherrscht. Auch einige gefährdete Arten sind hier z. T. häufig anzutreffen, so etwa der Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3), die Sumpf-Schlangenwurz (RL 3), der Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsiflora*, RL 3) und der stark gefährdete Zungen-Hahnenfuß (*Ranunculus lingua*, RL 2). Einige weitere, eher kleine und bei weitem nicht so artenreiche Bruchwaldbestände finden sich zudem im Kontakt zu Grünlandflächen im Süden des Sees.

An den oben beschriebenen Bruchwald schließt sich nach Osten ein kleiner **Birkenbruch** an, der von Moor-Birken (*Betula pubescens*) aufgebaut wird. Als weitere Gehölzarten treten Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und Faulbaum (*Frangula alnus*) auf. In der stellenweise torfmoosreichen Feldschicht finden sich u.a. Arten wie Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Schmalblättriges und Scheidiges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*, *E. vaginatum*, beide RL V), Blaubeere (*Vaccinium myrtillus*), Glockenheide (*Erica tetralix*, RL V) und Besen-Heide (*Calluna vulgaris*, RL V).

Nördlich und südlich des Birkenbruchs existieren zwei Flächen mit **Binsen- und seggenreichem Feuchtgrünland**. Während die nördliche Fläche einer Mahdnutzung unterliegt, wird die größere südliche Fläche offenbar nur noch unregelmäßig genutzt und zeigt schon Verbrachungstendenzen. Bezeichnende Arten dieser Flächen sind u.a. Gemeiner Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Wiesen-Segge (*Carex nigra*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Schlank-Segge (*Carex acuta*), Sumpf-Hornklee (*Lotus pedunculatus*), Wiesen-Sauerampfer (*Rumex acetosa*), in den Randbereichen der südlichen Fläche bereichsweise auch Nitrophyten wie Brennnessel (*Urtica dioica*). Beide Parzellen weisen zudem gefährdete Arten in z. T. auch größeren Beständen auf, so etwa Hunds-Straußgras (*Agrostis canina*, RL 3), Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*, RL 3), Sumpf-Schafgarbe (*Achillea ptarmica*, RL 3), Moor-Labkraut (*Galium uliginosum*, RL 3), Spitzblütige Binse (*Juncus acutiflorus*, RL 3), Kuckucks-Lichtnelke (*Silene flos-cucculi*, RL 3) und Sumpf-Sternmiere (*Stellaria palustris*, RL 3). Als Besonderheit fanden sich vereinzelte Exemplare der Schwertblättrigen Binse (*Juncus ensifolius*, RL D) im gemähten Grünland der nördlichen Fläche.

Im Norden des Sees findet sich zudem in Kontakt zum oben beschriebenen Birkenbruch bzw. Feuchtgrünland eine ungenutzte und noch weitgehend gehölzfreie **Sumpffläche**. Ihre hochwüchsige Feldschicht ist von Sauergräsern wie Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Rispen-Segge (*Carex paniculata*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*) sowie Stauden feuchter Standorte geprägt, darunter viel Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*) und Gemeiner Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*).

Ein **Röhrichtgürtel** existiert am Großensee in nennenswerten Beständen praktisch nur noch im Norden v.a. am nördlichen Westufer auf etwa 700 m Länge. Die allgemein von Schilf (*Phragmites australis*) aufgebauten Rieder sind hier zudem durch zahlreiche kleine Uferzugänge unterbrochen und entsprechend lückig, ihre Breite erreicht maximal etwa 10 m, das Schilf dringt dabei bis in Wassertiefen um 1,2 m vor. Ansonsten sind für das Gewässer weitgehend röhrichtfreie Ufer mit vereinzelten, oft nur etwa 10 m langen und schmalen Schilfbeständen typisch, die selten mehr als 5 m Breite aufweisen. Bestände weiterer Großröhrichtarten finden sich eher vereinzelt, so etwa Seebinse (*Schoenoplectus lacustris*), Rohrkolben (*Typha angustifolia*, *T. latifolia*), Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) oder schmale Säume der Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*). Die genannten Arten dringen i.d.R. nur in Wassertiefen bis maximal 1 m vor, die Seebinse erreicht vereinzelt auch Werte bis 1,3 m.

Schwimmbblattvegetation findet sich am Großensee nur punktuell. Neben einigen zerstreut an verschiedenen Ufern auftretenden kleineren Vorkommen findet sich ein größerer lockerer Bestand von gut 1000 m² Größe in der Nordbucht des Sees. Vorherrschende Art ist die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), in flacheren Randbereichen tritt auch die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) auf. Die Schwimmbblattzone dehnt sich hier bis in Wassertiefen um 2 m aus. Der Wasserknöterich (*Persicaria amphibia*) ist weitere Schwimmbblattart, die am Großensee neben vereinzelt kleinflächigen auch einen größeren Bestand von etwa 200 m² Größe ausbildet. Dieser siedelt in einem nordexponierten Abschnitt des mittleren Ostufers, wo er teilweise eng verzahnt mit einem Seebinsenried eine maximale Siedlungstiefe von 1,8 m erreicht (vgl. auch 3.2.5, Transekt 3).

Die folgende Beschreibung der submersen Vegetation basiert in erster Linie auf den Ergebnissen der Kartierung von sechs Monitoringstellen (vgl. 3.2.5):

Eine **Tauchblattzone** ist an allen Uferbereichen des Großensees in zum Teil dicht ausgebildeten Beständen entwickelt. Dominierende Arten des freien Wassers sind Nuttalls Wasserpest (*Elodea nuttallii*) und das vom Aussterben bedrohte Wechselblütige Tausendblatt (*Myriophyllum alterniflorum*, RL 1), daneben erreicht auch das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, RL V) stellenweise höhere Deckungsanteile. Weitere zerstreut auftretende Begleitarten sind Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*), Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*), Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und im tieferen Wasser zunehmend Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*). Als weitere gefährdete Laichkrautarten traten ufernah zerstreut Grasblättrige Laichkraut (*Potamogeton gramineus*, RL 1) und das Glänzende Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3) auf.

Im Flachwasser bis maximal 1,3 m Wassertiefe traten am Großensee an verschiedenen Ufern, bevorzugt in der Nordhälfte des Gewässers, Bestände von Arten der für kalkärmere Gewässer typischen Strandlings-Gesellschaften (*Littorelletea uniflorae*) auf. Häufigste dieser Arten sind der vom Aussterben bedrohte Strandling (*Littorella uniflora*, RL 1) und die stark gefährdete Nadel-Sumpfbinsse (*Eleocharis acicularis*, RL 2), eher zerstreut findet sich der stark gefährdete Wasserpfeffer-Tännel (*Elatine hydropiper*, RL 2). Hingewiesen werden muss an dieser Stelle auch noch auf das letzte bekannte rezente Vorkommen des vom Aussterben bedrohten Froschkrauts (*Luronium natans*, RL 1) in Schleswig-Holstein, das mit einem etwas über 1 m² großen Bestand in 1,2 m Wassertiefe in der Nordbucht des Großensees siedelt (vgl. STUHR & JÖDICKE 2008), aber im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht gesondert kartiert wurde.

Armleuchteralgen treten im Gewässer meist nur in untergeordneter Deckung zwischen höheren Tauchblattpflanzen auf. Etwas dichtere, flächige Rasen wurden im Rahmen der Untersuchungen 2009 nur am nördlichen Ostufer beobachtet (vgl. 3.2.5, Transekt 5). Es handelte sich dabei um taxonomisch nicht eindeutig zuzuordnende Übergangsformen der Feinen Armleuchteralge (*Chara delicatula*) und der Zerbrechlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*). Die letztgenannte der beiden Arten war im Großensee 2009 regelmäßig und in meist geringer Abundanz bis in maximal 4,7 m Wassertiefe zu beobachten. Als weitere Art fand sich zerstreut und ebenfalls in geringer Abundanz bis in 3,6 m Wassertiefe eine Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis/opaca*, RL 3/1), die ausschließlich in steriler Form auftrat, weshalb eine sichere Determination nicht möglich war. Mit einem Einzelfund der gefährdeten Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3) wurde zudem eine für eher kalkreiche Seen typische Art im Großensee erstmalig dokumentiert.

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung 2009 wurden am GroÙensee sechs Monitoringstellen für Makrophyten kartiert, wobei an drei schon 2006 untersuchten Probestellen (Transekte 1,2,3) eine Wiederholungskartierung erfolgte.

Die weiteren Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung sind in den folgenden Kapiteln 3.2.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.2.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.2.5 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.2.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des GroÙensees liegt eine Arbeit von STUHR (2006) vor, die u.a. Vegetationsdaten von vier 2006 angelegten und mittels Tauchkartierung untersuchten Monitoringstellen für Makrophyten enthält. Daneben existieren zur Gewässervegetation des GroÙensees weitere ältere Arbeiten von STUHR (1998) und VOEGE (1995).

Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2009 die vier oben genannten „Alt“-Monitoringstellen von 2006 mittels Tauchkartierung zum wiederholten Mal beprobt.

Der Wasserstand des GroÙensees lag bei der Kartierung der Transekte 1-4 im Jahr 2006 bei 38,42 m ü.NN, zum Zeitpunkt der 2009 durchgeführten Wiederholungskartierung bei 38,36 m ü.NN (LLUR 2009). Dieser Unterschied von 6 cm wird im Rahmen des folgenden Datenvergleichs als vernachlässigbar gewertet und daher nicht berücksichtigt.

Einen Vergleich des ermittelten Arteninventars der Tauchblattvegetation des GroÙensees von 2006 mit den Ergebnissen der vorliegenden aktuellen Untersuchung zeigt Tabelle 8:

Tabelle 8: Vergleich des im Zuge zweier Untersuchungen 2009 und 2006 ermittelten Tauchblattarteninventars des GroÙensees.

Angaben 2009 (= vorliegende Untersuchung): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an den 2009 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Grundlage: 6 Probestellen, Maximalwert daher = 6).

Angaben 2006 (vgl. STUHR 2006): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf 4 Monitoringstellen (Transekte 1,2,3,4).

Der jeweils in Klammern aufgeführte Wert gibt die Stetigkeit der Art (in %, auf ganze Werte gerundet) bezogen auf 6 (2009) bzw. 4 Monitoringstellen (2006) an.

Art	2009 (n=6)	2006 (n=4)
<i>Butomus umbellatus</i>	1 (17)	1 (25)
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	-	1 (25)
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3 (50)	1 (25)
<i>Chara contraria</i>	1 (17)	-
<i>Chara delicatula</i>	-	3 (75)
<i>Chara globularis</i>	5 (83)	2 (50)
Σ <i>Chara delicatula</i> + <i>C. globularis</i>	1 (17)	-
<i>Elatine hydropiper</i>	1 (17)	1 (25)
<i>Eleocharis acicularis</i>	5 (83)	2 (50)
<i>Elodea canadensis</i>	6 (100)	4 (100)
<i>Elodea nuttallii</i>	6 (100)	4 (100)
<i>Lemna trisulca</i>	-	1 (25)
<i>Littorella uniflora</i>	3 (50)	2 (50)
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	5 (83)	3 (75)
<i>Myriophyllum spicatum</i>	6 (100)	3 (75)
<i>Nitella flexilis</i> (inkl. <i>N. flexilis/opaca</i>)	2 (33)	3 (75)
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	-	1 (25)
<i>Potamogeton cf. friesii</i>	1 (17)	-
<i>Potamogeton gramineus</i>	2 (33)	3 (75)
<i>Potamogeton lucens</i>	1 (17)	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3 (50)	2 (50)
<i>Ranunculus circinatus</i>	4 (67)	3 (75)
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	1 (17)	1 (25)
<i>Schoenoplectus lacustris submers</i>	1 (17)	-
Gesamtartenzahl (Taxa)	20	19

Tabelle 8 zeigt im Vergleich der Untersuchungsjahre 2009 und 2006 im Hinblick auf das Gesamtarteninventar als auch auf die Häufigkeiten für den Großteil der aufgeführten Arten eine ± gute Übereinstimmung. Der Ausfall einiger 2006 noch beobachteter Arten wie *Lemna trisulca*, *Potamogeton berchtoldii* und *Callitriche hermaphroditica* sowie einzelne Neufunde wie *Chara contraria* und *Potamogeton cf. friesii* sollten aufgrund ihres überwiegenden Auftretens sollte hier zunächst keine zu große Bedeutung beigemessen werden, da alle genannten Arten in sehr geringer Häufigkeit auftraten (Abundanzwerte von „1“ bzw. „2“ nach KOHLER 1978).

Weitere Unterschiede, etwa bei den Artenzahlen der eng verwandten *Chara delicatula* / *Ch. globularis* resultieren in erster Linie aus einer unterschiedlichen taxonomischen Zuordnung.

Eine etwas detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im GroÙensee sowie ein direkter Vergleich der vier 2009 und 2006 kartierten Monitoringstellen ist in **Tabelle 9** wiedergegeben:

Tabelle 9: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. 2007, Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im GroÙensee in den Jahren 2009 und 2006 bzw. 1998*. In den Spalten 1-8 sind die Ergebnisse von identischen Probestellen aus den Jahren 2009 (Spalten 1,3,5,7) denen von 2006 (Spalten 2,4,6,8) gegenübergestellt, in den Spalten 9-10 sind zwei 2009 erstmalig untersuchte Probestellen (Transekte 5 und 6) dokumentiert.

Der bei den einzelnen Arten eingetragene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert nach KOHLER 1978 (Ausnahme Spalte 11: Deckungsgrad nach BRAUN-BLANQUET 1964), den die Art in dem betreffenden Transekt erreicht, „fett“ gedruckte Ziffern kennzeichnen die Arten, die an der Tiefengrenze der Vegetation siedeln.

* = Das in Spalte 11 dokumentierte Transekt 6a wurde von STUHR (1998:22) mit andersartiger Methodik und in einer Breite von 1 m aufgenommen (damalige Transektnummer 3). Die damalige Aufnahmefläche liegt aber vollständig im Bereich des 2009 aufgenommenen Transektes 6, weshalb auch eine eingeschränkte Vergleichbarkeit der Daten beider Transekte gegeben ist.

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11*
Transekt-Nr.	1	1	2	2	3	3	4	4	5	6	6a
Transektbreite (m)	20	20	20	20	20	20	30	30	25	20	1
Untersuchungsdatum	06.08.	03.07.	06.08.	03.07.	14.07.	03.07.	06.08.	03.07.	14.07.	06.08.	22.09.
Untersuchungsjahr	2009	2006	2009	2006	2009	2006	2009	2006	2009	2009	1998
ÖZK	3	3	4	3	4	n.b.	3	3	3	4	-
M_{MP}	0,42	0,44	0,14	0,31	0	-	0,28	0,45	0,38	0,24	-
Artenzahl Submerse	12	13	11	14	5	4	10	10	9	11	-
Vegetationsgrenze (m Wt)	4	3,9	6,2	8,2	5,1	5,3	4,3	4,8	4,8	5,4	3,9
Arten											
<i>Butomus umbellatus</i>	1							1			
<i>Callitriche hermaphroditica</i>				1							2m
<i>Ceratophyllum demersum</i>			4	4			2			2	r
<i>Chara contraria</i>			1								
<i>Chara delicatula</i>		3		2				3			+
<i>Chara globularis</i>	2	2	2	2	1		2			2	
Σ <i>Chara delicatula</i> + <i>C. globularis</i>									4		
<i>Elatine hydropiper</i>			1	2							1
<i>Eleocharis acicularis</i>	1	2	3	4			2		2	3	2a
<i>Elodea canadensis</i>	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2m
<i>Elodea nuttallii</i>	2	3	3	4	5	5	2	3	3	4	3
<i>Lemna trisulca</i>						1					
<i>Littorella uniflora</i>	3	3					3	4	3		
<i>Luronium natans</i>											r
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	4	4	2	4			4	4	5	3	3
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3	3	2	4	1		3	2	4	4	2a
<i>Nitella flexilis</i> (inkl. <i>N. flexilis/opaca</i>)	2	2		2				2	2		
<i>Persicaria amphibia</i> *					4	5				2	+
<i>Potamogeton berchtoldii</i>		2									
<i>Potamogeton friesii</i>					1						
<i>Potamogeton gramineus</i>	3	3				1	3	2			
<i>Potamogeton lucens</i>										2	
<i>Potamogeton pectinatus</i>		2	2	2			2			2	r
<i>Potamogeton pusillus</i>											2m
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	3	2	3				3	2	2	1
<i>Ranunculus trichophyllus</i>				2						1	1
<i>Schoenoplectus lacustris submers</i>	1										

n.b. = nicht bewertbar (Bewertung in Bericht 2006 = ÖZK 4); * = Schwimmblattart

Ein weiterer direkter Vergleich der vier 2009 und 2006 kartierten Probestellen (Transekte 1-4) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in **Tabelle 10**:

Tabelle 10: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2009 und 2006 erfolgten Kartierung von drei Monitoringstellen für Makrophyten im GroÙensee (Transekte 1,2,3,4).

GroÙensee: Vergleich Transekt 1-4	2009	2006
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	6,2	8,2
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	4,85	5,55
Ø-Wert M_{MP}	0,28*	0,40*
Ø-Wert ÖZK	3,3	3

Werte gerundet; * = Transekt 3 jeweils nicht mitgerechnet

Die in den Tabellen 8-10 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des GroÙensees zu:

Aktuelle Vegetation: Charakteristisch für das Gewässer sind mäßig dichte bis dichte Tauchblattbestände, die fast ausschließlich von nur drei meist wechselweise vorherrschenden Arten *Elodea nuttallii*, *Myriophyllum alterniflorum* und *Myriophyllum spicatum* aufgebaut werden. Ihre Dominanz beginnt in der Regel in Wassertiefen zwischen 1 und 2 m und reicht dann bis zur Vegetationstiefengrenze, wo punktuell auch noch *Ceratophyllum demersum* als weitere, in höheren Abundanzen auftretende Art hinzukommen kann.

Im GroÙensee wurde 2009 mit 20 Taxa ein noch vergleichsweise großer Artenreichtum submerser Makrophyten dokumentiert. Der Großteil dieser Arten, insbesondere die gefährdeten und für das Gewässer charakteristischen Vertreter der Strandlingsgesellschaften, darunter *Littorella uniflora*, *Eleocharis acicularis*, *Elatine hydropiper*, *Luronium natans* und *Potamogeton gramineus*, besiedeln aktuell fast ausschließlich nur noch Wassertiefen bis um 1 m.

Eine Armleuchteralgenzone mit rasigen Beständen findet sich nur bereichsweise und eher kleinflächig, bezeichnend sind vielmehr kleinere zerstreute Vorkommen von Arten wie *Chara globularis* oder Übergangsformen dieser Art zu *Chara delicatula*. Eher selten wurden *Nitella flexilis* / *N. opaca* sowie und als Einzelfund *Chara contraria* beobachtet.

Die Vegetationstiefengrenze bewegte sich 2009 überwiegend zwischen 4 und 6,2 m Wassertiefe, sie ist ± bezeichnend für Gewässer im Übergang zwischen meso- und eutrophem Zustand.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Ein Vergleich der 2009 erhobenen Daten mit den vorliegenden Altdaten von 2006 zeigt hinsichtlich des Arteninventars ± weitgehende Übereinstimmungen. Auf das Verschwinden bzw. Neuauftreten einiger in geringer Häufigkeit auftretender Arten wurde oben bereits hingewiesen.

Ein punktueller Vergleich mit älteren Daten von 1998 (STUHR 1998) in der Untersuchungsfläche von Transekt 6 (vgl. Tabelle 9, Spalten 10 und 11) dokumentiert jedoch beispielhaft das allmähliche Verschwinden bzw. die Rückgangstendenzen von Arten wie *Callitriche hermaphrodita*, *Elatine hydropiper* und *Luronium natans* über einen längeren Zeitraum (zur rückläufigen Bestandsentwicklung bei *Luronium natans* vgl. auch STUHR 2006:61).

Ein Vergleich der Abundanzen der einzelnen Arten von 2009 mit 2006 zeigt zwar einige Abweichungen, diese betragen aber im Allgemeinen nicht mehr als eine Häufigkeitsstufe. Eine Ausnahme bildet hier lediglich Transekt 2, wo die beiden Tausendblattarten *Myriophyllum alterniflorum* und *Myriophyllum spicatum* um jeweils 2 Häufigkeitsstufen (KÖHLER 1978) abgenommen haben.

Besonders auffällig in der Gesamtbetrachtung ist ein Rückgang der Vegetationstiefengrenze von durchschnittlich 5,55 m (2006) auf 4,85 m (2009, vgl.

Tabelle 10). Er war bei 3 von 4 Probestellen (Transekte 2,3,4) zu beobachten und fiel bei Transekt 2 mit einem Rückgang um 2 m besonders stark aus. Auch für einzelne Arten ist ein Rückgang ihrer maximalen Siedlungstiefen zwischen 2006 und 2009 erkennbar, so etwa für *Littorella uniflora* von 2,2 m (2006) auf 0,9 m (2009) in Transekt 4 oder für *Elatine hydropiper* (2006: 1,7 m, 2009: 0,4 m) und *Eleocharis acicularis* (2006: 1,6 m, 2009: 1,2 m) in Transekt 2 (vgl. dazu auch STUHR 2006).

Insgesamt lässt sich weiterhin eine leichte Zunahme eher ± kalkliebender und z. T. eutraphenter Arten wie *Myriophyllum spicatum*, *Chara contraria*, *Potamogeton cf. friesii* und *Ceratophyllum demersum* sowie ein geringfügiger Rückgang eher mesotraphenter Arten kalkärmerer Gewässer wie *Nitella flexilis* (inkl. *N. flexilis/opaca*) und *Potamogeton gramineus* feststellen.

Die Bewertungen nach SCHAUMBURG et al. (2007) zeigen analog zur Vegetationstiefengrenze ebenfalls eine negative Tendenz (vgl. Tabelle 9), die sich am deutlichsten in der Verschlechterung der Ökologischen Zustandsklasse um eine Stufe bei Transekt 2 ausdrückt. Auch der gemittelte Indexwert (M_{MP}) sinkt von 0,40 für 2006 auf 0,28 für 2009.

Zusammenfassend lassen sich bei einem Vergleich der Daten aus den Jahren 2009 und 2006 (bzw. 1998) für die Submersvegetation im GroÙensee eine Verringerung der Vegetationstiefengrenze sowie geringfügige Verschiebungen im Arteninventar erkennen, die insgesamt auf eine negative Entwicklungstendenz hindeuten.

3.2.3 Auswertung der Biotoptypen- und Nutzungskartierung

Zu Veränderungen der terrestrischen Vegetation im Umfeld des GroÙensees lassen sich an dieser Stelle keine Aussagen treffen, da keine Altkartierung der Biotop- und Nutzungstypen im Umfeld des Sees vorliegt.

Eine Aufstellung der Flächenanteile der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierung erfassten Biotoptypen zeigt Tabelle 11.

Tabelle 11: Auflistung der Flächenanteile der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierung 2009 am GroÙensee erfassten Biotoptypen (Zuordnung nach LANU 2003) bezogen auf einen Umkreis von 300 m um den See. Angegeben sind die absoluten Flächenanteile pro Hektar (ha, auf eine Kommastelle gerundet).

Biototyp	2009 Fläche (ha)
Tauchblattvegetation (FVu)	15,5
Schwimmbblattvegetation (FVs)	0,2
Röhricht (FVr)	2,8
Landröhricht (NR)	1,0
Erlenbruch (WBe)	3,7
Moor-Birkenwald entwässerter Standorte (MSb)	1,1
Ufergehölz (HG)	0,6
Sumpf, Niedermoor (NS)	0,4
Binsen- und seggenreiche Nasswiese (GNr)	2,8
Flutrasen (GFf)	4,5
Mesophiles Grünland (GM)	2,9
Intensivgrünland (GI)	10,5
Weiher (FW)	6,0
Tümpel (FT)	0,1
Acker (AA)	8,4
Gras- und Staudenflur (RH)	1,2
Laub- und Mischwald (W)	63,9
Nadelforst (WFn)	2,1
Sonstige Gehölze (H)	4,6
Siedlungsbereich (S)	49,6
Grünfläche, Park (SP)	21,1
Verkehrswege (SV)	5,3
Hoch- und Übergangsmoor (M)	0,8
Erfasste Fläche gesamt (ha)	209,1

Eine differenziertere Aufstellung der im Zuge der Biotoptypen- und Nutzungskartierung 2009 am GroÙensee erfassten Biotoptypen mit ihren jeweiligen Flächenanteilen bezogen auf Uferstreifen unterschiedlicher Breite ist in Tabelle 12 wiedergegeben. Hier zeigt sich deutlich die Dominanz von Wald und Siedlungsbereich im nahen Umfeld des GroÙensees, die zusammen einen Flächenanteil von fast 85% erreichen. Grünland (7,4%) und Äcker (4,1%) spielen dagegen wie auch alle weiteren erfassten Biotoptypen nur eine untergeordnete Rolle.

Tabelle 12: Auflistung der Flächenanteile der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 am GroÙensee erfassten Biotoptypen (Zuordnung nach LANU 2003) bezogen auf Uferstreifen im Umkreis von 10, 100 und 200 m um den See. Angegeben sind die prozentualen Flächenanteile der Biotoptypen an der Gesamtfläche des jeweils zu Grunde liegenden Uferstreifens (auf eine Kommastelle gerundet).

Biototyp	%-Anteil 10 m-Streifen 2009	%-Anteil 100 m-Streifen 2009	%-Anteil 200 m-Streifen 2009
Weiher (FW)	1,4	2,7	3,2
Röhrichte, Sümpfe			
Röhricht (FVr)	0,0	0,0	0,4
Landröhricht (NR)	0,0	0,0	0,2
Sumpf, Niedermoor (NS)	0,0	0,0	0,1
Summe	0	0	0,7
Feuchtgrünland			
Binsen- und seggenreiche Nasswiese (GN)	0,0	0,4	1,1
Flutrasen (GFf)	0,0	1,0	1,6
Summe	0	1,4	2,7
Grünland mittl. Standorte			
Mesophiles Grünland (GM)	0,0	0,0	0,9
Intensivgrünland (GI)	0,0	2,0	3,8
Summe	0	2,0	4,7
Gras- und Staudenflur(RH)	2,1	0,4	0,3
Acker (AA)	0,0	4,1	4,1
Siedlungsbereich			
Siedlungsbereich (S)	26,4	29,0	26,9
Grünfläche, Park (SP)	20,7	21,1	15,8
Verkehrswege (SV)	0,0	0,8	2,0
Summe	47,1	50,9	44,7
Erlenbruch (WBe)	6,4	3,3	2,5
Moor-Birkenwald entwässerter Standorte (MSb)	0	0	0,6
Ufergehölze (HGs)	3,9	0,5	0,2
Laub- und Mischwald (W)	25,3	26,9	30,9
Nadelforst (WFn)	0,0	1,6	1,6
Sonstige Gehölze (H)	13,7	6,1	3,4
Summe	49,3	38,4	39,2
Sonstige Flächen	0,1	0,1	0,4
Summe	100	100	100

3.2.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Großensee auf der Grundlage von drei vorliegenden sommerlichen Sichttiefenwerten ($\emptyset$ -Wert 2,4 m) und der für sechs Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten ($\emptyset$ -Wert 4,85 m) hinsichtlich seiner Trophie als **eutroph** im Grenzbereich zum mesotrophen Zustand einordnen. Diese Trophieeinstufung steht aber unter dem Vorbehalt, dass das Verfahren der beiden Autoren für basische Seen entwickelt wurde, der Großensee aktuell aber (noch) als silikatischer Seentyp gewertet wird.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Großensee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) folgende Einzelwerte für die sechs 2009 untersuchten Monitoringstellen, wobei das Gewässer als WRRL-Seentyp 88 (MTS) eingestuft wurde:

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG et al.2007:20ff.)	88 (MTS)	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	3	34,23	-15,77	0,42
ÖZK Transekt 2	4	-71,38	-71,38	0,14
ÖZK Transekt 3	4	-99,23	-99,23	0,00
ÖZK Transekt 4	3	5,80	-44,20	0,28
ÖZK Transekt 5	3	25,61	-24,39	0,38
ÖZK Transekt 6	4	-52,28	-52,28	0,24
Mittelwert	3,5			0,24

Gemittelt ergibt sich hier für den Großensee für die Ökologische Zustandsklasse ein Wert von 3,5 und damit die Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend).

Da unter anderem die vorliegenden Daten zur Vegetation die Frage aufwerfen, ob sich der Großensee bereits in einen allmählichen Übergang von einem ehemals kalkarmen zu einem kalkreicheren Gewässer befindet. Eine derartige Entwicklungstendenz deutet sich bei den insbesondere bei Betrachtung über einen längeren Zeitraum in rückläufigen Bestandsentwicklungen insbesondere der Littorelletea-Arten an, angefangen bei *Isoetes lacustris* (letzter Nachweis: 1975, vgl. VOEGE 1995) und *Luronium natans* (vgl. STUHR 2006:61) bis hin zum 2009 registrierten Rückgang der Vegetationstiefengrenze bei mehreren dieser Arten. Mit dieser Entwicklung einherzugehen scheint die oben schon geschilderte Zunahme von $\pm$ kalkliebenden Arten wie *Myriophyllum spicatum*, *Chara contraria*, *Potamogeton cf. friesii* und *Ceratophyllum demersum*.

Alternativ wird daher im Zuge des Bewertungsverfahrens nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) an dieser Stelle eine Berechnung des Großensees als WRRL-Seentyp 13 („stabil geschichteter karbonatischer Wasserkörper des Tieflandes mit relativ kleinem Einzugsgebiet“) durchgeführt:

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG et al.2007:20ff.)	TKg 13	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	2	52,52	2,52	0,51
ÖZK Transekt 2	3	-21,55	-21,55	0,39
ÖZK Transekt 3	4	-99,23	-99,23	0,00
ÖZK Transekt 4	3	38,57	-11,43	0,44
ÖZK Transekt 5	3	27,48	-22,52	0,39
ÖZK Transekt 6	3	-21,32	-21,32	0,39
Mittelwert	3			0,35

Gemittelt ergibt sich hier für den Großensee für die Ökologische Zustandsklasse ein Wert von 3 und damit die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig), der Großensee würde also unter diesen angenommenen Voraussetzungen eine um eine halbe Klasse bessere Bewertung erreichen.

Aus fachgutachterlicher Sicht werden dem Gewässer aber aktuell weder eine Zuordnung zum Seentyp 88 (MTS) noch zum Typ TKg 13 als Grundlage für eine Bewertung nach dem PHYLIB-Verfahren vollständig gerecht. Unter Berücksichtigung der im Gewässer vielerorts noch existierenden Bestände zahlreicher gefährdeter Arten, insbesondere charakteristischer Arten des FFH-Lebensraumtyps 3110 wird dem Großensee daher die Ökologische Zustandsklasse 3 (-) („mäßig“) zugeordnet, mit der auch den oben geschilderten Rückgangstendenzen gefährdeter Arten in ausreichendem Maße Rechnung getragen wäre.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Großensee ist Bestandteil des FFH-Gebiets DE 2328-355. Er ist mit seiner Gesamtfläche als Lebensraumtyp 3110 („Oligotrophe Stillgewässer des Flach- und Hügellandes mit Vegetation der Littorelletalia uniflorae“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie mit dem Erhaltungszustand B gemeldet (MLUR 2009). Als Referenztrophie wird für die Bewertung der oligotropen Zustand vorausgesetzt.

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

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

Der Großensee erreicht bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3110 insgesamt den Erhaltungszustand „C“ („mittel-schlecht“). Gegenüber der bisherigen Bewertung (vgl. auch STUHR 2006:63; Erhaltungszustand „B“ („gut“) bedeutet dies eine Verschlechterung. Ausschlaggebend für die veränderte Bewertung ist letztlich dritte Teilkriterium „Beeinträchtigungen“ bzw. dessen Subkriterium „Anteil Eutrophierungs- und Versauerungszeiger“, der bei alleiniger Berücksichtigung der vom BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2005) genannten Art *Myriophyllum spicatum* mit <25 % zu werten wäre. Aus fachgutachterlicher Sicht ist in diesem Punkt aber zusätzlich *Elodea nuttallii* mit hinzuzurechnen, da diese neophytische Art mit ihren vielerorts ausgebildeten Massenbeständen ebenso wie „randliche Gehölze“, „Eutrophierungszeiger“, „Versauerungszeiger“ oder auch „dichte Röhrichte“ stark beeinträchtigend auf die „Funktionalität des Gewässers ... und seine Pflanzenwelt“ wirkt. Unter Berücksichtigung

von *Elodea nuttallii* wird für das Teilkriterium „Beeinträchtigungen“ und damit letztlich in der Gesamtbewertung der Erhaltungszustand „C“ erreicht.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Großensee ist einer der wenigen Vertreter eines ursprünglich kalk- und nährstoffarmen Seentyps mit artenreicher und charakteristischer Vegetation des FFH-Lebensraumtyps 3110 in Schleswig-Holstein. Auch wenn mit 20 nachgewiesenen Taxa der Submersvegetation aktuell immer noch eine relativ große Artenvielfalt gegeben ist, darf dieser Umstand nicht darüber hinwegtäuschen, dass das Gewässer deutlich beeinträchtigt ist und eine Tendenz zu einem schleichenden Artenrückgang existiert. Die Beeinträchtigungen zeigen sich u.a. in einem 2009 beobachteten Rückgang der Vegetationstiefengrenze sowie gegenüber 2006 verschlechterten Bewertungen des Gewässerzustandes und des Erhaltungszustandes des FFH-Lebensraumtyps. In der Folge könnte dies schon mittelfristig zu einem vollständigen Wandel des Gewässers hin zu einem nährstoff- und kalkreicherem See führen, der dann mit dem Verlust gewässertypischer gefährdeter Pflanzenarten und damit auch des besonderen Charakters des Großensees und verbunden wäre.

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

Empfehlungen:

Der Großensee repräsentiert einen in Bezug auf Nährstoffeinträge besonders empfindlichen Gewässertyp, er unterliegt trotz seines relativ kleinen Einzugsgebiets aufgrund seiner Großstadtnähe zu Hamburg zahlreichen, vielfach kleinflächigen und schlecht überschaubaren Nutzungen (Seenanlieger, Bade-, Boots – und Angelbetrieb, etc.), aus denen einzeln betrachtet kaum nennenswerte Einträge in das Gewässer resultieren, für deren Gesamtheit letztlich aber doch negative Auswirkungen auf den Gewässerhaushalt zu vermuten sind.

Um den Großensee als Lebensraum typischer und gefährdeter Pflanzenarten nährstoff-/kalkärmerer Gewässer zu erhalten und ggf. zu verbessern, ist zunächst eine konsequente Verringerung bzw. Vermeidung von Nährstoffeinträgen zu gewährleisten. Zielführend sind in diesen Zusammenhang unter anderem folgende Maßnahmen:

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

Konkret ergeben sich für den Großensee folgende Maßnahmen:

7. Die seenahe Ackerfläcbe am mittleren Westufer muss in extensivere Nutzungsformen ohne Düngereinsatz und mit dauerhaft geschlossener Vegetationsdecke überführt werden.

8. Die „wilde“ Badestelle am Nordufer sollte flächenmäßig eingegrenzt bzw. verkleinert werden. Zu den Einträgen durch Badegäste addieren sich bei größeren Niederschlagsereignissen in diesem Bereich weitere vermutlich nicht unerhebliche Nährstoffeinschwemmungen infolge Erosion in das Gewässer. In temporär ausgezäunten Teilbereichen sollte eine geschlossene Vegetationsbedeckung des Bodens mit standortgerechten Arten entwickelt werden, ohne dabei zusätzlichen Humus oder nährstoffreichen Boden aufzubringen. Zu erwägen wäre bei weiterer Beibehaltung dieser Badestelle auch der ortsnahe Bau eines regelmäßig gewarteten öffentlichen Toilettengebäudes.

9. Um den letzten nennenswerten Schilfbestand am nördlichen Ostufer zu schützen, der durch zahlreiche kleine Bade- bzw. Zugangsstellen vielfach unterbrochen ist, sollte der Zugang zum See im Bereich der noch existierenden Röhrichte durchgehend unterbunden werden, etwa durch eine stabile Abzäunung. Eine „Ersatzzugangsstelle“ könnte ggf. weiter südlich der jetzigen Röhrichtbereiche geschaffen bzw. offen gelassen werden.

Prognose:

Der Zustand des GroÙensees hat sich seit der letzten Untersuchung 2006 weiter verschlechtert, was sich in einer Verschlechterung der Bewertungsergebnisse sowie in einer Verringerung der Vegetationstiefengrenze widerspiegelt. Das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2015 ist aufgrund dieses Entwicklungstrends unwahrscheinlich.

Um den guten ökologischen Zustand zu erreichen, sind bei einem derart empfindlichen Gewässer eine konsequente Umsetzung drastischer Maßnahmen zur Verringerung von Nährstoffeinträgen mit einer daran anschließenden Gewässerrestaurierung erforderlich.

3.2.5 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	3	5 m ≤ mittl. Vegetationsgrenze ≤ 8 m → RI=RI-50	
Referenzindex:	34,23	korr. Referenzindex: -15,77	M _{MP} : 0,42



Foto 18: Transekt 1 vor Privatgrundstücken am Ostufer des Großensees.

Transekt 1 wurde am südlichen Ostufer des Großensees aufgenommen. Der Untersuchungsbereich befindet sich vor großen, parkartigen Siedlungsgrundstücken am nordöstlichen Rand des Ortes Großensee. Der waldartig wirkende Uferbereich der Grundstücke ist nahe der Wasserlinie mit Erlen, Eschen und vereinzelt Eichen bestanden. Im Unterwuchs dominieren Arten der Röhrichte und Bruchwälder wie *Carex acutiformis*, *Phragmites australis*, *Iris pseudacorus* u.a. Das zunächst flache Ufer steigt landwärts dann etwas steiler an und geht in die lockerer gehölzbestandenen und z. T. rasigen Nutzbereiche der Privatgrundstücke über.

Das Litoral fällt zunächst mäßig-steil (<1 m) und anschließend steil bis zur Makrophytentiefengrenze ab. Im Flachwasser ist der Gewässerboden steinig mit geringem Kies- und Sandanteil; unterhalb von 2 m Wassertiefe dominiert dann sandiges Substrat mit z. T. hohe m Kiesanteil. Zur Seeseite hin ist ein z. T. sehr lockeres, 5-8 m breites und bis in 0,9 m Wassertiefe siedelndes Schilf-Röhricht vorgelagert, das mit Arten der Strandlingsrasen wie *Littorella uniflora* und *Eleocharis acicularis* durchsetzt ist. Des Weiteren wächst *Potamogeton gramineus* in kleinen Gruppen in dieser Zone. An diesen Bereich schließen sich in größeren Wassertiefen (>1 m) z. T. dichte Bestände von *Myriophyllum alterniflorum* und *Myriophyllum spicatum* an, in denen vereinzelt *Elodea canadensis*, *Elodea nuttallii* sowie *Ranunculus circinatus* auftreten. In Wassertiefen zwischen 3-4 m wird die Submersvegetation zunehmend schütter und besteht aus vereinzelt wachsenden Vorkommen von *Nitella flexilis/opaca*, *Elodea nuttallii* sowie *Myriophyllum alterniflorum*. Die letztgenannte Art bildet auch die Makrophytentiefengrenze in einer Wassertiefe von 4,0 m. Ein schütterer Überzug aus Grünalgen, der teilweise die Bestände von *Littorella uniflora* überzogen, beschränkten sich auf den Flachwasserbereich.

Seenummer, -name: 0061 Großensee		Transektnummer: 1	
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Großensee		Transekt-Bezeichnung: Großensee, Ostufer Höhe Großensee	
Messstellennummer (MS_NR): 129768			
Datum	06.08.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	4,5
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	20
Ufer	Südostufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	5
Uferexposition	NW	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	8
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	20
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3589266	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5943756	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3589254	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5943767	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	4,0	Fotopunkt R-Wert	3589250
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Fotopunkt H-Wert	5943772
Gesamtdeckung Submerse	20 %	Foto-Richtung	SE
Störungen/Anmerkungen: Ufer unzugänglich (Zaun, Privatgrundstück), Transektanfang in 0,2 m		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	5	2	2
Sediment*			
Sand	x	x	xxx
Kies	x	x	xx
Steine	xx	xx	x
Totholz	x		
Grünalgenüberzüge	x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Phragmites australis</i> (-0,9 m)	3.3	-	-
<i>Butomus umbellatus</i> (-0,3 m)	1.1	-	-
<i>Chara globularis</i> (-3,8 m)	2.2	2.2	2.1
<i>Eleocharis acicularis</i> (-0,6 m)	1.1	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (-1,6 m)	2.2	2.2	-
<i>Elodea nuttallii</i> (-3,4 m)	-	2.2	2.2
<i>Littorella uniflora</i> (-1,1 m)	3.4	2.2	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (-4 m)	3.3	4.5	4.4
<i>Myriophyllum spicatum</i> (-3,5 m)	2.2	3.3	2.2
<i>Nitella flexilis/opaca</i> (-3,6 m)	-	-	2.2
<i>Potamogeton gramineus</i> (-1,1 m)	3.2	1.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (-2,8 m)	-	1.1	2.2
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (-1,8 m)	-	1.1	-

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

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-71,38	korr. Referenzindex: -71,38	M _{MP} : 0,14



Foto 21: Transekt 2 am mittleren Westufer des Groensees.



Foto 22: Uferbereich von Transekt 2.

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

Das Litoral fällt zunächst flach, dann zunehmend steil ab und erreicht in 35 m Uferentfernung bereits eine Wassertiefe von 8m. Anschließend fällt der Gewässerboden wieder flacher ab. Das Substrat in flacheren Bereichen ist überwiegend sandig, während in Wassertiefen unterhalb von 2 m Sandmudde dominiert. Im flacheren Wasser bis um 1,2 m Wassertiefe treten Arten der Strandlingsrasen wie *Eleocharis acicularis* und *Elatine hydropiper* in kleinen bis mittelgroßen Beständen auf. An diesen Bereich schließt sich seewärts eine Zone geprägt von wechselnden Beständen aus *Elodea canadensis* und *Elodea nuttallii* sowie *Myriophyllum alterniflorum* und *Myriophyllum spicatum* an, in der sowohl *Ranunculus circinatus* als auch *Potamogeton pectinatus* eingestreut auftreten. Ab einer Wassertiefe von 2,4 m tritt *Ceratophyllum demersum* in dichten Beständen auf, die sich bis zu einer Tiefe von 4,8 m erstrecken. Schttere Bestände dieser Art siedeln auch an der Makrophytentiefengrenze in 6,2 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0061 Großensee		Transektnummer: 2	
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Großensee		Transekt-Bezeichnung: Großensee, Westufer nördl. Großensee	
Messstellennummer (MS_NR): 129769			
Datum	06.08.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	6,5
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	40
Ufer	Westufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	10
Uferexposition	NO	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	15
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	23
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3588929	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	30
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5943875	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	35
Transektende R-Wert	3588962	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5943895	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	6,2	Fotopunkt R-Wert	3588960
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>	Fotopunkt H-Wert	5943838
Gesamtdeckung Submerse	40 %	Foto-Richtung	SW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1	1	1	1
Sediment*					
Sand	xxx	xxx	x		
Steine	x	x			
Sandmudde			xxx	xxx	xxx
Totholz	x				
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Ceratophyllum demersum</i> (-6,2m)	-	2.2	3.3	4.4	2.2
<i>Chara contraria</i> (-2,1m)	-	-	1.1	-	-
<i>Chara globularis</i> (-0,8 m)	2.2	-	-	-	-
<i>Elatine hydropiper</i> (-0,4 m)	1.1	-	-	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i> (-1,2 m)	3.3	1.2	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (-2,0 m)	1.1	2.2	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (-3,8 m)	2.2	3.2	3.3	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (-2,3 m)	2.2	2.2	1.1	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (-4,1 m)	2.2	2.2	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-1,8 m)	1.1	2.2	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (-1,9 m)	1.1	2.1	-	-	-

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

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-99,23	korr. Referenzindex: -99,23	M _{MP} : 0,00



Foto 24: Transekt 3 dokumentiert einen nordexponierten Bereich des Ostufers

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

Dem waldbestandenen Ufer sind bis in 1,8 m Wassertiefe lockere Schwimmblattbestände von *Persicaria amphibia* vorgelagert, in die von der Landseite bis in 1,1 m Wassertiefe auch schütterere Röhrichte von *Schoenoplectus lacustris* eindringen.

Das Litoral fällt zunächst flach, unterhalb von 1 m Wassertiefe dann aber zunehmend steil ab. Das Substrat ist überwiegend sandig bis z. T. steinig. Die dichte submerse Vegetation reicht bis in 5,1 m Wassertiefe und wird fast ausschließlich von *Elodea nuttallii* aufgebaut.

Gegenüber der Erstaufnahme von 2006 haben sich hinsichtlich der Tauchblattvegetation keine signifikanten Veränderungen ergeben.

Seenummer, -name: 0107 Großensee	Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0107 Großensee	Transekt-Bezeichnung: Großensee, Ostufer bei Regelstaedt		
Messstellennummer (MS_NR): 129770			
Datum	14.07.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	6
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	30
Ufer	Ostuf	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	10
Uferexposition	N	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	15
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	25
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3589626	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	30
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5944472	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3589631	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5944500	Methodik	Tauchen
Vegetationsgrenze (m Wt)	5,1	Fotopunkt R-Wert	3589631
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	Fotopunkt H-Wert	5944508
Gesamtdeckung Submerse	30 %	Foto-Richtung	S
Störungen/Anmerkungen: -	Wasserstand		mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	4	3	2	1
Sediment*				
Sand	xxx	xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	x	x	x	x
Grobkies (2-6cm)	x	x	x	x
Steine (6-20cm)	x	x	x	x
Blöcke (<20cm)	x	x	x	x
(Fein)Detritusmudde	x	x	x	x
(Grobdetritus-) Torfmudde	x	x		
Holz	xx	x		
Laub	x	x		
Grünalgenüberzüge		x	x	
Schill				x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Alnus glutinosa</i> (-0,4 m)	4.1	-	-	-
<i>Salix spec.</i>	1.1	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	4.4	3.3	-	-
<i>Chara globularis</i> (-ca.3 m)	-	-	1.1	-
<i>Elodea canadensis</i>	2.2	2.1	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (-5,1 m)	3.3	5.4	4.3	3.2
<i>Myriophyllum spicatum</i> (-3,3 m)	-	-	1.1	-
<i>Persicaria amphibia</i> (-1,8 m)**	4.4	4.5	-	-
<i>Potamogeton cf. friesii</i> (3,3 m)	-	-	1.1	-

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

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	3	5 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 8 m --> RI=RI-50	
Referenzindex:	5,80	korr. Referenzindex: -44,20	M _{MP} : 0,28



Foto 25: Transekt 4 am nördlichen Westufer des GroÙensees.



Foto 26: Überhängende Vegetation im Bereich von Transekt 4.

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

Das Litoral fällt bis auf einen steilen Bereich zwischen 2 m und 4 m Wassertiefe flach ab. Das Substrat ist bis zu einer Tiefe von 2 m überwiegend sandig; unterhalb von 2 m besteht der Gewässerboden überwiegend aus Sandmudde. Im Flachwasserbereich finden sich bis zu einer Tiefe von 0,9 m mehrfach flächige Bestände von *Littorella uniflora*, in denen *Potamogeton gramineus* (häufig) und *Eleocharis acicularis* in geringerer Abundanz vertreten sind. An diesen Bereich schließt sich seewärts eine Zone mit z. T. dichten Beständen von *Myriophyllum alterniflorum* bis zu einer Wassertiefe von 2,5 m an. Weitere bezeichnende Arten in diesem Bereich sind *Myriophyllum spicatum*, *Elodea nuttallii* und *Elodea canadensis*. Unterhalb von 3 m Wassertiefe wird die Vegetation zunehmend lückiger. *Myriophyllum spicatum* bildet in einer Tiefe von 4,3 m die Grenze der Vegetation.

Seenummer, -name: 0061 Großensee		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Großensee		Transekt-Bezeichnung: Großensee, Westufer am Pfefferberg	
Messstellennummer (MS_NR): 129771			
Datum	06.08.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	6,5
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	35
Ufer	Westufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	7
Uferexposition	SO	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	15
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	25
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3589631	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5944929	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3589627	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5944890	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	4,3	Fotopunkt R-Wert	3589628
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Fotopunkt H-Wert	5944882
Gesamtdeckung Submerse	40 %	Foto-Richtung	NW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	3	1	1	1
Sediment*				
Sand	xxx	xxx		
Steine	x	x		
Sandmudde			xxx	xxx
Totholz	x			
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i> (-0,8 m)	3.3	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i> (-1,9 m)	-	2.2	-	-
<i>Chara globularis</i> (-1,3 m)	2.2	1.2	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i> (-0,6 m)	2.2	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (-2,4 m)	2.2	2.3	2.2	-
<i>Elodea nuttallii</i> (-3,1 m)	2.2	2.3	2.2	-
<i>Littorella uniflora</i> (-0,9 m)	3.3	-	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (-3,4 m)	4.3	3.3	2.2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (-4,3 m)	-	2.2	3.3	2.2
<i>Potamogeton gramineus</i> (-1,2 m)	3.2	2.2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-1,9 m)	2.2	2.2	-	-

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

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	3	5 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 8 m --> RI=RI-50	
Referenzindex:	25,61	korr. Referenzindex: -24,39	M _{MP} : 0,38



Foto 28: Transekt 5 am nördlichen Ostufer wurde 2009 erstmalig untersucht

Transekt 5 wurde am nördlichen Westufer des Großensees kartiert. Das waldbestandene Ufer steigt hinter einer kleinen Kante an der Wasserlinie zunächst flach an und weist einen etwa 5 m breiten, vor allem von Erlen und Birken geprägten Ufergehölzsaum auf. Der Unterwuchs dieses Streifens ist von Feuchtezeigern wie *Carex remota*, *Juncus effusus*, *Lysimachia vulgaris*, *Filipendula ulmaria*, *Molinia caerulea* u.a. geprägt. In 5 bis 10 m Entfernung vom Ufer schließt sich dann ein gut 5 m breiter Wanderweg an, auf den wiederum ein mit Laubwald aus Eichen, Buchen und Birken bestandener Hang folgt.

Das Litoral zunächst noch relativ flach, ab etwa 1 m Wassertiefe dann aber zunehmend steiler ab, der Untergrund ist überwiegend sandig mit Kies- und Steinanteilen. Im Wasser bis in 1,2 m Tiefe vorgelagert findet sich ein etwa 10 m breites, von *Phragmites australis* und *Schoenoplectus lacustris* gebildetes Röhricht.

Seewärts des Röhrichts dehnen sich bis in 4,8 m Wassertiefe von *Myriophyllum*-Arten (*M. alterniflorum*, *M. spicatum*) beherrschte Tauchblattbestände aus, die besonders im Übergangsbereich zum Röhricht in Wassertiefen zwischen 1 und 1,5 m höhere Anteile von Arten wie *Littorella uniflora* sowie *Chara delicatula/globularis* aufweisen.

Seenummer, -name: 0107 Großensee	Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0107 Großensee	Transekt-Bezeichnung: Großensee Ostufer südl. Schleusshörn		
Messstellennummer (MS_NR): 130362			
Datum	14.07.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	8
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	32
Ufer	Ostuf	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	10
Uferexposition	W	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	15
Transektbreite (m)	25	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	22
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3590081	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	27
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5944966	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	32
Transektende R-Wert	3590049	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5944952	Methodik	Tauchen
Vegetationsgrenze (m Wt)	4,8	Fotopunkt R-Wert	3590044
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Fotopunkt H-Wert	5944957
Gesamtdeckung Submerse	50 %	Foto-Richtung	E
Störungen/Anmerkungen: Röhricht z. T. nur randlich untersucht	Wasserstand		mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	3	2	2	1
Sediment*				
Sand	xxx	xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	x	x	x	x
Grobkies (2-6cm)	x	x	x	x
Steine (6-20cm)	x	x	x	x
Blöcke (<20cm)		x	x	x
(Fein)Detritusmudde			x	x
(Grobdetritus-) Torfmudde	xx	x		
Röhrichtstoppeln	x	x		
Holz	x	x	x	x
Laub	x	x	x	
Grünalgenüberzüge		x	x	x
Schill			x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i> (-1,2 m)	5.5	4.4	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (-1,2 m)	2.2	3.4	-	-
Σ <i>Chara globularis</i> + <i>Ch. delicatula</i> (-4,1 m)	2.2	4.3	2.2	1.1
<i>Eleocharis acicularis</i> (-0,6 m)	2.3	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	3.2	2.1	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	2.1	3.2	3.2	-
<i>Littorella uniflora</i> (-1,3 m)	3.3	3.3	-	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (-4,8 m)	1.1	5.5	4.5	2.1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	2.1	4.3	-
<i>Nitella flexilis/opaca</i>	-	2.2	1.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	2.3	1.2	-

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

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-52,28	korr. Referenzindex: -52,28	M _{MP} : 0,24



Foto 29: Transekt 6 am Ostufer nahe der Südspitze des Großensees.



Foto 31: Sicht auf das durch die Boje markierte Ende von Transekt 6.

Transekt 6 wurde am Ostufer nahe der Südspitze des Großensees angelegt. Der Uferbereich ist von einem etwa 1-2 m breiten Gehölzsaum aus Erlen, Eschen und Weiden bestanden. Im Unterwuchs finden sich Feuchtezeiger wie *Lycopus europaeus*, *Calystegia sepium*, *Carex acuta*, *Mentha x verticillata*, *Lysimachia vulgaris*, *Eupatorium cannabinum* sowie *Juncus effusus*. Landwärts grenzt eine mit Birken, Erlen und Eschen bestandene Rasenfläche an, die von Badegästen als Zugang zum See genutzt wird. Hinter der Rasenfläche findet sich ein Weg, hinter dem sich die Gaststätte „Strandhaus“ sowie weitere bebaute Flächen befinden.

Das Litoral fällt zunächst mäßig-steil und unterhalb von 1 m Wassertiefe steil ab. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig mit geringem Feinkiesanteil. Da es sich um eine Badestelle handelt, ist die Vegetation im unmittelbaren Einflussbereich bis zu einer Wassertiefe von 1,4 m relativ schütter ausgebildet. An geschützten Stellen im Flachwasser (<1 m) finden sich Bestände von *Eleocharis acicularis* in denen auch *Chara globularis*, *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton lucens* auftreten. *Persicaria amphibia* bildet im Flachwasser kleinflächige Schwimmblattbestände aus. In einer Wassertiefe von 1,5 m bis 4,5 m finden sich gut ausgebildete Bestände von *Elodea nuttallii*, *Myriophyllum spicatum* und *Myriophyllum alterniflorum*. Innerhalb dieser Zone treten in geringern Abundanzen auch *Ceratophyllum demersum*, *Chara globularis*, *Ranunculus circinatus* und *Ranunculus trichophyllus* auf. Ab einer Wassertiefe von 5 m nimmt die Deckung der Vegetation ab und *Myriophyllum alterniflorum* bildet die Makrophytentiefengrenze in 5,4 m.

Seenummer, -name: 0061 Großensee		Transektnummer: 6	
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Großensee		Transekt-Bezeichnung: Großensee, Ostufer nördlich Freibad	
Messstellennummer (MS_NR): 130363			
Datum	06.08.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	5,9
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	29
Ufer	Ostuf	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	10
Uferexposition	WSW	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	16
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	25
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3589260	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5943389	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3589232	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5943388	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	5,4	Fotopunkt R-Wert	3589227
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Fotopunkt H-Wert	5943392
Gesamtdeckung Submerse	50 %	Foto-Richtung	NE
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1	1	1
Sediment*				
Sand	xxx	xxx	xxx	xxx
Feinkies	x	x	x	x
Steine			x	
Blöcke		x		
Laub	x			
Totholz	x			x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Ceratophyllum demersum</i> (-5,2 m)	2.2	2.2	2.2	2.1
<i>Chara globularis</i> (-4,7 m)	2.2	-	2.2	2.2
<i>Eleocharis acicularis</i> (-0,3 m)	3.3	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (-0,3 m)	2.2	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (-3,5 m)	3.2	4.4	3.4	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> (-5,4 m)	2.2	3.3	2.3	2.2
<i>Myriophyllum spicatum</i> (-4,5 m)	2.2	4.4	3.4	2.2
<i>Persicaria amphibia</i> (-0,3 m)	2.3	-	-	-
<i>Potamogeton lucens</i> (-0,3 m)	2.2	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-0,3 m)	2.2	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (-4,2 m)	-	2.2	1.1	1.1
<i>Ranunculus trichophyllus</i> (-3,1 m)	-	-	1.1	-

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

Anhang GroÙensee: Artenliste

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

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	1
<i>Chara delicatula</i> / <i>Ch.globularis</i>	Feine/ Zerbrechliche Armleuchteralge		(3+)	1
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			5
<i>Nitella flexilis/opaca</i>	Glanzleuchteralge	3/1	3+/2	2

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			3
<i>Elatine hydropiper</i>	Wasserpfeffer-Tünnel	2	3	1
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbinsse	2	3	5
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			6
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest			6
<i>Littorella uniflora</i>	Europäischer Stranding	1	2	3
<i>Luronium natans</i> *	Froschkraut	1	2+	- *
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Wechselblütiges Tausendblatt	1	2	5
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		6
<i>Potamogeton cf. friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	1
<i>Potamogeton gramineus</i>	Grasartiges Laichkraut	1	2	2
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		1
<i>Potamogeton obtusifolius</i> *	Stumpfblättriges Laichkraut	3	3	- *
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			3
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			4
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	Haarblättriger Wasserhahnenfuß	V		1
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (Submersform)	Seebinsse			1

* Zusatzbeobachtungen außerhalb der 6 Monitoringstellen 2009

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Nuphar lutea</i> *	Gelbe Teichrose			- *
<i>Nymphaea alba</i> *	Weißse Seerose			- *
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			2

* Zusatzbeobachtung außerhalb der 6 kartierten Monitoringstellen 2009

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	
		SH	D
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn		
<i>Achillea ptarmica</i>	Sumpf-Schafgarbe	3	
<i>Achillea millefolium</i>	Gewöhnliche Schafgarbe		
<i>Aegopodium podagraria</i>	Giersch		
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Gewöhnliche Roßkastanie		
<i>Agrostis canina</i>	Hunds-Straußgras	3	
<i>Agrostis capillaris</i>	Rot-Straußgras		
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel		
<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchsrauke		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle		
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanz		
<i>Alopecurus pratensis</i>	Wiesen-Fuchsschwanz		
<i>Angelica sylvestris</i>	Wald-Engelwurz		
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel		
<i>Athyrium filix-femina</i>	Wald-Frauenfarn		
<i>Berula erecta</i>	Berle		
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke		
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke		
<i>Bidens frondosa</i>	Schwarzfrüchtiger Zweizahn		
<i>Bidens tripartita</i>	Dreiteiliger Zweizahn		
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Strandsimse		
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Wald-Zwenke		
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume		
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		
<i>Calla palustris</i>	Sumpf-Schlangenhurz	3	3-
<i>Caltha palustris</i>	Sumpf-Dotterblume	V	
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern		
<i>Calluna vulgaris</i>	Besen-Heide	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	V	
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		
<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge	V	
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge		
<i>Carex elongata</i>	Walzen-Segge		
<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge		
<i>Carex nigra</i>	Wiesen-Segge	V	
<i>Carex ovalis</i>	Hasenpfoten-Segge		
<i>Carex paniculata</i>	Rispen-Segge		
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzypergras-Segge		
<i>Carex remota</i>	Winkel-Segge		
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche		
<i>Cerastium holosteoides</i>	Gewöhnliches Hornkraut		
<i>Cicuta virosa</i>	Wasserschierling		3
<i>Circaea lutetiana</i>	Großes Hexenkraut		
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel		
<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohldistel	V	

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	
		SH	D
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		
<i>Corylus avellana</i>	Hasel		
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn		
<i>Crepis paludosa</i>	Sumpf-Pippau		
<i>Cynosurus cristatus</i>	Kammgras		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele		
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Gewöhnlicher Dornfarn		
<i>Dryopteris dilatata</i>	Breitblättriger Dornfarn		
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		
<i>Elymus repens</i>	Kriech-Quecke		
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		
<i>Epilobium parviflorum</i>	Kleinblütiges Weidenröschen		
<i>Equisetum fluviatile</i>	Teich-Schachtelhalm		
<i>Equisetum 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>Euonymus europaeus</i>	Gewöhnliches Pfaffenhütchen		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche		
<i>Festuca gigantea</i>	Riesen-Schwingel		
<i>Festuca pratensis</i>	Wiesen-Schwingel		
<i>Festuca rubra</i> agg.	Rot-Schwingel		
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		
<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche		
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut	3	
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz		
<i>Geum urbanum</i>	Echte Nelkenwurz		
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden		
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden		
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras		
<i>Hottonia palustris</i>	Wasserfeder	V	3-
<i>Humulus lupulus</i>	Hopfen		
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wassernabel	V	
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Echtes Springkraut		
<i>Impatiens parviflora</i>	Kleinblütiges Springkraut		
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		
<i>Juncus acutiflorus</i>	Spitzblütige Binse	3	
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Binse		
<i>Juncus bufonius</i>	Kröten-Binse		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse		
<i>Juncus ensifolius</i>	Schwertblättrige Binse	D	-
<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse		
<i>Juncus tenuis</i>	Zarte Binse		
<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse		
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse		
<i>Leontodon autumnalis</i>	Herbst-Löwenzahn		
<i>Lolium perenne</i>	Weidelgras		
<i>Lonicera periclymenum</i>	Wald-Geißblatt		

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	
		SH	D
<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee	V	
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		
<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennigkraut		
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		
<i>Mercurialis perennis</i>	Ausdauerndes Bingelkraut		
<i>Molinia caerulea</i>	Pfeifengras		
<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergißmeinnicht	V	
<i>Nasturtium microphyllum</i>	Kleinblütige Brunnenkresse		
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose		
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose		
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich		
<i>Peucedanum palustre</i>	Sumpf-Haarstrang	V	
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		
<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lieschgras		
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		
<i>Picea abies</i>	Rot-Fichte		
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer		
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich		
<i>Plantago maior</i>	Breitblättriger Wegerich		
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras		
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Vielblütige Weißwurz		
<i>Polygonum hydropiper</i>	Wasserpfeffer		
<i>Populus spec.</i>	Pappel		
<i>Populus tremula</i>	Espe		
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		
<i>Prunus padus</i>	Trauben-Kirsche		
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe		
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche		
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß		
<i>Ranunculus aquatilis agg.</i>	Wasserhahnenfuß		
<i>Ranunculus flammula</i>	Brennender Hahnenfuß	V	
<i>Ranunculus lingua</i>	Zungen-Hahnenfuß	2	3
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Gift-Hahnenfuß		
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere		
<i>Ribes rubrum agg.</i>	Rote Johannisbeere		
<i>Ribes uva-crispa</i>	Stachelbeere		
<i>Rorippa amphibia</i>	Wasser-Sumpfkresse		
<i>Rubus caesius</i>	Kratzbeere		
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	Brombeere		
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		
<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer		
<i>Rumex conglomeratus</i>	Knäuel-Ampfer		
<i>Rumex crispus</i>	Krauser Ampfer		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		
<i>Rumex obtusifolius</i>	Stumpfbllättriger Ampfer		
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide		
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide		
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Salix spec.</i>	Weide		
<i>Salix viminalis</i>	Korb-Weide		
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder		

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	
		SH	D
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Seebirse		
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Wald-Simse	V	
<i>Scrophularia umbrosa</i>	Flügel-Braunwurz		
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut		
<i>Silene dioica</i>	Rote Lichtnelke		
<i>Silene flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke	3	
<i>Sium latifolium</i>	Breitblättriger Merk		
<i>Solanum dulcamara</i>	BittersüÙer Nachtschatten		
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche		
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse		
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest		
<i>Stachys sylvatica</i>	Wald-Ziest		
<i>Stellaria alsine</i>	Quell-Sternmiere		
<i>Stellaria graminea</i>	Gras-Sternmiere		
<i>Stellaria nemorum</i>	Wald-Sternmiere		
<i>Stellaria palustris</i>	Sumpf-Sternmiere	3	
<i>Thelypteris palustris</i>	Sumpffarn	3	3
<i>Tilia spec.</i>	Linde		
<i>Trifolium repens</i>	Weiß-Klee		
<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee		
<i>Tussilago farfara</i>	Huflattich		
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		
<i>Urtica dioica</i>	GroÙe Brennessel		
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blaubeere		
<i>Valeriana officinalis agg.</i>	Echter Baldrian		
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbungen-Ehrenpreis		
<i>Veronica montana</i>	Berg-Ehrenpreis		
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball		
<i>Viola palustris</i>	Sumpf-Veilchen	3	

3.3 Postsee

FFH-Gebiet: -

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 22.06. - 23.06.2009

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 15.09.2009

Sichttiefen 2009: Nordteil vor Preetz: 2,5 m (11.5.), 1,5 m (17.6.), 1 m (16.7.), 0,6 m (18.8.); Südteil: 3 m (11.5.), 1 m (17.6.), 0,5 m (16.7.), 0,5 m (18.8.); (LLUR 2009)

eigener Messwert Nordteil vor Pohnsdorf: 1,50 m (23.06.2009)

Pegel: 20,88 m ü.NN (23.06.2009) (LLUR 2009)

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 1,7 m

(*Elodea canadensis*, *Zannichellia palustris*, vgl. 3.3.5 Transekte 6 und 7)

3.3.1 Zusammenfassung

Der Postsee liegt im Westen des Kreises Plön (TK25 - 1727). Er besitzt eine Größe von 2,9 km² und eine maximale Tiefe von 9 m, die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 13 km (LLUR 2009).

Der See ist durch einen ehemaligen Bahndamm mit darauf verlaufendem Wanderweg in zwei etwa gleich große Hälften geteilt. Im Nordosten grenzt die Stadt Preetz direkt an den See, zudem die drei Dörfer Pohnsdorf und Sieversdorf am Westufer und Postfeld im Süden. Das Bild des Sees wird ansonsten weitgehend durch landwirtschaftliche Flächen bestimmt, denen seewärts meist breite Verlandungszonen vorgelagert sind.

Als wichtigste Zuflüsse münden im Süden die Alte Schwentine und die Kührener Au ein, die Schwentine verlässt den Postsee im Nordosten bei Preetz.

Der Postsee weist aktuell überwiegend eine eher spärlich entwickelte bis schütter ausgebildete Gewässervegetation auf, die vielfach stark von Matten fädiger Grünalgen geprägt ist. Mit insgesamt nur 9 nachgewiesenen Arten war die Vielfalt der Tauchblattvegetation doch deutlich eingeschränkt, insbesondere Teile des Nord- bzw. Westufers (vgl. 3.3.5, Transekte 4,5,7) erscheinen weitgehend frei von submersen Makrophyten.

Einzige Ausnahme bildet in diesem Zusammenhang lediglich das Westufer des südlichen Seeteils (Abschnitt 6), wo in Breiten bis um 200 m ein dichter Makrophytengürtel mit Massenbeständen der Parvopotamidenarten *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus* und *Zannichellia palustris* ausgebildet war. Auch nur hier traten vereinzelte Bestände von Armleuchteralgen mit der gefährdeten *Chara contraria* (RL 3) auf, die dem Gewässer sonst durchweg fehlten.

Die Vegetationstiefengrenze lag 2009 durchschnittlich bei 1,3 m Wassertiefe mit einem Maximalwert von 1,7 m.

Schwimmbblattvegetation trat vor allem im Westen des Sees in größeren Beständen auf, insbesondere im Westen des nördlichen Seeteils war nördlich des Dammes ein über mehrere hundert Meter langer und stellenweise gut 50 m breiter Schwimmbblattgürtel bis in Wassertiefen zwischen 1 und 1,5 m anzutreffen, der überwiegend von *Nuphar lutea*, aber z. T. auch von *Nymphaea alba* aufgebaut wurde.

Ein überwiegend von *Phragmites australis* und *Typha angustifolia* aufgebauter Röhrichtgürtel ist auf über 80 % der Uferlinie des Postsees vorhanden. Er erreicht im Bereich der breiten Verlandungszonen im Südteil des Sees sowie direkt nördlich des Dammes zum Teil beträchtliche Breiten um 100 m und ist häufig zur Seeseite hin mit Schwimmbblattbeständen vergesellschaftet. Vor allem im Siedlungsbereich sowie an Ufern mit ehemaliger und anhaltender Beweidung wie stellenweise im Nordteil des Sees und am

Westufer des Südteils (Abschnitt 6) fehlen Röhrichte bzw. die noch existierenden Bestände sind häufig sehr lückig und schmal.

Bruchwälder und –gebüsche sowie weiter landseits anschließendes, oft großflächiges Feuchtgrünland existiert vor allem im Bereich nördlich des Dammes (Abschnitt 4) und im Süden des Sees (Abschnitt 5).

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung wurden am Postsee sieben Monitoringstellen für Makrophyten kartiert, wobei an drei schon 2002 untersuchten Probestellen (Transekte 1,2,3) eine Wiederholungskartierung erfolgte.

Zudem erfolgte eine luftbildgestützte Biotoptypennachkartierung der im Umkreis von ca. 300 m angrenzenden Flächen. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung sind in den folgenden Kapiteln 3.3.2 (Vegetationsbeschreibung und Vergleich mit Altdaten), 3.3.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.3.5 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.3.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Postsees liegt eine Arbeit von STUHR (2002) vor, die neben der Anlage und Kartierung von drei Monitoringstellen für Makrophyten mittels Tauchuntersuchung auch die Ermittlung des Arteninventars der Gewässervegetation im Zuge einer Übersichtskartierung beinhaltet.

Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2009 die drei oben genannten „Alt“-Monitoringstellen exakt eingemessen und mittels Rechenbeprobung kartiert.

Der Wasserstand des Postsees lag bei der Kartierung der Transekte 1 und 2 im Jahr 2002 bei 21,22 m ü.NN (Transekt 3: 20,74 m ü.NN), bei der Wiederholungskartierung 2009 jedoch bei 20,88 m ü.NN (23.6.2009) (LLUR 2009). Diese Wasserstandsunterschiede von bis zu 34 cm sind im Rahmen des folgenden Datenvergleichs berücksichtigt. Bei einem Vergleich der Untersuchungsergebnisse zu beachten ist aber, dass 2002 eine möglicherweise genauere Kartierung mit Tauchgerät, 2009 hingegen eine Rechenbeprobung der Transekte durchgeführt wurde.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Postsees mit den Ergebnissen der Untersuchung von 2002 zeigt Tabelle 13:

Tabelle 13: Vergleich des im Zuge zweier Untersuchungen 2009 und 2002 ermittelten Tauchblattarteninventars des Postsees.

Angaben 2009 (= vorliegende Untersuchung): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an den 2009 im Gewässer untersuchten 7 Monitoringstellen (Grundlage: 7 Probestellen, Maximalwert daher = 7).

Angaben 2002 (vgl. STUHR 2002): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf 3 Monitoringstellen (Transekte 1,2,3).

Der jeweils in Klammern aufgeführte Wert gibt die Stetigkeit der Art (in %, auf ganze Werte gerundet) bezogen auf 7 (2009) bzw. 3 Monitoringstellen (2002) an.

Arten	2009 (n=7)	2002 (n=3)
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	1 (14)	2 (67)
<i>Chara contraria</i>	1 (14)	-
<i>Elodea canadensis</i>	1 (14)	-
<i>Potamogeton crispus</i>	1 (14)	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3 (43)	3 (100)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1 (14)	1 (33)
<i>Potamogeton pusillus</i>	3 (43)	2 (67)
<i>Ranunculus circinatus</i>	1 (14)	-
<i>Zannichellia palustris</i>	4 (57)	3 (100)
Gesamtartenzahl	9	5

Tabelle 13 zeigt für den Postsee bei einem Vergleich beider Untersuchungen hinsichtlich Arteninventar und Häufigkeit eine $\pm$ gute Übereinstimmung bei den im Gewässer häufigsten Tauchblattarten *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus*, *Zannichellia palustris*, wobei bei einem Vergleich in diesem Fall immer die sehr unterschiedliche Zahl der zu Grunde liegenden Monitoringstellen (2002: 3; 2009: 7) zu berücksichtigen ist. Dieser Tatsache ist vermutlich auch das mit 9 Arten für 2009 deutliche höhere Gesamtarteninventar zu erklären. Einzige Auffälligkeit bleibt der 2009 beobachtete Rückgang bei *Callitriche hermaphroditica*.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Postsee sowie einen direkten Vergleich von drei 2009 und 2002 kartierten Monitoringstellen findet sich in **Tabelle 14**:

Tabelle 14: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2007), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Belauer See von 2009 und 2002. In den Spalten 1-6 sind für 3 identische Probestellen (Transekte 1,2,3) die Ergebnisse von 2009 (Spalten 1,3,5) denen von 2002 (Spalten 2,4,6) gegenübergestellt, Spalte 7 dokumentiert eine 2009 erstmalig untersuchte Probestelle (Transekt 4).

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

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Transekt-Nr.	1	1	2	2	3	3	4	5	6	7
Untersuchungsdatum	22.06.	24.07.	22.06.	24.07.	23.06.	19.06.	22.06.	22.06.	23.06.	23.06.
Untersuchungsjahr	2009	2002	2009	2002	2009	2002	2009	2009	2009	2009
ÖZK	4	3	n.b.	3	3	3	5*	5*	3	n.b.
M_{MP}	0,14	0,43	-	0,30	0,44	0,49	-	-	0,34	-
Artenzahl Submerse	3	4	2	4	4	3	0	0	6	1
Vegetationsgrenze (m Wt)	1,2	1,25 ²	1,2	1,65 ²	1,5	2,35 ²	0,9	1	1,7	1,7
Arten										
<i>Phragmites australis</i>							5			
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	2	3		1						
<i>Chara contraria</i>					3					
<i>Elodea canadensis</i>									2	
<i>Lemna minor</i> ¹				2				3		
<i>Nuphar lutea</i> ¹								5	3	4
<i>Nymphaea alba</i> ¹								3		
<i>Potamogeton crispus</i>									3	
<i>Potamogeton pectinatus</i>		1	2	2	5	5			2	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>			2	3						
<i>Potamogeton pusillus</i>	2	3			4	4			2	
<i>Ranunculus circinatus</i>									1	
<i>Spirodela polyrhiza</i> ¹				1				2		
<i>Zannichellia palustris</i>	4	4		1	4	4			3	2

n.b. = nicht bewertbar; * = Makrophytenverödung angenommen; ¹ = Schwimmblattart (natant)

² = Vegetationsgrenze 2002 auf Pegelstand 20,85 (22.6.2009) umgerechnet

Einen weiteren direkten Vergleich der drei 2009 und 2002 kartierten Probestellen (Transekte 1-3) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in **Tabelle 15**:

Tabelle 15: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2009 und 2006 erfolgten Kartierung von drei Monitoringstellen für Makrophyten im Großensee (Transekte 1,2,3,4).

Postsee: Vergleich Transekt 1-3	2009	2002
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	1,5	2,35
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)*	1,3	1,75
Ø-Wert M_{MP} **	0,29	0,46
Ø-Wert ÖZK**	3,5	3

alle Werte gerundet;

* = Vegetationstiefengrenze auf Basis gleicher Pegelstände verglichen;

** = Transekt 2 jeweils nicht mitgerechnet

Die in den Tabellen 13-15 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Postsees zu:

Aktuelle Vegetation: Charakteristisch für das Gewässer sind überwiegend sehr schütterere bis nur mäßig dichte Makrophytenbestände, auffällig ist das sehr häufige Auftreten fädiger Grünalgenpopulationen. Eine Ausnahme bildet die sehr breite und dicht entwickelte Tauchblattzone mit Massenbeständen von *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus* und *Zannichellia palustris* am Ostufer des südlichen Seeteils.

Mit insgesamt nur 9 nachgewiesenen Arten in überwiegend spärlichen Beständen ist der Postsee bezüglich seines Artenspektrums bei der Submersvegetation als verarmt und deutlich gestört einzustufen. Diese Einschätzung gilt gerade auch angesichts seiner Gewässergröße und seines großflächig potenziell für Submersarten besiedelbaren flachen Seebeckens. Die für polytrophe Gewässer charakteristische Vegetationstiefengrenze liegt im Bereich zwischen 0,9 und 1,7 m Wassertiefe, insbesondere weite Teile des Westufers erscheinen aktuell zumindest stark verarmt oder sogar ohne Bewuchs mit Tauchblattarten (vgl. auch 3.3.5, Transekte 4,5,7).

Auffälligkeiten ergeben sich bei Betrachtung der räumlichen Verteilung der untersuchten Probestellen. So weisen beispielsweise alle drei im südlichen Seeteil liegenden Monitoringstellen (Transekte 3,6,7) im Vergleich mit den übrigen Probestellen eine überdurchschnittlich gute Vegetationstiefenausdehnung auf (Ø-Wert 1,63m), zudem finden sich unter ihnen die einzigen Probestellen, die in der Bewertung die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig) erreichen.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Die drei 2009 und 2002 kartierten Monitoringstellen (vgl. Tabellen 14 und 15, Transekte 1-3) lassen bezüglich ihrer Vegetation im Vergleich einige Unterschiede erkennen. So zeigen sich für die Transekte 1 und 2 allgemein für 2009 leichte Rückgänge bezüglich Artenzahlen und Abundanzen, so etwa bei *Callitriche hermaphrodita*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus* und *Zannichellia palustris*. Inwieweit methodische Gründe (Tauchkartierung 2002, Rechenbeprobung 2009) oder ggf. phänologische Aspekte sich dabei auf die Untersuchungsergebnisse ausgewirkt haben könnten, muss hier offen bleiben.

Für Transekt 3 zeigen die aktuellen Ergebnisse im Gegensatz dazu nicht nur eine weitgehende Übereinstimmung mit den Altdaten, sondern mit dem Neuauftreten von *Chara contraria* (RL 3) sogar eine Verbesserung des Arteninventars an.

Allen 3 untersuchten Monitoringstellen ist ein Rückgang der Vegetationstiefengrenze gemeinsam, die sich von durchschnittlich 1,75 m Wassertiefe im Jahr 2002 auf 1,3 m im Jahr 2009 (vgl. Tabelle 10) doch merklich verringert hat.

Die anhand der oben geschilderten Ergebnisse insgesamt resultierende Verschlechterung der Vegetationsverhältnisse bei den Submersarten im Zeitraum von 2002 bis 2009 schlägt sich letztlich auch bei den Ergebnissen der Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) nieder. So ergibt sich für die errechneten Zustandsklassen etwa bei Transekt 1 eine um eine Stufe schlechtere Bewertung, zudem konnte das 2002 mit der ÖZK 3 gewertete Transekt 2 aufgrund zu geringer Gesamtquantität nicht bewertet werden.

Zusammenfassend bleibt für den Vergleich der Untersuchungsergebnisse von 2009 und 2002 festzuhalten, dass im Postsee trotz des Neufundes einer Characeenart (*Chara contraria* (RL 3) sich die Verhältnisse für die Submersvegetation tendenziell eher verschlechtert haben, was sich u.a. in einer $\pm$ deutlichen Verringerung der Vegetationstiefenausdehnung und z. T. verringerten Abundanzen widerspiegelt.

3.3.3 Auswertung der Biotoptypen- und Nutzungskartierung

Bezüglich der angrenzenden terrestrischen Flächen ist bei einem Vergleich mit der vorliegenden Altkarte von 2002 (vgl. STUHR 2002) zu berücksichtigen, dass 2009 eine Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen im weiteren Umkreis von etwa 300 m um den See erfolgte. Aus der Altkartierung von 2002 liegen hingegen nur Informationen zu Flächen im Umkreis von etwa 100-200 m vor, weshalb auch nur auf Nutzungsänderungen dieser Flächen im näheren Umfeld des Sees eingegangen werden kann.

Der Vergleich der Biotop- und Nutzungstypenkarten von 2002 und 2009 zeigt für die an den Nordteil des Postsees angrenzenden Flächen nur punktuelle Veränderungen bezüglich der Nutzungen. So wurde etwa am Südteil des Postsees eine seenahe Ackerfläche am Ostufer (Abschnitt 6) in Weidegrünland umgewandelt, während gegenüber am nördlichen Westufer eine größere ehemalige Grünlandparzelle aktuell als Acker bewirtschaftet wird (Abschnitt 5).

Zusammenfassend lassen sich daher insgesamt im Rahmen eines Vergleichs der Biotop- und Nutzungstypenkarten von 2002 und 2009 für das nähere Umfeld des Postsees keine wesentlichen Veränderungen feststellen.

Eine Aufstellung der Flächenanteile einzelner Biotoptypen auf Basis der erfassten unterschiedlichen Gesamtflächen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen von 2009 und 2002 (STUHR 2002) zeigt Tabelle 16. Die hier aufgelisteten Zahlen verdeutlichen noch einmal die schwierige Vergleichbarkeit von Alt- und Neukartierung aufgrund der unterschiedlichen Ausgangsflächengrößen (146,1 ha, 397,8 ha).

Tabelle 16: Auflistung der Flächengrößen der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2002 am Postsee erfassten Biotoptypen (Zuordnung nach LANU 2003) bezogen auf einen Umkreis von 300 m um den See. Angegeben sind die absoluten Flächenanteile pro Hektar (ha, auf eine Kommastelle gerundet).

Biotoptyp	2009 Fläche (ha)	2002 Fläche (ha)
Schwimblattvegetation (FVs)	1,9	2,8
Röhricht (FVr)	10,1	27,9
Landröhricht (NR)	21,2	0
Erlenbruch (WBe)	10,2	16,8
Weidenfeuchtgebüsch (WBw)	6,3	0
Ufergehölze (HG)	2,1	0
Sumpf, Niedermoor (NS)	15,9	0
Binsen- und seggenreiche Nasswiese (GN)	0	0,7
Feuchtgrünland (GF)	26,6	0
Flutrasen (GFf)	45,7	53,2
Mesophiles Grünland (GM)	11,6	0
Intensivgrünland (GI)	59,3	29,3
Weiher (FW)	0,2	0
Tümpel (FT)	0	0
künstliches, naturfernes Stillgewässer (FX)	0,2	0
Acker (AA)	85,1	40,4
Gras- und Staudenflur (RH)	2,4	0
Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)	9,0	16,5
Laub- und Mischwald (W)	2,4	5,8
Nadelforst (WFn)	19248	0
Sonstige Gehölze (H)	9,4	0
Siedlungsbereich (S)	83,0	52,5
Verkehrswege (SV)	7,6	0
Sonstige Flächen	0	0,1
Erfasste Gesamtfläche (ha)*	397,8	246,1

* = In die aktuelle Vegetationskarte wurde zusätzlich die Tauchblattvegetation (Signatur FVu) ergänzt. Die entsprechende zusätzliche Fläche (603292 ha) bleibt bei den Berechnungen der Flächenanteile der Biotoptypen in diesem Kapitel unberücksichtigt.

Tabelle 17 zeigt eine differenziertere Auflistung der Flächenanteile der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2002 im Umfeld des Postsees erfassten Biotoptypen bezogen auf Uferstreifen unterschiedlicher Breite.

Tabelle 17: Auflistung der Flächenanteile der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2002 am Postsee erfassten Biotoptypen (Zuordnung nach LANU 2003) bezogen auf Uferstreifen im Umkreis von 10, 100 und 200 m um den See. Angegeben sind die prozentualen Flächenanteile der Biotoptypen an der Gesamtfläche des jeweils zu Grunde liegenden Uferstreifens (auf eine Kommastelle gerundet).

Biotoptyp	% - Anteil 10 m-Streifen		% - Anteil 100 m-Streifen		% - Anteil 200 m-Streifen	
	2009	2002	2009	2002	2009	2002
Schwimblattvegetation (FVs)	0,0	0,6	0,0	0,1	0,0	0,1
Röhricht (FVr)	0,0	38,9	0,0	15,9	0,0	9,6
Landröhricht (NR)	42,1	0,0	15,8	0,0	8,2	0,0
Erlenbruch (WBe)	8,4	19,1	5,5	11,1	3,5	8,0
Weidengebüsch (WBw)	0,4	0,0	4,3	0,0	2,5	0,0
Ufergehölze (HGs)	5,9	0,0	1,4	0,0	0,7	0,0
Sumpf, Niedermoor (NS)	0,7	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0
Binsen- und seggenreiche Nasswiese (GN)	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,3
Feuchtgrünland (GF)	1,0	0,0	7,4	0,0	7,7	0,0
Flutrasen (GFf)	3,7	6,1	14,8	18,4	14,0	21,5
Mesophiles Grünland (GM)	5,6	0,0	3,5	0,0	3,8	0,0
Intensivgrünland (GI)	5,7	9,8	11,4	16,7	13,3	14,2
Weiher (FW)	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
Acker (AA)	0,1	0,3	9,1	10,9	16,2	16,5
Gras- und Staudenflur (RH)	2,3	0,0	0,7	0,0	0,5	0,0
Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)	3,8	13,8	2,2	7,7	2,5	7,6
Laub- und Mischwald (W)	0,0	7,9	0,0	3,4	0,3	2,6
Nadelforst (WFn)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
Sonstige Gehölze (H)	11,7	0,0	4,7	0,0	3,0	0,0
Siedlungsbereich (S)	7,7	3,5	16,1	15,1	21,0	19,5
Verkehrswege (SV)	0,9	0,0	2,3	0,0	1,8	0,0
Sonstige Flächen	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
Summe	100	100	100	100	100	100
zugrunde liegende Gesamtfläche (ha)	13,7	12,7	130,7	118,9	257,2	197,7

In **Tabelle 18** sind für einen 100 m breiten Uferstreifen im Umfeld des Postsees die im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2002 erfassten Biotoptypen mit ihren jeweiligen Flächenanteilen noch einmal detaillierter aufgeführt. Aufgrund der besseren Vergleichbarkeit erfolgt hier eine Zuordnung zu Hauptbiotoptypen.

Die Prozentanteile der einzelnen Hauptbiotoptypen liegen für Neu- und Altkartierung überwiegend nahe beieinander. Der im Vergleich der Jahre 2002 und 2009 zu beobachtende Rückgang der Staudenfluren feuchter Standorte (RHf) geht umgekehrt proportional einher mit einer Zunahme des Anteils der Feuchtgrünlandflächen (GF, GFf). Dieser Trend ist teilweise auf die aktuelle Widereinbeziehung von Brachen in die Beweidung zurückzuführen, was vor allen im äußersten Süden des Postsees auf mehreren Flächen zu beobachten war.

Tabelle 18: Vergleich der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2002 am Postsee erfassten Biotoptypen (Zuordnung nach LANU 2003) bezogen auf einen Uferstreifen im Umkreis von 100 m um den See. Angegeben sind die prozentualen Flächenanteile der einzelnen Biotoptypen (auf eine Kommastelle gerundet).

Biototyp	%-Anteile	
	2009	2002
Röhrichte, Sümpfe, Feuchte Staudenfluren		
Röhricht (FVr)	0,0	15,9
Landröhricht (NR)	15,8	0,0
Sumpf, Niedermoor (NS)	0,5	0,0
Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)	2,2	7,7
Summe	18,5	23,6
Feuchtgrünland		
Binsen- und seggenreiche Nasswiese (GN)	0,0	0,6
Feuchtgrünland (GF)	7,4	0,0
Flutrasen (GFf)	14,8	18,4
Summe	22,2	19
Grünland mittl. Standorte		
Mesophiles Grünland (GM)	3,5	0,0
Intensivgrünland (GI)	11,4	16,7
Summe	14,9	16,7
Gras- und Staudenflur(RH)	0,7	0,0
Acker (AA)	9,1	10,9
Siedlungsbereich		
Siedlungsbereich (S)	16,1	15,1
Verkehrswege (SV)	2,3	0,0
Summe	18,4	15,1
Wälder und Gehölze		
Erlen- und Weidenbruch (WB)	9,8	11,1
Ufergehölze (HGf)	1,4	0,0
Laub- und Mischwald (W)	0,0	3,4
Sonstige Gehölze (H)	4,7	0,0
Summe	15,9	14,5
Sonstige Flächen	0,1	0,2

3.3.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Postsee auf der Grundlage von sechs vorliegenden sommerlichen Sichttiefenwerten ($\emptyset$ -Wert 0,85 m) und der auf der Basis von fünf Monitoringstellen errechneten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten ($\emptyset$ -Wert 1,46 m) hinsichtlich seiner Trophie als **polytroph** einordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Postsee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) folgende Einzelwerte für die sieben 2009 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 11):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG et al. 2007:20ff.)	TKp 11	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	4	-72,73	-72,73	0,14
ÖZK Transekt 2	n.b.	0,0	0,0	-
ÖZK Transekt 3	3	-11,67	-11,67	0,44
ÖZK Transekt 4	5*	0,0	0,0	-
ÖZK Transekt 5	5*	0,0	0,0	-
ÖZK Transekt 6	3	-32,43	-32,43	0,34
ÖZK Transekt 7	n.b.	-50,0	-50,0	-
Mittelwert	4**			0,31***

n.b. = nicht bewertbar, * = Makrophytenverödung angenommen; ** = aus 5 Werten berechnet; *** = aus 3 Werten berechnet

Gemittelt ergibt sich damit für den Postsee auf der Grundlage von 5 bewertbaren Monitoringstellen die Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend). Die vorliegenden Ergebnisse der Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2007) erscheinen angesichts der 2009 beobachteten Vegetationsverhältnisse plausibel, sie decken sich mit der fachgutachterlichen Einschätzung des aktuellen Gewässerzustandes des Postsee.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Postsee ist aktuell ein polytropher See mit deutlich gestörter Gewässervegetation. Kennzeichen dafür sind eine angesichts seiner Größe mit nur 9 nachgewiesenen Submersarten stark eingeschränkte Artenvielfalt, das stellenweise vollständige Fehlen von Tauchblattarten bei gleichzeitig oft dichten Beständen fädiger Grünalgen sowie eine nur bei knapp 1,5 m Wassertiefe liegende Vegetationsgrenze. Positiv anzumerken bleibt eine bessere Ausbildung der Gewässervegetation hinsichtlich Vegetationstiefengrenze und Abundanzen im Südteil des Sees, was sich letztlich auch in einer besseren Bewertung der dort angesiedelten drei Monitoringstellen nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) niederschlägt, so dass sich bei alleiniger Bewertung für den südlichen Seeteil der mäßige Zustand (ÖZK 3) ergeben würde. Demgegenüber weist der Nordteil des Postsees bei zwei der insgesamt vier untersuchten Monitoringstellen eine Makrophytenverödung auf, was bei alleiniger Bewertung des nördlichen Seeteils zu einer Ökologischen Zustandsklasse zwischen 4 und 5 (unbefriedigender bzw. schlechter Zustand) führen würde.

Insgesamt besitzt der Postsee aus vegetationskundlicher Sicht damit nur mittlere Bedeutung.

Empfehlungen:

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

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

Konkret ergeben sich für den Postsee folgende Maßnahmen:

7. Ufernahe Äcker, wie sie insbesondere im Nordteil des Postsees z.B. in den Abschnitten 1, 3 und 5 existieren, sollten zur Verminderung möglicher Nährstoffeinträge in das Gewässer aus der Nutzung genommen oder mit einer ausreichend breiten Pufferzone zum See und anderen Vorflutern hin versehen werden.
8. Die Beweidung des Seeufers auf etwa 400 m Uferlänge im Norden von Abschnitt 1 sollte eingestellt werden.

Prognose:

Das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2015 wird aus fachgutachterlicher Sicht als unmöglich eingeschätzt, zumal der Trend augenblicklich eher in Richtung einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes des Postsees deutet. Mittelfristig würden sich bei konsequenter Umsetzung einer Vielzahl von Maßnahmen zur Verminderung von Nährstoffeinträgen im gesamten Einzugsgebiet zumindest Perspektiven für eine wesentliche Verbesserung des Gewässerzustandes ergeben, die erst auf längere Sicht den „Guten Ökologischen Zustand“ für den Postsee erreichbar machen können.

3.3.5 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-72,73	korr. Referenzindex: -72,73	M _{MP} : 0,14



Foto 40: Transekt 1 wurde am beweideten Westufer des Postsees bei Preetz aufgenommen

Transekt 1 wurde im Nordteil des Postsees am Westufer bei Preetz aufgenommen. Das hier beweidete Ufer weist auf Höhe der Wasserlinie einen schmalen, etwa 2-5 m breiten Streifen rasiger Grünlandvegetation auf. Er ist zur Seeseite hin von Flutrasenarten wie *Juncus compressus*, *Juncus articulatus*, *Carex hirta*, *Potentilla anserina* u.a. geprägt, landseitig treten vermehrt Arten wie *Trifolium repens*, *Phleum pratense*, *Lolium perenne* und *Plantago lanceolata* auf. Weiter landseitig dahinter schließt sich ein etwa 15 m breites, durchweidetes Gebüsch auf einem 2,5-3 m hohen Hang an (*Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Crataegus laevigata*, *Sambucus nigra*, *Corylus avellana*, u.a.), auf den dann offene Grünländereien folgen. Im Unterwuchs der Gebüsche treten Arten wie *Glechoma hederacea*, *Aegopodium podagraria*, *Dactylis glomerata*, *Geum urbanum*, *Stachys sylvatica*, *Hedera helix*, *Urtica dioica*, u.a. auf. Das Litoral fällt durchgehend mäßig steil ab, der Untergrund war überwiegend sandig mit Schluff-, Kies- und Steinanteilen. Ein Wasserröhricht fehlt, Tauchblattvegetation dehnte sich bis maximal 1,2 m Wassertiefe aus und war, abgesehen von etwas dichteren Flachwasserbeständen von *Zannichellia palustris*, nur spärlich entwickelt. Auffällig waren jedoch vielfach beobachtete dichte Überzüge von Grünalgen (v.a. *Enteromorpha spec.*) über dem Gewässergrund.

Gegenüber der Erstaufnahme von 2002 haben sich weder hinsichtlich Arteninventar und Abundanzen der Tauchblattvegetation noch ihrer Tiefenausdehnung signifikante Veränderungen ergeben, insbesondere, wenn bei einem Vergleich der 2002 gegenüber 2009 um gut 0,3 m höhere Wasserstand des Postsees berücksichtigt wird.

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 1	
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung: Postsee, Nordufer westl. Preetz	
Messstellennummer (MS_NR): 129892			
Datum	22.06.2009	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	2
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung Transektende (m)	20
Ufer	Nordufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	10
Uferexposition	SE	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	20
Transektbreite (m)	25	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3582344	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6013215	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3582354	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6013197	Methodik	Rechen
Vegetationsgrenze (m Wt)	1,2	Fotopunkt R-Wert	3582356
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Callitriche hermaphrodica</i>	Fotopunkt H-Wert	6013172
Gesamtdeckung Submerse	5 %	Foto-Richtung	NNW
Störungen/Anmerkungen: Uferbeweidung		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1
Sediment*		
Sand	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	x	x
Grobkies (2-6cm)	x	x
Steine (6-20cm)	x	x
Blöcke (<20cm)	x	
Schluff/Ton	x	x
Grünalgenüberzüge	xxx	xxx
Schill	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Callitriche hermaphrodica</i> (-1,2m)	2.1	2.2
<i>Potamogeton pusillus</i> (-0,7m)	2.1	-
<i>Zannichellia palustris</i> (-0,9m)	4.4	-

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

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gesamtquantität ≤ 35,0 --> Modul Makrophyten nicht gesichert	
ÖZK:	n.b.		
Referenzindex:	0,0	korr. Referenzindex: 0,0	M _{MP} : -

n.b. = nicht bewertbar



Foto 41: Transekt 2 wurde im Nordteil des Postsees im Bereich einer kleinen Bucht bei Preetz untersucht

Transekt 2 wurde direkt westlich einer kleinen Badestelle südlich der Preetzer Schwimmhalle kartiert. Das hier südwestexponierte Ufer ist mit einem gut 20 m breiten Gehölzsaum bestanden, an den sich weiter landwärts der Siedlungsbereich von Preetz anschließt. Während im Bereich der Wasserlinie v.a. Weiden und Erlen auftreten, finden sich landseitig dahinter auch Esche, Weißdorn, Holunder, Berg- und Feld-Ahorn. Der Unterwuchs weist in Ufernähe Feuchtezeiger wie *Carex cf. acuta*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Calystegia sepium*, *Cirsium oleraceum*, *Iris pseudacorus* und *Eupatorium cannabinum* auf, weiter landwärts finden sich dann vermehrt Arten wie *Rubus fruticosus*, *Rubus idaeus*, *Impatiens parviflora*, *Chaerophyllum temulum*, *Alliaria officinalis* und *Aegopodium podagraria*. In 10 m Uferabstand verläuft parallel zur Uferlinie ein 3 m breiter Fußweg.

Das Litoral fällt mäßig steil ab, der Untergrund ist überwiegend sandig. Den Ufergehölzen bis in gut 1 m Wassertiefe vorgelagert ist ein lockerer Röhrichtgürtel von *Phragmites australis*. Tauchblattvegetation ist nur äußerst spärlich bis in 1,2 m Wassertiefe v.a. im Randbereich zur Badestelle entwickelt (*Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*). Auffällig waren auch hier stellenweise dichte Überzüge von Grünalgen (v.a. *Enteromorpha spec.*) über dem Gewässergrund.

Gegenüber der Erstaufnahme von 2002 sind die Tauchblattbestände an dieser Probestelle deutlich zurückgegangen. Dies betrifft v.a. einen damals noch bis in ca. 1,6 m Wassertiefe (Wert entspr. Pegel umgerechnet) entwickelten flächigen Bestand von *Potamogeton perfoliatus*, von dem aktuell nur noch wenige Pflanzen im flacheren Wasser bis 0,9 m Wassertiefe angetroffen wurden.

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 2	
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung: Postsee, südlich Schwimmhalle Preetz	
Messstellennummer (MS_NR): 129893			
Datum	22.06.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	2
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung Transektende (m)	18
Ufer	Ostufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	10
Uferexposition	SW	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	18
Transektbreite (m)	25	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3582522	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6012997	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3582496	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6012992	Methodik	Rechen
Vegetationsgrenze (m Wt)	1,2	Fotopunkt R-Wert	3582494
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	Fotopunkt H-Wert	6012988
Gesamtdeckung Submerse	<1 %	Foto-Richtung	SE
Störungen/Anmerkungen: Lage direkt westlich einer kleinen Badestelle		Wasserstand	mittel

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)	x	
Sandmudde		x
(Grobdetritus-) Torfmudde	x	
Röhrichtstoppeln	x	
Holz	x	
Laub	xx	x
Grünalgenüberzüge	xxx	xxx
Schill	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Phragmites australis</i> (-1,1m)	4.4	2.1
<i>Salix cinerea</i> (-0,1m)	4.4	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-1,2m)	2.2	2.2
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-0,9m)	2.2	-

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

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-11,67	korr. Referenzindex: -11,67	M _{MP} : 0,44



Foto 47: Transekt 3 am Ostufer im Süden des Postsees

Transekt 3 wurde am ehemals beweideten Ostufer im Südteil des Postsees untersucht.

Der untersuchte Bereich befindet sich vor einer ehemaligen Viehtränke, das flach ansteigende Ufer ist in etwa 12 m Abstand von der Wasserlinie abgezaunt, dahinter erstreckt sich von Flutrasen geprägtes Weidegrünland. Bezeichnende Arten dieser wie auch der ufernahen Flächen sind u.a. *Phalaris arundinacea*, *Carex acuta*, *Holcus lanatus*, *Juncus effusus*, *Persicaria amphibia*, *Potentilla anserina*.

Das Litoral fällt durchgehend sehr flach ab, der Untergrund ist überwiegend sandig. Vor einem schmalen und vereinzelt bis ins Flachwasser reichenden Ufersaum von *Carex acuta* und *Phragmites australis* waren dichte und ausgedehnte Tauchblattbestände bis in über 200 m Uferentfernung bis in 1,5 m Wassertiefe entwickelt. Neben dem dominierenden *Potamogeton pectinatus* traten als bestandsbildende Arten *Potamogeton pusillus* und *Zannichellia palustris* auf. Im flacheren Wasser war die Vegetation lückiger, dort fanden sich zudem vermehrt kleinere Vorkommen von *Chara contraria*.

Gegenüber der Erstaufnahme von 2002 sind die Tauchblattbestände an dieser Probestelle mit Ausnahme des Neufundes von *Chara contraria* hinsichtlich Arteninventar und Abundanz als weitgehend stabil anzusehen. Im Bezug auf ihre Tiefenausdehnung ist aber ein Rückgang der der Tiefengrenze von ca. 1,8 m (Wert für 2002 entspr. Pegel umgerechnet) auf 1,5 m festzustellen.

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 3	
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung: Postsee, Ostufer Südteil	
Messstellennummer (MS_NR): 129891			
Datum	23.06.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	2
Abschnitt-Nr.	6	Uferentfernung Transektende (m)	250
Ufer	Ostuf	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	120
Uferexposition	W	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	250
Transektbreite (m)	25	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3580774	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6010480	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3580480	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6010444	Methodik	Rechen
Vegetationsgrenze (m Wt)	1,5	Fotopunkt R-Wert	3580680
Arten an der Vegetationsgrenze: <i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>P. pusillus</i> , <i>Zannichellia palustris</i>		Fotopunkt H-Wert	6010471
		Foto-Richtung	E
Gesamtdeckung Submerse	60 %	Wasserstand	mittel
Störungen/Anmerkungen: -			

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1
Sediment*		
Sand	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	x	x
Grobkies (2-6cm)	x	x
Steine (6-20cm)	x	x
Blöcke (<20cm)		x
(Grobdetritus-) Torfmudde	x	
Holz	x	
Grünalgenüberzüge	xx	xx
Schill	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Carex acuta</i> (-0,1m)	2.3	-
<i>Phragmites australis</i> (-0,4m)	2.2	-
<i>Chara contraria</i> (-1m)	3.2	2.2
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-1,5m)	5.5	4.4
<i>Potamogeton pusillus</i> (-1,5m)	4.3	4.3
<i>Zannichellia palustris</i> (-1,5m)	4.4	4.4

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

Transekt 4

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

* = Makrophytenverödung angenommen



Foto 37: Transekt 4 vor einer großen Ackerfläche westlich von Pohnsdorf

Transekt 4 wurde am mittleren Nordufer im nördlichen Teil des Postsees aufgenommen. Das Ufer ist hier von einem etwa 20 m breiten Gehölzsaum eingenommen, dessen landseitiger Teil von einem etwa 8 m hohen Steilhang gebildet wird, hinter dem sich dann auf der anschließenden ebenen Fläche Äcker ausdehnen. Das zunächst relativ flach ansteigende Ufer ist an der Wasserlinie mit einem 5 m breiten Saum hochwüchsiger Stauden- und Gräserarten wie *Phalaris arundinacea*, *Calystegia sepium*, *Urtica dioica* und *Carex acuta* bewachsen. Der dann landseitig entwickelte Gehölzsaum wird an der Wasserseite von Erlen und vereinzelt Weiden gebildet, dahinter finden sich vermehrt Arten wie Weißdorn, Hasel, Holunder, Esche und Ahorn.

Das Litoral fällt mäßig steil ab, der Untergrund ist überwiegend sandig und weist schon unterhalb von 1 m wassertiefe deutliche Muddeauflagen auf. Bis in 0,9 m Wassertiefe vorgelagert ist ein 5-8 m breiter Röhrichtgürtel von *Phragmites australis*, der im flacheren Wasser noch von Riedern von *Carex acuta*, *C. acutiformis* und *Glyceria maxima* begleitet wird. An seinem seeseitigen Rand treten eingelagert vereinzelte Pflanzen der von *Nymphaea alba* auf, eine Tauchblattzone fehlt.

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung: Postsee, östl. Pohnsdorf	
Messstellennummer (MS_NR): 130364			
Datum	22.06.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	2
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung Transektende (m)	20
Ufer	Nordufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	12
Uferexposition	SSE	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	20
Transektbreite (m)	25	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3581665	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6012516	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3581666	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6012494	Methodik	Rechen
Vegetationsgrenze (m Wt)	0,9	Fotopunkt R-Wert	3581663
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>	Fotopunkt H-Wert	6012497
Gesamtdeckung Submerse	0 %	Foto-Richtung	N
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	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	x	xxx
Röhrichtstoppeln	x	
Holz	x	
Laub	x	
Grünalgenüberzüge	xx	x
Schilf	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Carex acuta</i> (-0,2m)	4.4	-
<i>Carex acutiformis</i> (-0,2m)	3.4	-
<i>Glyceria maxima</i> (-0,5m)	3.3	-
<i>Phragmites australis</i> (-0,9m)	5.5	-
<i>Salix cinerea</i> (-0,1m)	4.4	-
<i>Sparganium cf. emersum</i> (-0,7m)	1.1	-
<i>Nymphaea alba</i> (-0,7m)**	2.1	-

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

Transekt 5

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

* = Makrophytenverödung angenommen



Foto 43: Transekt 5 am Westufer zwischen Sieversdorf und Pohnsdorf

Transekt 5 wurde am Westufer im nördlichen Teil des Postsees aufgenommen. Die Verlandungszone ist hier von breiten Röhrichten mit weiter landseits anschließendem Feuchtgrünland oder Bruchwald geprägt. Aufgrund der schweren Zugänglichkeit des Ufers wurde der Transektanfangspunkt in 0,5 m Wassertiefe an den seeseitigen Röhrichttrand gelegt. Dem sonst überwiegend von *Phragmites australis* beherrschten Röhricht ist zur Wasserseite hin noch ein gut 10 m breiter Saum von *Typha angustifolia* vorgelagert, der sich bis in 0,9 m Wassertiefe ausdehnt. Mit diesem eng verzahnt ist ein zwischen 5 und 10 m breiter Schwimmblattbestand mit *Nuphar lutea* als herrschender Art, der bis in 1 m Wassertiefe auftritt und hier auch die Tiefengrenze der Vegetation bildet, da eine Tauchblattzone fehlt. Das Litoral fällt auf dem überwiegend sandigen Untergrund flach ab, vor allem in der ersten Tiefenstufe machen sich stärkere Muddeauflagen bemerkbar.

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 5	
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung: Postsee, nordöstl. Sieversdorf	
Messstellennummer (MS_NR): 130365			
Datum	22.06.2009	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	2
Abschnitt-Nr.	4	Uferentfernung Transektende (m)	80
Ufer	Westufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	15
Uferexposition	ESE	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	80
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0,5 m Wt)	3580913	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0,5 m Wt)	6012043	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3580948	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6011985	Methodik	Rechen
Vegetationsgrenze (m Wt)	1	Fotopunkt R-Wert	3580940
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nuphar lutea</i>	Fotopunkt H-Wert	6011999
Gesamtdeckung Submerse	0 %	Foto-Richtung	NNW
Störungen/Anmerkungen: Transektanfang in 0,5 m Wassertiefe, Ufer unzugänglich		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1
Sediment*		
Sand	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	x	x
Grobkies (2-6cm)	x	x
Sandmudde	x	x
(Grobdetritus-) Torfmudde	xx	
Röhrichtstoppeln	x	
Grünalgenüberzüge	xxx	xxx
Schilf	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Phragmites australis</i> (-0,8m)	3.3	-
<i>Typha angustifolia</i> (-0,9m)	5.5	-
<i>Lemna minor</i> **	3.1	-
<i>Nuphar lutea</i> (-1m)**	5.5	-
<i>Nymphaea alba</i> (-0,7m) **	3.3	-
<i>Spirodela polyrhiza</i> **	2.1	-

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

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-32,43	korr. Referenzindex: -32,43	M _{MP} : 0,34

**Foto 48:** Transekt 6 am Nordufer des Postsees

Transekt 6 wurde am Südufer des Postsees zwischen der Einmündung der Kührener Au und der Alten Schwentine untersucht. Die sehr breite Verlandungszone wird hier von Röhrichten und landseits anschließendem Erlen- und Weidenbruchwald geprägt. Aufgrund der schweren Zugänglichkeit des Ufers wurde der Transektanfangspunkt in 0,5 m Wassertiefe an den seeseitigen Röhrichttrand gelegt. Das von *Phragmites australis* und einem etwa 5 m breiten vorgelagerten Streifen von *Typha angustifolia* aufgebaute Wasserröhricht dehnt sich bis in 0,8 m Wassertiefe aus.

Eng mit dem Röhricht verzahnt ist ein z.T. vorgelagerter, etwa 5x3 m großer Schwimmblattbestand von *Nuphar lutea*, der in Wassertiefen bis 0,9 m siedelt. Die weiter seeseits entwickelte schütterere Tauchblattzone dehnt sich bis 1,7 m Wassertiefe (*Elodea canadensis*) aus. Mit 6 Submersarten ist sie für den Postsee als artenreich anzusehen, vorherrschend sind Kleinlaichkräuter (*Potamogeton crispus*, *P. pectinatus*, *P. pusillus*) und *Zannichellia palustris*.

Das sandige Litoral fällt flach ab, schon im flacheren Wasser machen sich Muddeauflagen bemerkbar.

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 6	
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung: Postsee, östlich Postfeld	
Messstellennummer (MS_NR): 130366			
Datum	23.06.2009	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	2
Abschnitt-Nr.	5	Uferentfernung Transektende (m)	65
Ufer	Südufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	40
Uferexposition	N	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	65
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0,5 m Wt)	3580238	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0,5 m Wt)	6009896	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3580234	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6009952	Methodik	Rechen
Vegetationsgrenze (m Wt)	1,7	Fotopunkt R-Wert	3580246
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	Fotopunkt H-Wert	6009917
Gesamtdeckung Submerse	5 %	Foto-Richtung	S
Störungen/Anmerkungen: Transektanfang in 0,5 m Wassertiefe, Ufer unzugänglich		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1
Sediment*		
Sand	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	x	x
Grobkies (2-6cm)	x	x
Steine (6-20cm)		x
Sandmudde	x	xx
(Grobdetritus-) Torfmudde	xx	
Röhrichtstoppeln	x	
Holz	x	
Laub	x	x
Grünalgenüberzüge	xx	xx
Schill	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Phragmites australis</i> (-0,8m)	3.2	-
<i>Typha angustifolia</i> (-0,8m)	4.3	-
<i>Elodea canadensis</i> (-1,7m)	2.2	2.2
<i>Nuphar lutea</i> (-0,9m)**	3.4	-
<i>Potamogeton crispus</i> (-1,3m)	3.3	2.3
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-1m)	2.2	2.1
<i>Potamogeton pusillus</i> (-1,5m)	2.1	2.2
<i>Ranunculus circinatus</i>	1.1	-
<i>Zannichellia palustris</i> (-1,3m)	3.2	2.2

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

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien / Voraussetzungen: Anteil <i>Nuphar lutea</i> und <i>Nymphaea alba</i> $\geq 80\%$ --> Modul Makrophyten nicht gesichert	
ÖZK:	n.b.		
Referenzindex:	-10,0	korr. Referenzindex: -10,0	M _{MP} : -



Foto 51: Transekt 7 am Westufer des Postsees südlich Sieversdorf

Transekt 7 wurde am Westufer des Südteils des Postsees aufgenommen. An ein breites Röhricht schließt sich landseits hinter lückigen Erlensäumen und schmalen Grünlandbrachen eine größere Ackerfläche an. Aufgrund der schweren Zugänglichkeit des Ufers wurde der Transektanfangspunkt in 0,5 m Wassertiefe an den seeseitigen Röhrichttrand gelegt. Dem überwiegend von *Phragmites australis* aufgebauten, bis in 0,7 m Wassertiefe ausgedehnten Röhricht sind zwei inselartige Bestände von *Typha angustifolia* vorgelagert. Eng mit dem Röhricht verzahnt ist ein z. T. vorgelagerter, etwa 12 x 10 m großer Schwimmblattbestand von *Nuphar lutea*, der in Wassertiefen bis 0,9 m siedelt. Die weiter seeseits entwickelte Tauchblattzone wies neben starkem Grünalgenaufwuchs nur vereinzelte Vorkommen von *Zannichellia palustris* auf, die bis 1,7 m Wassertiefe angetroffen wurden.

Das Litoral fällt auf überwiegend sandig-kiesigem Untergrund flach ab.

Seenummer, -name: 0315 Postsee		Transektnummer: 7	
Wasserkörpernummer, -name: 0315 Postsee		Transekt-Bezeichnung: Postsee, südl. Sieversdorf	
Messstellennummer (MS_NR): 130367			
Datum	23.06.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	2
Abschnitt-Nr.	5	Uferentfernung Transektende (m)	100
Ufer	Westufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	70
Uferexposition	SE	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	100
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0,5 m Wt)	3579933	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0,5 m Wt)	6010976	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3579972	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6010904	Methodik	Rechen
Vegetationsgrenze (m Wt)	1,7	Fotopunkt R-Wert	3579956
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Zannichellia palustris</i>	Fotopunkt H-Wert	6010962
Gesamtdeckung Submerse	<<1 %	Foto-Richtung	W
Störungen/Anmerkungen: Transektanfang in 0,5 m Wassertiefe, Ufer unzugänglich		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1
Sediment*		
Sand	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2cm)	x	x
Grobkies (2-6cm)	x	xx
Steine (6-20cm)		x
(Grobdetritus-) Torfmudde	x	
Röhrichtstoppeln	x	
Laub	x	
Grünalgenüberzüge	xxx	xxx
Schill	xx	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Phragmites australis</i> (-0,7m)	5.5	-
<i>Typha angustifolia</i> (-0,7m)	4.4	-
<i>Nuphar lutea</i> (-0,9m)**	4.4	-
<i>Zannichellia palustris</i> (-1,7m)	2.1	2.1

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

Anhang Postsee: Artenliste

Die Angaben basieren auf der Untersuchung von 7 Monitoringstellen sowie Einzelbeobachtungen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 7)

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	1

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	Herbst-Wasserstern	3	G	1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			1
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsendes Laichkraut			1
<i>Potamogeton pusillus</i> s.str.	Zwerg-Laichkraut			3
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			1
<i>Sparganium cf. emersum</i>	Einfacher Igelkolben			1
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			4

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			1
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			3
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerosen			2
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			1

3.4 Selenter See

<u>FFH-Gebiet:</u> Nr. 1628-302 Selenter See
<u>FFH-Lebensraumtyp nach Meldung:</u> 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“)
<u>Naturschutzgebiet:</u> „Nordteil des Selenter Sees und Umgebung“
<u>Transektkartierung Makrophyten:</u> 03.08. - 04.08.2009
<u>Biotop- und Nutzungstypennachkartierung:</u> entfällt
<u>Sichttiefen 2009:</u> 5 m (15.6.), 5 m (15.7.), 4 m (19.8.); (LLUR 2009)
<u>Pegel:</u> 37,15 m ü.NN (3.8.2009), 37,14 m ü.NN (4.8.2009) (LLUR 2009)
<u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten:</u> 8,5 m (<i>Nitellopsis obtusa</i> , vgl. 3.4.5 Transekt 7)

3.4.1 Zusammenfassung

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

Der nordöstliche Teil des Selenter Sees ist Teil des Naturschutzgebiets „Nordteil des Selenter Sees und Umgebung“ und gemeldetes FFH-Gebiet DE 1628-302.

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung wurde am Selenter See ausschließlich eine Wiederholungskartierung von zehn schon 2006 untersuchten Monitoringstellen für Makrophyten durchgeführt. Die Ergebnisse sind in den folgenden Kapiteln 3.4.2 (Vegetationsbeschreibung und Vergleich mit Altdaten), 3.4.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.4.5 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.4.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Selenter Sees liegt eine Untersuchung von STUHR (2006) vor, im Zuge derer die Vegetationsverhältnisse an zehn Monitoringstellen für Makrophyten mittels Tauchkartierung erfasst wurden. 2009 erfolgte an den gleichen Probestellen eine erneute Untersuchung unter Anwendung der gleichen Methodik.

Der Wasserstand des Selenter Sees schwankte in dem Zeitraum der Kartierung der Monitoringstellen im Jahr 2006 zwischen 37,00 und 37,07 m ü.NN, bei der Wiederholungskartierung 2009 lag er bei 37,14 – 37,15 m ü.NN (LLUR 2009). Diese Unterschiede werden vor dem Hintergrund von Vegetationstiefenausdehnungen von meist 6 bis 8 m im Rahmen des folgenden Datenvergleichs als vernachlässigbar gewertet und daher nicht berücksichtigt.

Einen Vergleich des Arteninventars der Tauchblattvegetation des Selenter Sees von 2006 mit den Ergebnissen der vorliegenden aktuellen Untersuchung zeigt Tabelle 19:

Tabelle 19: Vergleich des im Zuge zweier Untersuchungen 2009 und 2006 ermittelten Tauchblattarteninventars des Selenter Sees .

Angaben 2009 (= vorliegende Untersuchung): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an den 2009 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Grundlage: 10 Probestellen, Maximalwert daher = 10).

Angaben 2006 (vgl. STUHR 2006): Der angegebene Wert entspricht der Häufigkeit des Auftretens der betreffenden Art ebenfalls bezogen auf die 10 identischen im Jahr 2006 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Maximalwert daher = 10).

Unten angegeben sind für beide Untersuchungsjahre die aus den Transekteinzelwerten errechnete durchschnittliche sowie die maximale Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie die Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2009 und 2006 untersuchten zehn Monitoringstellen für Makrophyten im Selenter See.

Art	2009 (n=10)	2006 (n=10)
<i>Butomus umbellatus</i>	1	2
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3	6
<i>Chara aspera</i>	7	8
<i>Chara contraria</i>	10	9
<i>Chara delicatula</i>	-	5
<i>Chara globularis</i>	9	4
<i>Chara vulgaris</i>	2	-
<i>Elodea canadensis</i>	1	1
<i>Fontinalis antipyretica</i>	-	2
<i>Lemna trisulca</i>	1	4
<i>Myriophyllum spicatum</i>	7	9
<i>Nitellopsis obtusa</i>	6	6
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	-	1
<i>Potamogeton crispus</i>	1	1
<i>Potamogeton filiformis</i>	3	1
<i>Potamogeton friesii</i>	3	5
<i>Potamogeton gramineus</i>	-	2
<i>Potamogeton x nitens</i>	3	3
<i>Potamogeton lucens</i>	3	3
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	3	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	10	10
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	7	7
<i>Potamogeton pusillus</i>	1	6
<i>Ranunculus circinatus</i>	5	5
<i>Tolypella glomerata</i>	-	1
<i>Zannichellia palustris</i>	4	4
Gesamtartenzahl	21	25
Ø-Wert Vegetationstiefengrenze (m Wt)	6,75	6,55
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	8,5	8,4
Ø-Wert M _{MP}	0,547	0,548
Ø-Wert ÖZK	2,2	2,2

Werte gerundet

Tabelle 19 zeigt für den Selenter See bei einem Vergleich beider Untersuchungen eine weitgehende Übereinstimmung hinsichtlich Arteninventar und Häufigkeit. Die Unterschiede in den Artenzahlen resultieren in erster Linie aus einer unterschiedlichen taxonomischen Zuordnung bei einigen eng verwandten Artengruppen, so etwa bei *Chara delicatula*/*Ch. globularis* und *Potamogeton gramineus*/*P. x nitens*. Einzige nennenswerte Unterschiede im Arteninventar bleiben somit das Ausfallen von *Fontinalis antipyretica* an zwei und *Tolypella glomerata* an einer Probestelle sowie der Neufund von *Chara vulgaris* in geringer Abundanz in einem Transekt. Weiterhin ist eine äußerst geringfügige Verbesserung der Vegetationstiefengrenze bei praktisch unveränderten Ergebnissen der Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2007: 20ff.) festzustellen.

Eine etwas detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Selenter See sowie einen direkten Vergleich der zehn 2006 und 2009 kartierten Transekte zeigt Tabelle 20:

Tabelle 20: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2007), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Selenter See von 2009 und 2006. In den Spalten 1-20 sind für jeweils 10 identische Probestellen (Transekte 1-10) die Ergebnisse von 2009 denen von 2006 einander gegenübergestellt. Der bei den einzelnen Arten angegebene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert (KOHLER 1978), den die Art in dem betreffenden Transekt (bezogen auf alle Tiefenstufen) erreicht, „fett“ gedruckte Ziffern kennzeichnen Arten, die an der Tiefengrenze der Vegetation siedeln.

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Transekt-Nr.	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
Untersuchungsdatum	03.08.	27.07.	03.08.	29.07.	04.08.	31.07.	04.08.	01.08.	04.08.	03.08.	03.08.	24.08.	03.08.	24.08.	04.08.	25.08.	03.08.	25.08.	03.08.	26.08.
Untersuchungsjahr	2009	2006	2009	2006	2009	2006	2009	2006	2009	2006	2009	2006	2009	2006	2009	2006	2009	2006	2009	2006
ÖZK	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2
MMp	0,54	0,54	0,43	0,41	0,54	0,56	0,53	0,55	0,60	0,61	0,65	0,66	0,51	0,58	0,64	0,63	0,48	0,41	0,55	0,53
Artenzahl Submerse	11	14	10	14	9	10	4	6	10	12	8	7	10	12	10	8	9	11	9	12
Vegetationsgrenze (m Wt)	5,8	7,3	-	-	7,1	6,7	4,8	5,0	7,2	5,6	7,7	6,3	8,5	8,4	7,2	7,4	-	-	5,7	5,7
Arten																				
<i>Butomus umbellatus</i>		1											2	2						
<i>Ceratophyllum demersum</i>		3		4				1			1			2			1	4	2	4
<i>Chara aspera</i>	4	5			4	5	3	5	4	5	4	5		3	4	5			3	5
<i>Chara contraria</i>	4	4	3	3	4	5	3	5	4	5	4	5	4	5	3	5	4		4	5
<i>Chara delicatula</i>		2		3										3				3		3
<i>Chara globularis</i>	3		2	4	2		2		3	3	3		3	2	2		4	3		
<i>Chara vulgaris</i>			1														2			
<i>Elodea canadensis</i>			1	3																
<i>Fontinalis antipyretica</i>				3														2		
<i>Lemna trisulca</i>		1	2	3														4		2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	4	2	5	2	3				1		1	2	3	2	3	2	4	3	4
<i>Nitellopsis obtusa</i>			2	4					3	4	4	5	3	4	4	5			5	5
<i>Nuphar lutea*</i>			3	5													3	5		
<i>Potamogeton crispus</i>													2	2						
<i>Potamogeton filiformis</i>	3	3			2				2											
<i>Potamogeton friesii</i>	1			2		4		3		2			1				1	3		
<i>Potamogeton gramineus</i>						1														1
<i>Potamogeton lucens</i>									3	4					1	2	1	4		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3	4	2	3	4	5	4	5	3	5	4	4	3	3	4	5	2	4	5	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4	5			2	3			4	4	4	5	5	5	3	5			3	3
<i>Potamogeton pusillus</i>		2			3	4		2		2				1				3		
<i>Potamogeton x nitens</i>	2	2							2	3					2	1				
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	2								3										2	2
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	1	2	4		3							2				2	3	1	4
<i>Zannichellia palustris</i>			1	1	2	4				1	1	3			2					

Die in Tabelle 19 und Tabelle 20 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Selenter Sees zu:

Aktuelle Vegetation: Charakteristisch für das Gewässer ist eine $\pm$ durchgängig entwickelte und überwiegend dichte Submersvegetation, die mit insgesamt 21 nachgewiesenen, davon 7 gefährdeten Arten als vielfältig und artenreich einzustufen ist. Im Gewässer ist vielerorts eine Unterteilung in Armleuchteralgenzone und Tauchblattzone zu beobachten. Vom Flachwasser bis in mittlere Tiefen um 3-4 m dominieren i.d.R. rasige Armleuchtenbestände mit *Chara aspera* und *Chara contraria*, in die als weitere Art *Chara globularis* eingestreut sein kann. Seewärts schließen dann meist dichtere Tauchblattbestände mit Arten wie *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton perfoliatus* an, in denen als häufigere Begleitarten *Myriophyllum spicatum*, *Ranunculus circinatus*, *Zannichellia palustris* und *Potamogeton friesii*, stellenweise aber auch *Potamogeton lucens* und *Potamogeton x salicifolius* auftreten können. Im Flachwasserbereichen bis um $\pm$ 2 m Wassertiefe treten ebenfalls schon regelmäßig Arten der Tauchblattzone auf, auf diese Tiefenstufen beschränkt sind dabei zerstreut auftretende weitere Arten wie *Potamogeton filiformis* und *Potamogeton x nitens*.

Im Bereich der meist zwischen 5 und 8 m Wassertiefe ausgebildeten Vegetationsgrenze ist in vielen Bereichen eine zweite Armleuchteralgenzone anzutreffen, die dann von teilweise dichten Beständen von *Nitellopsis obtusa* aufgebaut wird.

Die Vegetationstiefengrenze lag im Selenter See je nach Uferexposition zwischen 4,8 und 8,5 m Wassertiefe, sie liegt damit eindeutig in dem für mesotrophe Seen typischen Bereich.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Aufgrund der mit 10 Transekten relativ hohen Zahl von Probestellen sowie der Deckungsgleichheit der 2009 und 2006 kartierten Untersuchungsflächen ist beim Selenter See eine gute Vergleichbarkeit der Daten gegeben.

Wie oben schon erwähnt, bleibt hinsichtlich der Artenzahlen unter dem Strich ein geringfügiger Rückgang zu vermerken, da mit *Fontinalis antipyretica* und *Tolypella glomerata* 2 Arten 2009 gegenüber 2006 verschwunden waren, während zugleich mit *Chara vulgaris* eine Art neu im Gewässer beobachtet wurde (taxonomisch kritische Arten wie *Chara delicatula*, *Potamogeton berchtoldii* und *Potamogeton gramineus* bleiben hierbei unberücksichtigt).

Bezüglich der Bewertung mit dem PHYLIB-Verfahren nach SCHAUMBURG et al. (2007) zeigen die einzelnen Probestellen im Vergleich beider Untersuchungsjahre praktisch keinerlei signifikante Unterschiede, während bei der Vegetationstiefengrenzen eine äußerst geringe Verbesserung von durchschnittlich 6,55 m auf 6,75 m zu beobachten ist (vgl. Tabelle 19).

Auf Basis der in Tabelle 20 dargestellten Ergebnisse sind für die Auswertung der Veränderungen der Vegetation zwischen 2006 und 2009 die Bestandsentwicklungen aller Submersarten des Gewässers bezogen auf die Gesamtheit der zehn untersuchten Transekte in Tabelle 21 zusammengestellt:

Tabelle 21: Vergleich der Bestandsentwicklungen der im Zuge zweier Untersuchungen 2009 und 2006 ermittelten Submersarten des Selenter Sees. Dargestellt ist die Anzahl der Abundanzab- und -zunahmen der betreffenden Art an einzelnen Monitoringstellen bezogen auf deren Gesamtzahl von 10. Berücksichtigt sind bezogen auf die Einzelprobestellen nur wesentliche Abundanzveränderungen von ≥ 2 Werten (KÖHLER 1978), kritische Taxa werden dabei als Sammelarten zusammengefasst.

Arten	Abnahme (n=10)	Zunahme (n=10)
<i>Chara aspera</i>	3	0
<i>Chara contraria</i>	2	0
<i>Chara globularis</i> (inkl. <i>Ch. delicatula</i>)	2	4
<i>Chara vulgaris</i>	0	1
<i>Nitellopsis obtusa</i>	1	0
<i>Tolypella glomerata</i>	1	0
<i>Butomus umbellatus</i>	0	0
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5	0
<i>Elodea canadensis</i>	1	0
<i>Fontinalis antipyretica</i>	2	0
<i>Lemna trisulca</i>	2	0
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3	0
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	1	0
<i>Potamogeton crispus</i>	0	0
<i>Potamogeton filiformis</i>	0	2
<i>Potamogeton friesii</i>	5	0
<i>Potamogeton gramineus</i> (inkl. <i>P. x nitens</i>)	0	0
<i>Potamogeton lucens</i> (inkl. <i>P. x salicifolius</i>)	1	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	0
<i>Potamogeton pusillus</i>	4	0
<i>Ranunculus circinatus</i>	3	1
<i>Zannichellia palustris</i>	2	1
Summe	41	12

Tabelle 21 zeigt in der Gesamtbetrachtung für den Selenter See 2009 einen $\pm$ deutlichen Abundanzrückgang für die Submersarten auf, da an den zehn zugrunde liegenden Monitoringstellen 41 Fällen von Bestandsrückgängen nur 12 Fälle mit beobachteten Zunahmen gegenüberstehen. Eine unterschiedliche Deckungseinschätzung der verschiedenen Bearbeiter lässt sich in diesem Zusammenhang als Ursache weitgehend ausschließen, da in der Aufstellung nur stärker abweichende Abundanzwerte (> 1 Wertstufe nach Köhler 1978) berücksichtigt sind.

Im Detail zeigt sich speziell bei den Armleuchteralgen, dass anspruchslose Arten wie *Chara vulgaris* und *Chara globularis* 2009 tendenziell Zunahmen zeigen, während eher „empfindlichere“ Characeen wie *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Tolypella glomerata* und *Nitellopsis obtusa* leichte Rückgänge aufweisen. Besonders deutliche Rückgangstendenzen zeigen bei den höheren Arten *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton friesii*, *Potamogeton pusillus* und *Myriophyllum spicatum*, in etwas geringerem Maße auch *Fontinalis antipyretica* und *Lemna trisulca*.

Zusammenfassend lassen sich bei einem Vergleich der Daten aus den Jahren 2006 und 2009 für die Submersvegetation im Selenter See eine leichte Verschlechterung bezüglich Arteninventar und Abundanzen sowie eine äußerst geringfügige Verbesserung der Vegetationstiefengrenze feststellen.

3.4.3 Auswertung der Biotoptypen- und Nutzungskartierung

2009 wurde am Selenter See keine Biotoptypennachkartierung durchgeführt, weshalb an dieser Stelle eine Auswertung der 2006 erhobenen Daten erfolgt. Eine Übersicht über die Flächenanteile einzelner Biotoptypen auf Basis der Biotop- und Nutzungstypenkartierung 2006 (STUHR 2006) gibt Tabelle 22.

Tabelle 22: Auflistung der Flächenanteile der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2006 am Selenter See erfassten Biotoptypen (Zuordnung nach LANU 2003) bezogen auf einen Umkreis von 300 m um den See. Angegeben sind die absoluten Flächenanteile pro Hektar (ha, auf eine Kommastelle gerundet).

Biotoptyp	2006 Fläche (ha)
Tauchblattvegetation, spärlich (FVu1)	1,3
Tauchblattvegetation, characeenreich (FVu3c)	705,0
Schwimblattvegetation (FVs)	2,2
Röhricht (FVr)	70,5
Erlenbruch (WBe)	61,6
Weidenfeuchtgebüsch (WBw)	1,9
Moor-Birkenwald entwässerter Standorte (MSb)	2,4
Sumpfwald (WE)	159,1
Erlenwald entwässerter Standorte (WEt)	3,5
Ufergehölz (HG)	2,4
Sumpf, Niedermoor (NS)	2,4
Binsen- und seggenreiche Nasswiese (GNr)	3,9
Feuchtgrünland (GF)	31,4
Mesophiles Grünland (GM)	12,3
Intensivgrünland (GI)	121,7
Weiher (FW)	1,1
künstliches, naturfernes Stillgewässer (FX)	1,2
Acker (AA)	131,3
Gras- und Staudenflur (RH, z.T. Ackerbrachen)	23,0
Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)	2,8
Laub- und Mischwald (W)	84,8
Nadelforst (WFn)	51,9
Sonstige Gehölze (H)	14,5
Siedlungsbereich (S)	51,2
Verkehrswege (SV)	17,1
Sport- und Erholungsanlagen (SE)	6,8
Grünflächen (SG)	0,2
Bach, naturnah (FB)	0,6
Erfasste Fläche gesamt (ha)	1568,0

Dominierende Biotoptypen im nahen Umfeld des Selenter Sees sind danach Wälder sowie landwirtschaftliche Nutzflächen, wobei Acker- und Grünlandwirtschaft jeweils etwa gleich hohe Anteile aufweisen.

Tabelle 23 zeigt eine differenziertere Auflistung der Flächenanteile der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierung 2006 im Umfeld des Selenter Sees erfassten Biotoptypen bezogen auf Uferstreifen unterschiedlicher Breite.

Tabelle 23: Auflistung der Flächenanteile der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 am Selenter See erfassten Biotoptypen (Zuordnung nach LANU 2003) bezogen auf Uferstreifen im Umkreis von 10, 100, 200 und 300 m um den See. Angegeben sind die prozentualen Flächenanteile der Biotoptypen an der Gesamtfläche des jeweils zu Grunde liegenden Uferstreifens (auf eine Kommastelle gerundet).

Biotoptyp	%-Anteil 10 m-Streifen 2009	%-Anteil 100 m-Streifen 2009	%-Anteil 200 m-Streifen 2009	%-Anteil 300 m-Streifen 2009
Gewässer				
See, Tauchblattvegetation (FVu)	1,6	0,2	0,1	0,1
Stillgewässer (FW, FT, FX)	0,1	0,2	0,2	0,3
Bach , naturnah (FB)	0,0	0,1	0,1	0,1
Summe	1,7	0,5	0,4	0,5
Röhrichte, Sümpfe, Feuchte Staudenfluren				
Röhricht (FVr)	17,5	5,8	3,1	2,3
Sumpf, Niedermoor (NS)	0,0	0,1	0,4	0,3
Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)	0,1	0,1	0,1	0,3
Summe	17,6	6,0	3,6	2,9
Feuchtgrünland				
Binsen- und seggenreiche Nasswiese (GNr)	0,1	0,3	0,6	0,5
Feuchtgrünland (GF)	0,9	1,4	3,0	3,9
Summe	1,0	1,7	3,6	4,4
Grünland mittl. Standorte				
Mesophiles Grünland (GM)	0,3	0,9	1,6	1,5
Intensivgrünland (GI)	0,9	7,2	12,9	15,1
Summe	1,2	8,1	14,5	16,6
Gras- und Staudenflur (RH, z.T. Ackerbrachen)	0,3	1,8	2,6	2,9
Acker (AA)	0,0	3,3	11,8	16,3
Siedlungsbereich				
Siedlungsbereich (S)	0,9	5,0	5,8	6,3
Verkehrswege (SV)	0,3	2,9	2,5	2,1
Sportplätze, Erholungsanlagen (SE)	0,9	1,0	1,0	0,8
Summe	2,1	8,9	9,3	9,2
Wälder und Gehölze				
Erlenbruch (WBe)	14,3	14,7	9,9	7,6
Weidengebüsch (WBw)	0,2	0,5	0,3	0,2
Moor-Birkenwald entwässerter Standorte (MSb)	0,0	0,0	0,1	0,3
Ufergehölze (HG)	4,8	0,8	0,4	0,3
Sumpfwald (WE)	48,1	37,2	23,4	19,6
Erlenwald entwässerter Standorte (WEt)	0,2	0,2	0,3	0,4
Laub- und Mischwald (W)	7,1	13,2	12,3	10,5
Nadelforst (WFn)	0,0	2,4	6,0	6,4
Sonstige Gehölze (H)	1,2	0,6	1,3	1,8
Summe	75,9	69,6	54,0	47,1
Sonstige Flächen	0,2	0,0	0,0	0,0
Summe	100	100	100	100

Zu erkennen ist mit zunehmender Größe des betrachteten Umlandstreifens ein allmählicher Rückgang der Waldflächen, der einhergeht mit einer Zunahme der landwirtschaftlichen Nutzflächen, bei denen Grünland- und Ackerwirtschaft jeweils ähnlich hohe Flächenanteile aufweisen.

3.4.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Selenter See auf der Grundlage von 3 vorliegenden sommerlichen Sichttiefenwerten (Ø-Wert 4,7 m) und der für zehn Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten (Ø-Wert 6,75 m) hinsichtlich seiner Trophie als **mesotroph** einzuordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Großen ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) folgende Einzelwerte für die zehn 2009 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 13):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG et al. 2007: 20ff.)	TKg 13	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	2	27,20	7,20	0,54
ÖZK Transekt 2	3	-13,25	-13,25	0,43
ÖZK Transekt 3	2	28,94	8,94	0,54
ÖZK Transekt 4	2	25,90	5,90	0,53
ÖZK Transekt 5	2	40,16	20,16	0,60
ÖZK Transekt 6	2	49,07	29,07	0,65
ÖZK Transekt 7	2	22,86	2,86	0,51
ÖZK Transekt 8	2	47,69	27,69	0,64
ÖZK Transekt 9	3	-4,81	-4,81	0,48
ÖZK Transekt 10	2	29,96	9,96	0,55
Mittelwert	2,2			0,55

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

Aus fachgutachterlicher Sicht erscheinen die im Rahmen des PHYLIB-Verfahrens nach SCHAUMBURG et al. (2007) für den Selenter See ermittelten Ergebnisse plausibel.

Bei einer alternativ durchgeführten Bewertung nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:46) unter Annahme eines oligotrophen Referenzzustandes ergeben sich folgende Ergebnisse:

Selenter See: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophy: oligotroph	Wert Einzel- kriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	5*	3
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	10-50%	3
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	6,75**	2
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		3 (+) (mäßig)

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

** = Durchschnittswert ermittelt auf der Basis von 10 Einzelwerten
(vgl. 3.4.5, Transekte 1-10: Werte zw. 4,8 m und 8,5 m Wt)

Der Selenter See erreicht hier nur die Ökologische Zustandsklasse 3 (+) (mäßig), allerdings mit Tendenz zum guten Zustand (ÖZK 3). Diese in der Summe schlechtere Bewertung weicht aber letztlich doch nicht allzu sehr von dem Ergebnis des PHYLIB-Verfahrens ab, bei dem aufgrund eines errechneten Mittelwerts für die ÖZK von 2,2 eine leichte Tendenz zum mäßigen Zustand (ÖZK 3) vorliegt.

Aus fachgutachterlicher Sicht wird dem Selenter See die Ökologische Zustandsklasse 2₍₋₎ (gut) zugeordnet, die im Ergebnis etwa mittig zwischen den beiden oben angewandten Bewertungsverfahren liegt. Begründet wird diese Einstufung in der immer noch recht guten und artenreichen Ausbildung der Gewässervegetation mit flächig vorherrschenden Characeenrasen sowie in dem Umstand, dass die Zuordnung des Selenter Sees zur ÖZK 3₍₊₎ maßgeblich verursacht wird durch einen Rückgang der „Anzahl der lebensraumtypischen Arten“ (1. Teilkriterium des Bewertungsverfahrens von VAN DE WEYER 2006). Dieser Rückgang um eine um eine Art resultiert letztlich aus dem Ausfall von *Tolypella glomerata* an einer Probestelle, einer Frühsommerart, die 2006 noch zerstreut an mehreren Uferbereichen zu einem früheren Kartierungszeitpunkt im Juli beobachtet wurde. Es ist daher wahrscheinlich, dass die Art auch 2009 noch zum Arteninventar des Selenter Sees zu zählen ist und phänologische Aspekte für den Ausfall der Art an einer Monitoringstelle verantwortlich sein könnten. Zudem sollte mit der Bewertung ÖZK 2₍₋₎ den aktuell beobachteten Beeinträchtigungen des Gewässers ausreichend Rechnung getragen sein.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Selenter See ist Bestandteil des FFH-Gebiets DE 1628-302. Er ist mit 2306 von 2390 Hektar seiner Gesamtfläche (= 96,49%) als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie mit dem Erhaltungszustand B gemeldet (MLUR 2009). Als Referenztrophy wird für die Bewertung der oligotrophe Zustand vorausgesetzt.

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

Selenter See: Bewertung FFH-LRT 3140 (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophy: oligotroph	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand nach FFH-RL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	5*	C
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	10-50%	C
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	6,75**	B
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		C (mäßig-schlecht)

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

** = Durchschnittswert ermittelt auf der Basis von 10 Einzelwerten
(vgl. 3.4.5, Transekte 1-10: Werte zw. 4,8 m und 8,5 m Wt)

Der Selenter See erreicht bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 bei gleichrangiger Berücksichtigung aller drei zugrunde liegenden Parameter den Erhaltungszustand C (mäßig). Berücksichtigt werden muss an dieser Stelle jedoch, dass sich die Werte aller drei bewertungsrelevanter Teilparameter allesamt im Grenzbereich zwischen den Erhaltungszuständen B (gut) und C (mäßig bis schlecht) bewegen. Im Vergleich zu der noch guten Bewertung des Erhaltungszustandes 2006 (vgl. STUHR 2006) gaben für die aktuelle Bewertung eine Verringerung der Zahl der lebensraumtypischen Arten sowie eine Verringerung bzw. Neueinschätzung des Deckungsgrades der Characeen den Ausschlag.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Selenter See zählt aufgrund seiner großflächig ausgebildeten Gewässervegetation des FFH-Lebensraumtyps 3140 zu den besten Seen in Schleswig-Holstein. Es treten insgesamt 21 Submersarten auf, der Anteil gefährdeter Arten ist mit 7 dabei recht hoch. Die aktuellen Ergebnisse zeigen im Vergleich mit der Untersuchung von 2006 nur geringfügige Veränderungen sowohl bei der Vegetation als auch bei der Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse, bei der der Selenter See weiterhin den guten Zustand (ÖZK 2) erreicht. Trotzdem sind bei genauerer Betrachtung Beeinträchtigungen des Gewässers erkennbar, die sich 2009 in geringfügigen Rückgangstendenzen bei Abundanzen bzw. Artenzahlen sowie in einer Verschlechterung bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 widerspiegeln. Dennoch ist der Selenter See in seinem Wert weiterhin hoch einzuschätzen, er besitzt landes- bis bundesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

Um den aktuell noch guten ökologischen Zustand des Selenter Sees zu erhalten ist eine Reduzierung bestehender Nährstoffeinträge in das Gewässer notwendig. Hierzu zählen unter anderem folgende allgemeine Maßnahmen:

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

Konkret ergeben sich für den Selenter See die schon 2006 vorgeschlagenen folgenden Maßnahmen:

8. Zur Vermeidung diffuser Nährstoffeinträge ist vor allem zu prüfen, in welchem Ausmaß im Oberflächenwassereinzugsgebiet am Südufer Einschwemmungen von Nährstoffen (z.B. aus landwirtschaftlichen Nutzflächen, über Straßen- oder sonstige Abwässer) dem See zugeführt werden. Hinweise auf mögliche Belastungen geben das gegenüber anderen Monitoringstellen verarmte Arteninventar sowie die geringe Vegetationstiefenausdehnung im Bereich von Transekt 4 nordwestlich von Selent. Um möglicherweise weitere gesicherte Hinweise auf eine Gewässerbelastung in diesem Bereich zu erhalten, wird die Anlage einer weiteren Monitoringstelle in diesem Bereich empfohlen. Diese sollte etwa mittig zwischen Selent und Bellin (zwischen Transekt 4 und Transekt 6) liegen und damit die Gewässerbeobachtung in einem Uferbereich ergänzen, der mit den höchsten Ackeranteil seenaher Flächen aufweist.

Prognose: Der Selenter See erreicht in der Bewertung aktuell den guten ökologischen Zustand (ÖZK 2), der aber infolge beobachteter Beeinträchtigungen gefährdet ist und den es durch Umsetzung geeigneter Maßnahmen zu sichern gilt.

3.4.5 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	2	5 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	27,20	korr. Referenzindex: 7,20	M _{MP} : 0,54



Foto 57: Transekt 1 im Osten des Selenter Sees. Innerhalb der Transektbreite ist das Ufer röhrichtfrei, im Norden grenzt ein von *Phragmites australis* dominiertes Röhricht an.

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

Das Ufer ist über die gesamte Transektbreite röhrichtfrei, nur im Norden grenzt ein Röhricht an das Transekt an. Das Litoral fällt bis zur Makrophytentiefengrenze von 5,8 m flach ab. Der Gewässerboden ist durchgehend sandig mit hohem Feinkies- und Steinanteil bis zu einer Tiefe von 2m. Die submerse Vegetation ist artenreich und mit hohen Abundanzen bis um etwa 6 m Wassertiefe ausgebildet. Der Bereich bis um 2,5 m Wassertiefe wird von Armleuchteralgenrasen aus *Chara aspera* und *Chara contraria* beherrscht, in denen zerstreut im Flachwasser (<1 m) auch Bestände von *Potamogeton filiformis* und *Potamogeton x nitens* auftreten. In Wassertiefen um 2 bis 6 m herrschen dann höherwüchsige Bestände mit Arten wie *Potamogeton perfoliatus* und *Potamogeton pectinatus* vor. Des Weiteren treten in diesem Tiefenbereich *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton x salicifolius*, *Potamogeton friesii* und *Ranunculus circinatus* in geringeren Abundanzen auf. An der Makrophytentiefengrenze von 5,8 m wachsen *Chara globularis*, *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton friesii*. Grünalgen wachsen bis zu einer Tiefe von 4 m, mit stärkstem Vorkommen zwischen 2-3m Wassertiefe.

Ein Vergleich der Untersuchungen von 2006 und 2009 zeigt die folgenden Veränderungen auf. Die Vegetationsgrenze ist von 7,3 m (2006) auf 5,8 m (2009) zurückgegangen. Die submers wachsenden Arten *Ceratophyllum demersum*, *Lemna trisulca*, *Potamogeton pusillus* und *Tolypella glomerata* wurden 2006, nicht aber in 2009 dokumentiert. An diesem Transekt wurden in 2009 *Potamogeton x salicifolius* und *Potamogeton friesii* neu in die Artenliste aufgenommen. *Chara globularis* wurde 2009 nachgewiesen. Hierbei handelt es sich um ein Übergangsform zu *Chara delicatula*, die 2006 angegeben wurde.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 1	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Ostufer bei Krützkamp	
Messstellennummer (MS_NR): 129922			
Datum	03.08.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	6,5
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	200
Ufer	Ostuf	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	50
Uferexposition	W	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	80
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	160
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3596890	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	200
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6020406	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	210
Transektende R-Wert	3596677	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6020392	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	5,8	Fotopunkt R-Wert	3596673
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara globularis</i> , <i>Potamogeton friesii</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i>	Fotopunkt H-Wert	6020384
Gesamtdeckung Submerse	50 %	Foto-Richtung	NO
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	2	2	2	2
Sediment*				
Sand	xxx	xx	xxx	xx
Feinkies	x	x	xx	
Steine	xx	xxx		
Grünalgenüberzüge	x	x	xx	
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i> (-1 m)	2.2	-	-	-
<i>Chara aspera</i> (-2,5 m)	4.4	3.3	2.3	-
<i>Chara contraria</i> (-2,5 m)	3.3	4.4	2.2	-
<i>Chara globularis</i> (-5,8 m)	3.3	3.3	2.3	3.3
<i>Myriophyllum spicatum</i> (-3,3 m)	2.2	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton filiformis</i> (-0,6 m)	3.3	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i> (-5,8 m)	-	-	-	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-5,8 m)	2.2	0	3.2	3.3
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-5,2 m)	3.3	3.3	4.3	4.4
<i>Potamogeton x nitens</i> (-0,6 m)	2.2	-	-	-
<i>Potamogeton x salicifolius</i> (-4,6 m)	-	-	-	2.2
<i>Ranunculus circinatus</i> (-5,2 m)	-	-	-	1.1

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

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-13,25	korr. Referenzindex: -13,25	M _{MP} : 0,43



Foto 58: Transekt 2 am Südufer der Giekauer Bucht im Nordosten des Selenter Sees.



Foto 59: Röhricht- und Schwimmblattzone im Uferbereich von Transekt 2.

Transekt 2 wurde in der flachen Giekauer Bucht im Nordosten des Selenter Sees aufgenommen. Der Untersuchungsbereich zieht sich vom Südufer der Bucht nach Norden bis in die Buchtmitte, die dort eine Wassertiefe von 1,6 m aufweist. Das Ufer ist hier von nassem, schwer zugänglichem Erlenbruchwald mit seeseits vorgelagerten Weidengebüsch und Schilf-Röhricht bestanden, das teilweise auf Schwingrasen siedelt. Neben *Phragmites australis* treten als weitere typische Arten *Carex acutiformis*, *Peucedanum palustre*, *Rumex hydrolapathum*, *Solanum dulcamara*, *Galium palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica* sowie *Typha angustifolia* und *Typha latifolia* auf.

An die circa 10-15 m breite Schilfzone schließt sich seewärts eine circa 2-5 m Schwimmblattzone bestehend aus *Nuphar lutea* an, die sich bis zu einer Wassertiefe von 0,8 m erstreckt. Das Litoral fällt sehr flach ab und das Sediment besteht aus Sandmudde. Die Submersflora wird von *Chara contraria* dominiert. Ebenfalls häufige Arten bis zur maximalen Wassertiefe von 1,6 m sind *Chara globularis*, *Nitellopsis obtusa*, *Myriophyllum spicatum* sowie *Ranunculus circinatus*. Im Flachwasser (<1 m) treten zudem *Potamogeton pectinatus* sowie *Lemna trisulca* auf. Über die gesamte Transektlänge waren Grünalgenüberzüge vorhanden.

Die Arten *Ceratophyllum demersum*, *Chara delicatula*, *Fontinalis antipyretica*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton berchtoldii*, *Potamogeton friesii* sowie *Sparganium erectum*, welche in 2006 dokumentiert wurden, traten in 2009 nicht auf. *Chara vulgaris* wurde hingegen 2009 neu in die Artenliste aufgenommen.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 2	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Ufer im Vogelschutzgebiet	
Messstellennummer (MS_NR): 129923			
Datum	03.08.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	1,6
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	200
Ufer	Nordufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	30
Uferexposition	S	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3597169	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6021589	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3597177	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6021790	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	-	Fotopunkt R-Wert	3597180
Art an der Vegetationsgrenze	-	Fotopunkt H-Wert	6021795
Gesamtdeckung Submerse	40 %	Foto-Richtung	S
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1
Sediment*		
Sandmudde	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Phragmites australis</i> (-0,7 m)	5.5	-
<i>Chara contraria</i> (-1,6 m)	3.4	3.3
<i>Chara globularis</i> (-1,6 m)	2.2	2.2
<i>Chara vulgaris</i> (-1,4 m)	-	1.1
<i>Elodea canadensis</i> (-1,2 m)	-	1.1
<i>Lemna trisulca</i> (-1,1 m)	2.2	1.1
<i>Myriophyllum spicatum</i> (-1,6 m)	1.1	2.1
<i>Nitellopsis obtusa</i> (-1,6 m)	2.2	2.2
<i>Nuphar lutea</i> (-0,8 m)**	3.3	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-0,9 m)	2.2	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (-1,6 m)	2.2	1.1
<i>Zannichellia palustris</i> (-0,8 m)	1.1	-

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

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	2	5 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	28,94	korr. Referenzindex: 8,94	M _{MP} : 0,54



Foto 60: Transekt 3 am röhrichtfreien Nordwestufer des Selenter Sees nördlich von Fargau.

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

Bis zu einer Wassertiefe von circa 2 m fällt das Litoral zunächst flach, dann unterhalb von 2 m, steil ab. Der Gewässerboden ist im flacheren Wasser überwiegend sandig mit geringen Kies- und Steinanteilen. In größeren Wassertiefen (>2 m) nimmt die Muddeauflage zu. Die Submersvegetation ist im Flachwasser, bis zu einer Wassertiefe von 3m, gekennzeichnet von nahezu lückenlosen Characeenrasen aus *Chara contraria*, *Chara aspera* und *Chara globularis*. An den Characeenrasen schließt sich eine zum Teil dichte Kleinlaichkrautzone mit *Potamogeton pectinatus* als dominierende Art, in Wassertiefen von 2-6 m, an. In dieser Zone treten auch *Potamogeton pusillus*, *Myriophyllum spicatum* sowie *Zannichellia palustris* auf. Die Vegetationsgrenze bei 7,1 m Wassertiefe ist gekennzeichnet von sehr schütterem Vorkommen von *Potamogeton pusillus*. Grünalgen sind bis zu einer Wassertiefe von 6 m zu finden.

Die Vegetationsgrenze hat sich von 6,7 m (2006) auf 7,1 m (2009) verbessert. Während 2009 *Potamogeton friesii*, *Potamogeton gramineus* sowie *Ranunculus circinatus* nicht im Transektbereich wuchsen, wurden *Chara globularis* und *Potamogeton filiformis* in diesem Jahr erstmals dokumentiert.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 3	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Nordwestufer am Schießstand	
Messstellennummer (MS_NR): 129924			
Datum	04.08.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	10,5
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	75
Ufer	Westufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	45
Uferexposition	O	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	60
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	65
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3590286	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	70
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6021975	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	73
Transektende R-Wert	3590359	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6021948	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	7,1	Fotopunkt R-Wert	3590367
Art an der Vegetationsgrenze	Potamogeton pusillus	Fotopunkt H-Wert	6021940
Gesamtdeckung Submerse	60 %	Foto-Richtung	W
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)	2	2	2	2	2
Sediment*					
Sand	xxx	xxx	xxx		
Feinkies	x				
Steine	x				
Sandmudde			x	xx	xxx
Totholz	x				
Grünalgenüberzüge	x	x	x	x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Chara aspera</i> (-1,8 m)	4.4	3.3	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (-4,8 m)	4.4	4.4	3.4	2.2	-
<i>Chara globularis</i> (-0,8 m)	2.2	-	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (-5,2 m)	-	-	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton filiformis</i> (-0,8 m)	2.2	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-5,4 m)	3.3	2.3	4.4	3.3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-1,6 m)	-	2.2	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (-7,1 m)	-	-	-	3.2	2.2
<i>Zannichellia palustris</i> (-5,6 m)	-	-	-	2.2	-

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

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	2	5 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	25,90	korr. Referenzindex: 5,90	M _{MP} : 0,53



Foto 61: Die Untersuchungsfläche von Transekt 4 am Südufer des Sees unmittelbar westlich der Badestelle von Selent.



Foto 62: Röhrichtzone (*Phragmites australis*) im Uferbereich von Transekt 4.

Transekt 4 wurde am Südufer des Sees westlich der Badestelle von Selent aufgenommen. Das gesamte Ufer ist hier mit Ausnahme einer kleinen Lücke im Bereich einer Grabeneinmündung am Westrand der Probestfläche von einem 15 - 20 m breiten Schilf-Röhricht gesäumt, an das sich zur Landseite ein um 50 m breiter Sumpfwald mit Schwarz-Erlen und Eschen anschließt. Als weitere Gehölzarten treten zerstreut Grau-Erle und in Ufernähe auch Weiden auf, der Unterwuchs ist von Feuchtezeigern beherrscht, darunter *Phalaris arundinacea*, *Calamagrostis canescens*, *Carex acutiformis*, *Impatiens noli-tangere*, *Valeriana officinalis*, *Lysimachia vulgaris*, *Iris pseudacorus*, *Ribes rubrum* sowie *Viburnum opulus*.

Das Litoral fällt seewärts zunächst flach, unterhalb von circa 1m Wassertiefe mäßig steil, und unterhalb 4m Wassertiefe steil ab. Der Gewässerboden ist im Flachwasser (<1 m) sandig, während Sandmudde in größeren Wassertiefen überwiegt. Bis zu einer Wassertiefe von 0,9 m herrscht Schilf-Röhricht vor. An diesen Bereich grenzt seewärts eine Zone, die geprägt ist von vereinzelt Characeen, darunter *Chara aspera*, *Chara contraria* und *Chara globularis*, bis zu einer Wassertiefe von 4 m. Der sehr schütterere Armleuchteralgenbestand wird in tieferem Wasser von einer von *Potamogeton pectinatus* beherrschten Kleinlaichkrautzone abgelöst, die sich bis zur Vegetationsgrenze bei 4,8 m erstreckt. Die gesamte Transektstrecke ist stark mit Grünalgen (stellenweise auch kleinere Flecken mit Blaualgen) überwachsen, die teilweise die einzige Bedeckung des Gewässerbodens bilden.

Im Vergleich zu 2006 ist die Vegetationsgrenze leicht von 5,0 m auf 4,8 m zurückgegangen. Der ehemalige relativ dichte Armleuchteralgenrasen ist in seiner Deckung stark rückläufig. An diesem Transekt wurde in 2009 *Chara globularis* neu dokumentiert, während *Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor*, *Potamogeton friesii* sowie *Potamogeton pusillus* nicht mehr auftraten.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Südwestufer westl. Selent	
Messstellennummer (MS_NR): 129925			
Datum	04.08.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	7,6
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	100
Ufer	Südufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	50
Uferexposition	N	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	70
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	80
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3592191	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	90
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6019610	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	100
Transektende R-Wert	3592177	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6019713	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	4,8	Fotopunkt R-Wert	3592184
Art an der Vegetationsgrenze	Potamogeton pectinatus	Fotopunkt H-Wert	6019712
Gesamtdeckung Submerse	10 %	Foto-Richtung	S
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)	2	2	2	2	2
Sediment*					
Sand	xxx				
Sandmudde		xx	xxx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge	xxx	xxx	xxx	x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i> (-0,9 m)	4.4	-	-	-	-
<i>Chara aspera</i> (-1,9 m)	3.3	2.2	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (-2,4 m)	3.2	2.2	2.2	-	-
<i>Chara globularis</i> (-1,7 m)	-	2.2	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-4,8 m)	-	2.2	2.2	4.4	-

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

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	2	5 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	40,16	korr. Referenzindex: 20,16	M _{MP} : 0,60



Foto 63: Transekt 5 wurde im Südwesten nördlich von Grabensee aufgenommen.

Das Transekt wurde am südlichen Westufer des Selenter Sees nördlich der Ortschaft Grabensee angelegt. Das Ufer ist hier mit einem gut 50 m breiten Sumpfwaldsaum bestanden, zur Seeseite ist ein 30 - 40 m breites Schilf-Röhricht vorgelagert. Vorherrschende Gehölzart der angrenzenden Waldfläche ist Esche, daneben treten auch Schwarz- und Grau-Erle, Berg-Ahorn, Berg-Ulme und an der Uferlinie auch Weidengebüsche auf. Die dichte Feldschicht ist von Feuchtezeigern wie *Calystegia sepium*, *Humulus lupulus*, *Calamagrostis canescens*, *Phalaris arundinacea*, *Carex acutiformis*, *Cirsium oleraceum*, *Deschampsia cespitosa* sowie Arten wie *Urtica dioica*, *Circaea lutetiana*, *Brachypodium sylvaticum*, *Glechoma hederacea*, *Rubus* sp. geprägt. An der Wasserlinie treten zudem vermehrt *Stachys palustris*, *Epilobium hirsutum*, *Lycopus europaeus*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris* sowie *Mentha aquatica* auf. Das vorgelagerte, von *Phragmites australis* gebildete Röhricht reicht bis in 0,6 m Wassertiefe.

Das Litoral fällt durchgehend flach ab. Der Gewässerboden ist bis zu einer Tiefe von 4m überwiegend sandig, stellenweise mit geringem Steinanteil; im tieferen Wasser nimmt dann der Muddeanteil zu. Die Gewässervegetation ist bis um 3 m Wassertiefe von einem aus *Chara aspera*, *Chara contraria* und *Chara globularis* gebildeten Armleuchtealgenrasen beherrscht. Im Flachwasser enthält dieser vereinzelt auch *Potamogeton x nitens*, *Potamogeton filiformis* und *Potamogeton pectinatus*. Von 3-4 m Wassertiefe beherrschen dann Großlaichkrautbestände mit *Potamogeton perfoliatus* und *Potamogeton x salicifolius* stellenweise auch *Potamogeton lucens* das Bild. Sowohl *Potamogeton perfoliatus* als auch *Potamogeton lucens* erreichen eine Höhe von über 4 m. Seewärts findet sich dahinter bis in über 5 m Wassertiefe eine von *Potamogeton pectinatus* beherrschte Zone, der im Bereich der scharf ausgebildeten Vegetationstiefengrenze bei 7,2 m Wassertiefe z. T. ein schmales Band mit Dominanzbeständen der Armleuchteralge *Nitellopsis obtusa* vorgelagert ist. Grünalgen treten über die gesamte Transektlänge auf und erreichen stellenweise eine Höhe von 1 m.

Die Vegetationsgrenze hat sich von 5,6 m in 2006 auf 7,2 m in 2009 verschoben. In 2009 wurde in diesem Transekt *Potamogeton filiformis* neu dokumentiert, während die Arten *Lemna minor*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton friesii*, *Potamogeton pusillus* sowie *Zannichellia palustris* nicht mehr im Bereich des Transektes wuchsen.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 5	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Westufer nördl. Grabenseebad	
Messstellennummer (MS_NR): 129926			
Datum	04.08.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	8,0
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	200
Ufer	Südwestufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	50
Uferexposition	NO	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	70
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	170
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3590096	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	190
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6020299	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	200
Transektende R-Wert	3590313	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6020358	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	7,2	Fotopunkt R-Wert	3590324
Art an der Vegetationsgrenze	Nitellopsis obtusa	Fotopunkt H-Wert	6020354
Gesamtdeckung Submerse	50 %	Foto-Richtung	W
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)	2	2	2	2	2
Sediment*					
Sand	xxx	xxx	xxx		
Steine			x		
Sandmudde				xxx	xxx
Grünalgenüberzüge	x	xxx	xxx	xx	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i> (-0,6 m)	3.3	-	-	-	-
<i>Chara aspera</i> (-1,8 m)	4.4	3.3	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (-5,1 m)	4.4	4.4	4.3	3.3	-
<i>Chara globularis</i> (-4,5 m)	3.3	3.3	2.2	1.1	-
<i>Nitellopsis obtusa</i> (-7,2 m)	-	-	-	3.3	2.2
<i>Potamogeton filiformis</i> (-0,8 m)	2.2	-	-	-	-
<i>Potamogeton lucens</i> (-4,7 m)	-	-	-	3.2	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-5,8 m)	2.2	-	2.2	3.3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-5,6 m)	-	2.2	4.3	4.4	-
<i>Potamogeton x nitens</i> (-0,9 m)	2.2	-	-	-	-
<i>Potamogeton x salicifolius</i> (-3,8 m)	-	1.1	3.2	-	-

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

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	2	5 m ≤ mittl. Vegetationsgrenze ≤ 8 m → RI=RI-20	
Referenzindex:	49,07	korr. Referenzindex: 29,07	M _{MP} : 0,65



Foto 64: Transekt 6 am Südufer des Selenter Sees im Bereich der lang gestreckten Badestelle westlich von Bellin nahe der B 202.



Foto 65: Uferbereich von Transekt 6 im Bereich der öffentlichen Badestelle.

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

Das Litoral fällt zunächst flach, unterhalb von 6 m dann mäßig steil ab. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig mit z. T. hohem Kies- und Steinanteil, unterhalb von 6 m Wassertiefe nimmt dann der Muddeanteil zu. Die Submersvegetation wird bis zu einer Tiefe von 3m von einem aus *Chara aspera* und *Chara contraria* gebildeten Armleuchtealgenrasen beherrscht, in dem teilweise *Potamogeton perfoliatus* auftritt. Der gesamte Armleuchteralgenrasen ist teilweise mit einem starken Bewuchs von Grünalgen überzogen. Seewärts schließen sich ab einer Wassertiefe von 3 m dann zum Teil dichte Mischbestände aus *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus* und *Nitellopsis obtusa* an, die bis zu einer Tiefe von 6 m reichen. Im Tiefenbereich (>6 m) bestimmen zum Teil größere Bestände aus *Chara globularis* und *Nitellopsis obtusa* das Bild der Vegetation. Unterhalb von 7 m trat auch sehr vereinzelt *Ceratophyllum demersum* auf. An der Tiefengrenze von 7,7 m wuchs *Nitellopsis obtusa*.

Die Vegetationsgrenze verschob sich von 6,3 m in 2006 auf 7,7 m in 2009. Während *Myriophyllum spicatum* in 2009 nicht mehr auftrat, wurden *Ceratophyllum demersum* und *Chara globularis* neu in die Artenliste dieses Transektes aufgenommen.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 6	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Südufer bei Bellin	
Messstellennummer (MS_NR): 129927			
Datum	03.08.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	8,5
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	160
Ufer	Südufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	30
Uferexposition	NW	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	100
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	140
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3596190	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	150
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6018034	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	160
Transektende R-Wert	3596074	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6018156	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	7,7	Fotopunkt R-Wert	3596069
Art an der Vegetationsgrenze	Nitellopsis obtusa	Fotopunkt H-Wert	6018148
Gesamtdeckung Submerse	60 %	Foto-Richtung	SE
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1	1
Sediment*					
Sand	xxx	xxx	xxx	xx	
Feinkies		x	x		
Steine	x	x	x		
Sandmudde				x	xxx
Grünalgenüberzüge	x	xx	xxx	x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Chara aspera</i> (-2,8 m)	4.4	3.3	3.3	-	-
<i>Chara contraria</i> (-3,2 m)	4.4	4.4	4.3	2.2	-
<i>Chara globularis</i> (-7,2 m)	-	-	-	2.2	3.3
<i>Ceratophyllum demersum</i> (-6,8 m)	-	-	-	-	1.1
<i>Nitellopsis obtusa</i> (-7,7 m)	-	-	-	4.4	3.3
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-5,4 m)	-	-	2.2	4.4	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-5,1 m)	3.2	2.2	4.4	3.3	-
<i>Zannichellia palustris</i> (-3,0 m)	-	-	1.1	-	-

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

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	2	5 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	22,86	korr. Referenzindex: 2,86	M _{MP} : 0,51



Foto 66: Die Probestelle von Transekt 7 vor dem Südufer der etwa 50 m langen und 5-10 m breiten Insel im Nordosten des Selenter Sees.

Transekt 7 wurde im Nordosten des Selenter Sees südöstlich von Pülsen aufgenommen. Die Probestelle befindet sich am Südufer der kleinen Insel etwa 300 m vor dem Ufer beim Warderholz. Das Ufer der etwa 50 m langen und 5 - 10 m breiten Insel ist mit einem zum Teil lockeren Gebüsch aus Schwarz-Erlen und vereinzelt Grau-Weiden und Hasel bestanden. Die Feldschicht ist von Bruchwald-, Röhricht- und Hochstaudenarten feuchter Standorte geprägt, darunter *Eupatorium cannabinum*, *Urtica dioica*, *Epilobium hirsutum*, *Stachys palustris*, *Solanum dulcamara*, *Calystegia sepium*, *Lycopus europaeus*, *Sonchus* sp. sowie *Butomus umbellatus*.

Das Litoral fällt abgesehen von einem steilen Bereich zwischen 1 - 2 m Wassertiefe durchgehend mäßig-steil ab. Der Gewässerboden ist bis um 3 m Wassertiefe von Geröll mit hohem Steinanteil geprägt, seewärts davon dominiert dann sandiges Substrat mit stellenweiser dünner Muddeauflage. In Wassertiefen um 6 - 8 m finden sich vermehrt Muschelschalenreste. Das Ufer dieses Transektes ist röhrichtfrei und die Vegetation ist bis 1 m Wassertiefe aufgrund des groben Substrats recht schütter entwickelt. Von Grünalgen überzogene Armleuchteralgenrasen, bestehend aus *Chara contraria* und *Chara globularis*, prägen bis zu einer Tiefe von circa 2 m das Bild der Vegetation. Seewärts in einer Tiefe von 2 - 6 m schließt sich eine Zone mit stellenweisen dichten Beständen von *Potamogeton perfoliatus* an. Innerhalb dieser Zone treten auch *Potamogeton pectinatus*, *Ranunculus circinatus* sowie vereinzelt *Myriophyllum spicatum* auf. Unterhalb von 6 m Wassertiefe herrscht *Nitellopsis obtusa* vor während *Potamogeton friesii* nur vereinzelt in dieser Zone auftritt. Im Bereich der Tiefengrenze der Vegetation bei 8,5 m wuchs *Nitellopsis obtusa*.

Die Vegetationsgrenze hat sich zwischen 2006 und 2009 nicht wesentlich verlagert. Die Arten *Potamogeton friesii* und *Ranunculus circinatus* wurden an diesem Transekt neu dokumentiert, während *Ceratophyllum demersum*, *Chara aspera*, *Chara delicatula* sowie *Potamogeton pusillus* nicht mehr auftraten.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 7	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Insel vor Warderholz	
Messstellennummer (MS_NR): 129928			
Datum	03.08.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	9,0
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	170
Ufer	Nordufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	15
Uferexposition	SO	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	20
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	60
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3595535	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	120
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6021282	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	150
Transektende R-Wert	3595582	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6021111	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	8,5	Fotopunkt R-Wert	3595587
Art an der Vegetationsgrenze	Nitellopsis obtusa	Fotopunkt H-Wert	6021092
Gesamtdeckung Submerse	40 %	Foto-Richtung	NW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1	1	1
Sediment*						
Steine	xxx	xxx	xx			
Sandmudde			xx	xxx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge	xx	xx	xx			
Schill					x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Butomus umbellatus</i> (-1,2 m)	2.2	2.2	-	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (-4,1 m)	2.2	3.2	4.4	2.2	-	-
<i>Chara globularis</i> (-4,8 m)	-	2.2	3.3	2.2	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (-2,4 m)	1.1	2.1	1.1	-	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i> (-8,5 m)	-	-	-	-	3.3	2.2
<i>Potamogeton crispus</i> (-1,6 m)	-	2.2	-	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i> (-7,2 m)	-	-	-	-	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-5,4 m)	-	1.1	2.2	3.2	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-5,9 m)	1.1	3.3	5.5	2.2	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (-4,3 m)	-	-	2.2	2.2	-	-

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

Transekt 8

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	2	5 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	47,69	korr. Referenzindex: 27,69	M _{MP} : 0,64



Foto 67: Transekt 8 am waldbestandenen und röhrichtfreien Nordufer des Selenter Sees westlich von Pülsen.

Das Transekt wurde am waldbestandenen westlichen Nordufer des Selenter Sees südlich von Pratjau aufgenommen. Das Ufer ist abgesehen von einem etwa 1 m² großen Schilfbestand an der Wasserlinie ohne Röhricht. Der Uferanstieg ist relativ flach, in 20 m Uferentfernung liegt die Waldfläche etwa 1 m über dem Seespiegel, es handelt sich dabei um Buchenwald (*Fagus sylvatica*) mit einem schmalen, nahezu einreihigem Erlen- bzw. Eschensaum an der Wasserlinie. Der Unterwuchs weist v.a. in Ufernähe Feuchtezeiger wie *Eupatorium cannabinum*, *Mentha aquatica*, *Carex acutiformis*, *Calystegia sepium* und *Stachys palustris* auf, weiter landseits finden sich vermehrt Waldarten wie *Impatiens parviflora*, *Melica uniflora*, *Scrophularia nodosa*, *Poa nemoralis* sowie *Urtica dioica*, *Rubus idaeus*, *Hedera helix* und Jungpflanzen der Esche.

Das Litoral fällt bis 2 m Wassertiefe sehr flach dahinter mäßig-steil ab. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig, im flacheren Wasser mit hohem Steinanteil, während in größeren Wassertiefen (>6 m) die Muddeauflage zunimmt. Bis zu einer Wassertiefe von circa 4 m ist die Submersvegetation von Characeenrasen geprägt. Im flacheren Wasser wird dieser von *Chara aspera* und im tieferen Wasser von *Chara contraria* sowie *Chara globularis* beherrscht. Innerhalb des Characeenrasens, der zum Teil dicht mit Grünalgen überzogen ist wachsen auch vereinzelt *Potamogeton lucens*, *Potamogeton x nitens* und *Potamogeton perfoliatus*. Seewärts schließt sich eine von *Potamogeton pectinatus* dominierte Zone an, die in der Tiefe von einer Vegetation aus *Chara contraria* und *Nitellopsis obtusa* abgelöst wird. Die letztgenannte Art erreicht in 7,2 m Wassertiefe die Vegetationsgrenze.

Die Tiefe der Vegetationsgrenze hat sich zwischen 2006 und 2009 nicht wesentlich verändert. Neu dokumentiert wurden an diesem Transekt die Arten *Chara globularis* und *Zannichellia palustris*.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 8	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Nordufer am Stauenwald	
Messstellennummer (MS_NR): 129929			
Datum	04.08.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	7,2
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	130
Ufer	Nordufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	20
Uferexposition	S	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	80
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	100
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3592785	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	110
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6021862	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	130
Transektende R-Wert	3592745	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6021735	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	7,2	Fotopunkt R-Wert	3592742
Art an der Vegetationsgrenze	Nitellopsis obtusa	Fotopunkt H-Wert	6021723
Gesamtdeckung Submerse	50 %	Foto-Richtung	N
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1	1
Sediment*					
Sand	xx	xxx	xxx	xx	
Steine	xx				
Sandmudde					xxx
Grünalgenüberzüge	xx	xx	xx	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Chara aspera</i> (-1,9 m)	4.4	4.4	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (-4,7 m)	2.2	3.2	2.2	2.2	-
<i>Chara globularis</i> (-4,3 m)	-	2.2	2.2	1.2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (-3,7 m)	1.1	2.2	2.2	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i> (-7,2 m)	-	1.1	2.2	4.3	2.2
<i>Potamogeton lucens</i> (-1,8 m)	1.1	1.1	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-4,7 m)	2.2	2.2	4.4	3.3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-1,9 m)	3.3	2.2	-	-	-
<i>Potamogeton x nitens</i> (-1,2 m)	2.2	1.1	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i> (-3,7 m)	-	-	2.2	-	-

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

Transekt 9

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-4,81	korr. Referenzindex: -4,81	M _{MP} : 0,48



Foto 68: Transekt 9 dokumentiert die Vegetationsverhältnisse in der flachen Bucht östlich von Pülsen.



Foto 69: Schwimmblatt- und Röhrichtzone im Uferbereich von Transekt 9.

Transekt 9 wurde am Nordufer des Selenter Sees in der flachen Bucht am Warderhof südöstlich von Pülsen aufgenommen. Der Untersuchungsbereich am nordwestexponierten Ufer der Halbinsel Elft reicht bis in die Mitte der hier maximal nur 1,7 m tiefen Bucht. Das Ufer ist hier mit Erlenbruchwald, seewärts ist eine naturnahe Verlandungszone mit Röhricht, Schwimm- und Tauchblattbeständen entwickelt. Der Wald wird von Schwarz-Erle mit im Unterwuchs teilweise eingestreuter Grau-Erle beherrscht, die Feldschicht ist von Nässezeigern wie *Calamagrostis canescens* und *Carex acutiformis* beherrscht, daneben finden sich Arten wie *Eupatorium cannabinum*, *Phragmites australis*, *Lysimachia vulgaris*, *Phalaris arundinacea*, *Peucedanum palustre*, *Solanum dulcamara*, *Galium palustre* u.a. Das anschließende seewärts vorgelagerte, 10 - 15 m breite Röhricht wird vorrangig von *Typha angustifolia* und *Phragmites australis* gebildet und ist teilweise schon von Beständen von *Nuphar lutea* der anschließenden und in ähnlicher Breite ausgebildeten Schwimmblattzone durchsetzt.

Das Litoral fällt durchgehend sehr flach ab und der Gewässerboden besteht aus Sandmudde. Die Submersvegetation ist geprägt von Armleuchteralgenrasen, der von *Chara globularis* und *Chara contraria* dominiert wird. Im Flachwasser (<1 m) finden sich daneben *Potamogeton friesii* sowie *Potamogeton lucens*, in etwas tieferen Bereichen (<2 m) sind zusätzlich *Potamogeton pectinatus*, *Ceratophyllum demersum* und *Myriophyllum spicatum* vereinzelt eingestreut. Der Armleuchteralgenrasen ist teilweise mit einem dichten Belag fädiger Grünalgen überzogen.

Die Arten *Chara delicatula*, *Fontinalis antipyretica*, *Lemna trisulca* sowie *Potamogeton pusillus* wurden in 2009 nicht dokumentiert, während *Chara contraria* und *Chara vulgaris* der Artenliste neu hinzugefügt wurden.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 9	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Bucht bei Elft	
Messstellennummer (MS_NR): 129930			
Datum	03.08.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	1,7
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	100
Ufer	Nordufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	10
Uferexposition	S	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	-
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3595409	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6021856	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3595375	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6021938	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	-	Fotopunkt R-Wert	3595368
Art an der Vegetationsgrenze	-	Fotopunkt H-Wert	6021945
Gesamtdeckung Submerse	60 %	Foto-Richtung	SE
Störungen/Anmerkungen: Flachwasserbereich aufgrund dichten Röhrichts u.U. unvollständig erfasst; Transektstart in 0,8m Wassertiefe		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1
Sediment*		
Sandmudde	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge	xx	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)		
<i>Phragmites australis</i> (-0,8 m)	4.4	-
<i>Typha angustifolia</i> (-0,8 m)	4.4	-
<i>Ceratophyllum demersum</i> (-1,2 m)	1.1	1.1
<i>Chara contraria</i> (-1,7 m)	2.2	4.4
<i>Chara globularis</i> (-1,7 m)	2.2	4.3
<i>Chara vulgaris</i> (-1,4 m)	-	2.2
<i>Myriophyllum spicatum</i> (-1,6 m)	-	2.2
<i>Nuphar lutea</i> (-1,0 m)**	3.3	-
<i>Potamogeton friesii</i> (-0,9 m)	1.1	-
<i>Potamogeton lucens</i> (-0,8 m)	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-1,7 m)	1.1	2.2
<i>Ranunculus circinatus</i> (-1,3 m)	-	2.2

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

Transekt 10

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	2	5 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	29,96	korr. Referenzindex: 9,96	M _{MP} : 0,55



Foto 70: Transekt 10 in der Ostbucht des Selenter Sees südlich von Neuhaus.



Foto 71: Röhrichtzone (*Phragmites australis*, *Typha angustifolia*) im Uferbereich von Transekt 10.

Das Transekt wurde im Norden der Bucht nördlich Seekrug am Westufer des Selenter Sees angelegt. Dem mit Sumpfwald bestandenen Ufer ist ein bis in 1,2 m Wassertiefe entwickeltes, gut 12 - 15 m breites Röhricht aus *Typha angustifolia* und *Phragmites australis* seewärts vorgelagert. Zwischen Röhricht und Wald steigt das Ufer mit einer kleinen Steilkante um etwa 0,3 m, dahinter dann flach an. In diesem Bereich ist ein 5 m breiter Uferstaudensaum aus *Eupatorium cannabinum*, *Carex acutiformis*, *Urtica dioica*, *Calystegia sepium*, *Calamagrostis canescens*, *Humulus lupulus*, *Stachys palustris*, *Glechoma hederacea* und Schilf entwickelt. Der von Schwarz-Erle beherrschte Sumpfwald beginnt daher erst in 5 m Uferentfernung und weist im Unterwuchs neben den genannten Arten vermehrt *Phalaris arundinacea* sowie *Mentha aquatica*, *Solanum dulcamara*, *Caltha palustris*, *Rubus idaeus*, *Iris pseudacorus* u.a. auf; weitere Gehölzarten sind hier Trauben-Kirsche, Grau-Erle und Berg-Ahorn.

Bis zu einer Wassertiefe von 2 m fällt das Litoral zunächst flach, dann mäßig-steil ab. Der Gewässerboden ist bis etwa 2 m Wassertiefe sandig; in größeren Wassertiefen prägt eine seewärts weiter zunehmende Muddeauflage das Bild. Die Submersvegetation ist bis um 2 m Wassertiefe von Characeenrasen mit *Chara aspera* und *Chara contraria* beherrscht. Eingestreut finden sich in diesem Bereich *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton perfoliatus*. Angrenzend an diesen Bereich befindet sich bis in 4m Wassertiefe eine Zone mit höherwüchsigen Makrophyten, die von *Potamogeton pectinatus* dominiert wird. In dieser Zone treten des Weiteren *Potamogeton x salicifolius*, *Ceratophyllum demersum* und *Ranunculus circinatus* in geringerer Abundanz auf. Unterhalb von 4 m Tiefe dominiert *Nitellopsis obtusa* zum Teil in dichten Beständen bis zur Vegetationsgrenze bei 5,9 m das Bild der Vegetation. Besonders der von Characeen bewachsene Flachwasserbereich (<2 m) ist stellenweise mit einer dichten Schicht fädiger Grünalgen überzogen.

Die Vegetationsgrenze hat sich von 5,7m (2006) auf 5,9 m (2009) erhöht. Die Arten *Chara delicatula*, *Lemna trisulca* sowie *Potamogeton gramineus* wuchsen 2009 nicht im Bereich des Transektes.

Seenummer, -name: 0383 Selenter See		Transektnummer: 10	
Wasserkörpernummer, -name: 0383 Selenter See		Transekt-Bezeichnung: Selenter See, Südostufer bei Krützkamp	
Messstellennummer (MS_NR): 129931			
Datum	03.08.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	5,9
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	160
Ufer	Ostufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	15
Uferexposition	S	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	70
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	90
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3597547	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	160
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6019948	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3597591	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6019777	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	5,7	Fotopunkt R-Wert	3597593
Art an der Vegetationsgrenze	Nitellopsis obtusa	Fotopunkt H-Wert	6019764
Gesamtdeckung Submerse	50 %	Foto-Richtung	N
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1
Sediment*				
Sand	xxx	xxx		
Sandmudde			xxx	xxx
Totholz	x			
Grünalgenüberzüge	xxx	xxx	x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i> (-1,2 m)	4.4	2.3	-	-
<i>Typha angustifolia</i> (-1,2 m)	3.3	1.2	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i> (-5,4 m)	-	-	2.2	2.2
<i>Chara aspera</i> (-2,0 m)	-	3.3	-	-
<i>Chara contraria</i> (-2,0 m)	-	4.4	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (-5,2 m)	1.1	3.3	3.3	1.2
<i>Nitellopsis obtusa</i> (-5,9 m)	-	-	-	5.5
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-5,2 m)	1.2	2.2	5.5	3.3
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-1,8 m)	3.3	3.3	-	-
<i>Potamogeton x salicifolius</i> (-4,2 m)	-	2.2	2.2	1.1
<i>Ranunculus circinatus</i> (-3,0 m)	-	-	1.1	-

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

Anhang Selenter See : Artenliste

Die Angaben basieren auf der Untersuchung von 10 Monitoringstellen sowie Einzelbeobachtungen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 10)

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara aspera</i>	Rauhe Armleuchteralge	3+	2+	7
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	10
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			9
<i>Chara vulgaris</i>	Gewöhnliche Armleuchteralge			2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3	3+	6

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			3
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			1
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		7
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			1
<i>Potamogeton filiformis</i>	Faden-Laichkraut	1	2	3
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	3
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		3
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			10
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			7
<i>Potamogeton pusillus s.str.</i>	Zwerg-Laichkraut			1
<i>Potamogeton x nitens</i>	Schimmerndes Laichkraut	1	2	3
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	Weidenblättriges Laichkraut	1	-	3
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			5
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			4

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			2

3.5 Stocksee

FFH-Gebiet: -

Naturschutzgebiet: „Mittlerer Stocksee und Umgebung“ (Teilfläche am Ostufer)

Transektkartierung Makrophyten: 02.07.2009, 05.08.2009

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 11.09.2009

Sichttiefen 2009: 2 m (14.5.); 5 m (24.6.), 5,5 m (27.7.), 3,7 m (24.8.); (LLUR 2009)

eigener Messwert: 6,1 m (02.07.2009)

Pegel: 27,79 m ü.NN (5.8.2009) (LLUR 2009)

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 6,9 m (*Lemna trisulca*, vgl. 3.5.5 Transek6)

3.5.1 Zusammenfassung

Der Stocksee liegt südwestlich des Großen Plöner Sees (TK25 - 1928), die Grenze der Kreise Plön und Segeberg verläuft durch den Nordteil des Gewässers. Seine Größe beträgt 2,1 km², die maximale Tiefe 30 m, die Länge der Uferlinie liegt bei 12,8 km (LLUR 2009).

Die direkte Umgebung des Sees ist abgesehen vom Siedlungsbereich der kleinen Ortschaft Stocksee überwiegend von Wald geprägt. Besonders in der Nordhälfte beschränkt sich der Waldsaum überwiegend auf die seeufernahen Hänge, landseitig dahinter schließen dann vor allem Äcker an.

In das Gewässer münden verschiedene kleine Zuflüsse aus der näheren Umgebung, der Seeabfluss befindet sich am mittleren Ostufer. Flächen am mittleren Westufer des Stocksees samt der großen Halbinsel sowie der Inseln sind als Naturschutzgebiet ausgewiesen.

Der Stocksee wies 2009 eine überwiegend mäßig dicht ausgebildete und mit 16 Submersen relativ artenreiche Gewässervegetation auf. Bezeichnende und häufige Arten waren *Potamogeton perfoliatus*, *Elodea canadensis* und *Chara globularis*, in meist kleineren Beständen, in höherer Stetigkeit traten *Ranunculus circinatus* und *Potamogeton pectinatus* auf. In Teilbereichen war im Gewässer zudem eine rasige Armleuchteralgenzone mit gefährdeten Arten wie *Chara contraria* (RL 3), *Chara aspera* (RL 3+) und stellenweise auch dichten Beständen von *Nitellopsis obtusa* (RL 3) ausgebildet. Als floristische Besonderheit trat sehr vereinzelt das vom Aussterben bedrohte Laichkraut *Potamogeton x salicifolius* (RL 1) auf.

Die Tiefenausdehnung der Submersvegetation bewegte sich überwiegend im Bereich zwischen 4 und 6 m Wassertiefe, als Maximalwert wurden 6,9 m, im flach auslaufenden Südteil nur 2,4 m erreicht.

Schwimmbblattvegetation fand sich nur kleinflächig und punktuell in Form vor allem im Süden des Sees, wo schmale Bestände von *Nuphar lutea* bis in knapp 2 m Wassertiefe auftraten.

Eine untergeordnete Rolle spielen auch die Röhrichte am Stocksee, deren Bestände meist sehr schmal und schütter und nur noch maximal etwa 20 % der Uferlinie entwickelt sind, mit Abstand häufigste Art ist *Phragmites australis*.

Breiter angelegte Verlandungszonen mit Bruchwäldern existieren fast ausschließlich im Bereich des Naturschutzgebietes am mittleren Ostufer, hier finden sich flächige Erlen- bzw. z. T. auch Weidenbrüche.

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung wurden am Stocksee acht Monitoringstellen für Makrophyten kartiert, wobei an drei schon 2003 untersuchten Probestellen (Transekte 1,2,3) eine Wiederholungskartierung erfolgte. Zudem erfolgte eine luftbildgestützte Biotoptypennachkartierung der im Umkreis von ca. 300 m angrenzenden Flächen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung sind in den folgenden Kapiteln 3.5.2 (Vegetationsbeschreibung und Vergleich mit Altdaten), 3.5.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.5.5 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.5.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Stocksees liegen u.a. Angaben aus einer Untersuchung von STUHR (2003) vor, die neben der Anlage und Kartierung von 3 Monitoringstellen für Makrophyten auch die Ermittlung des Arteninventars der Gewässervegetation im Zuge einer Übersichtskartierung zum Ziel hatte. Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2009 die drei oben genannten „Alt“-Monitoringstellen mit GPS neu eingemessen und wiederholt entsprechend der Methodik der WRRL für Monitoringstellen für Makrophyten erfasst. Hier wie auch bei fünf weiteren neu angelegten Probestellen wurde eine Tauchuntersuchung durchgeführt.

Der Wasserstand des Stocksees lag bei der Kartierung der Transekte 1-3 im Jahr 2003 bei 27,79 m ü.NN, er besaß bei der Wiederholungskartierung 2009 exakt den gleichen Wasserstand (LLUR 2009), weshalb die Transektdaten beider Jahre direkt miteinander vergleichbar sind.

Einen Vergleich des Arteninventars der Tauchblattvegetation des Stocksees von 2003 (3 Probestellen) mit den Ergebnissen der auf acht Probestellen basierenden aktuellen Untersuchung zeigt Tabelle 24:

Tabelle 24: Vergleich des im Zuge zweier Untersuchungen 2009 und 2003 ermittelten Tauchblattarteninventars des Stocksees.

Angaben 2009 (= vorliegende Untersuchung): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an den 2009 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Grundlage: 8 Probestellen, Maximalwert daher = 8). Der in Klammern aufgeführte zweite Wert gibt die Stetigkeit der Art in Prozent bezogen auf 8 Monitoringstellen an.

Angaben 2003 (vgl. STUHR 2003): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf 3 Monitoringstellen (Transekt 1,2,3, Maximalwert daher = 3). Der in Klammern aufgeführte Wert gibt die Stetigkeit der Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf diese 3 Monitoringstellen an.

Art	2009 (n=8)	2003 (n=3)
<i>Butomus umbellatus</i>	1 (13)	1 (33)
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	4 (50)	1 (33)
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3 (38)	1 (33)
<i>Chara aspera</i>	2 (25)	1 (33)
<i>Chara contraria</i>	6 (75)	2 (66)
<i>Chara delicatula</i>	-	1 (33)
<i>Chara globularis</i>	7 (88)	2 (66)
<i>Elodea canadensis</i>	7 (88)	2 (67)
<i>Lemna trisulca</i>	4 (50)	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3 (38)	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2 (25)	1 (33)
<i>Potamogeton crispus</i>	1 (13)	1 (33)
<i>Potamogeton filiformis</i>	-	1 (33)
<i>Potamogeton lucens</i>	1 (13)	1 (33)
<i>Potamogeton pectinatus</i>	6 (75)	1 (33)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	8 (100)	3 (100)
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	1 (13)	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	7 (88)	2 (67)
Gesamtartenzahl	16	15

Die in Tabelle 24 aufgelisteten Ergebnisse zeigen bei einem Vergleich der Untersuchungsjahre 2009 und 2003 unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Zahl der zu Grunde liegenden Monitoringstellen keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Arteninventar und Stetigkeit. Deutlichere Abweichungen zeigen sich lediglich bei *Potamogeton pectinatus* und 2009 neu beobachteten Arten wie *Lemna trisulca* und *Myriophyllum spicatum*. Der Grund hierfür liegt fast ausschließlich in der unterschiedlichen Zahl der betrachteten Probestellen begründet, da die erhöhte Stetigkeit der betreffenden Arten meist durch ihr Auftreten im Bereich der 2009 neu angelegten Transekte resultiert. Nur im Fall von *Myriophyllum spicatum* ist in zwei Fällen eine in geringen Abundanzen registrierte Zunahme auch im Bereich der Alttransekte zu verzeichnen (vgl. Tabelle 25). Mit *Potamogeton x salicifolius* und *Potamogeton filiformis* ist weiterhin für zwei Arten je einmal eine Zunahme sowie ein Rückgang im Gewässer zu verzeichnen. Der Rückgang von *Chara delicatula* ist auf eine taxonomische Neubewertung zurückzuführen, da die 2009 im Stocksee gefundenen Pflanzen *Chara globularis* zugerechnet werden.

Eine etwas detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Stocksee sowie einen direkten Vergleich der drei 2009 und 2003 kartierten Monitoringstellen zeigt Tabelle 25:

Tabelle 25: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2007), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Stocksee von 2009 und 2003. In den Spalten 1-6 sind für 3 identische Probestellen (Transekte 1,2,3) die Ergebnisse von 2009 (Spalten 1,3,5) denen von 2003 (Spalten 2,4,6) gegenübergestellt, in den Spalten 7-11 sind die 2009 erstmalig untersuchten Probestelle (Transekte 4,5,6,7,8) dokumentiert.

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

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Transekt-Nr.	1	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8
Untersuchungsdatum	05.08.	15.07.	05.08.	15.07.	05.08.	15.07.	02.07.	05.08.	02.07.	02.07.	05.08.
Untersuchungsjahr	2009	2003	2009	2003	2009	2003	2009	2009	2009	2009	2009
ÖZK	3	3	3	3	4	3	3	n.b.	3	3	3
M_{MP}	0,38	0,33	0,49	0,46	0,25	0,27	0,43	-	0,43	0,47	0,28
Artenzahl Submerse	9	7	8	9	9	5	8	6	7	8	8
Vegetationsgrenze (m Wt)	5,4	4,7	5,6	5,1	2,4	2,4	5,9	4,2	6,9	5,5	4,6
Arten											
<i>Butomus umbellatus</i>	2	1									
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	3	3			1		1	1			
<i>Ceratophyllum demersum</i>			2	2	2						1
<i>Chara aspera</i>			2	4						3	
<i>Chara contraria</i>	3	1	4	3	1			1		2	3
<i>Chara delicatula</i>				2							
<i>Chara globularis</i>	4	3	2	2	1		4		4	5	3
<i>Elodea canadensis</i>	4	3			4	4	1	2	3	2	5
<i>Lemna minor*</i>						2					
<i>Lemna trisulca</i>	1								2	1	2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1		2				1				
<i>Nitellopsis obtusa</i>			5	4					1		
<i>Nuphar lutea*</i>					3	3					
<i>Potamogeton crispus</i>					2	3					
<i>Potamogeton filiformis</i>				2							
<i>Potamogeton lucens</i>					4	4					
<i>Potamogeton pectinatus</i>			2	2			1	2	1	3	2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3	5	3	3	3	3	4	2	4	4	1
<i>Potamogeton x salicifolius</i>							1				
<i>Ranunculus circinatus</i>	4	4			2	1	2	2	2	1	2

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

Einen weiteren direkten Vergleich der drei 2009 und 2003 kartierten Probestellen (Transekte 1-3) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in **Tabelle 26**:

Tabelle 26: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2009 und 2003 erfolgten Kartierung von drei Monitoringstellen für Makrophyten im Stocksee (Transekte 1,2,3).

Stocksee: Vergleich Transekt 1-3	2009 (n=3)	2003 (n=3)
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	5,6	5,1
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	4,5	4,1
Ø-Wert M_{MP}	0,37	0,35
Ø-Wert ÖZK	3,3	3

Werte gerundet

Die in den Tabellen 24-26 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Stocksees zu:

Aktuelle Vegetation: Der Stocksee besitzt mit insgesamt 16 nachgewiesenen Submersen eine relativ artenreiche Gewässervegetation. Charakteristisch ist eine durchgehend und mäßig dicht bis stellenweise dicht entwickelte Tauchblattzone, die von *Potamogeton perfoliatus*, *Elodea canadensis* sowie z. T. auch von *Ranunculus circinatus* geprägt ist. Weitere stetig, aber in geringeren Abundanzen auftretenden Arten sind *Callitriche hermaphrodita*, *Lemna trisulca* und *Potamogeton pectinatus*.

In Teilbereichen war weiterhin eine rasige Armleuchteralgenzone mit gefährdeten Arten wie *Chara contraria* (RL 3), *Chara aspera* (RL 3+) und stellenweise auch dichten Beständen von *Nitellopsis obtusa* (RL 3) ausgebildet, zudem trat mit *Chara globularis* eine weitere, im See weit verbreitete und häufige Art auf. Als floristische Besonderheit trat in einem Fall das vom Aussterben bedrohte *Potamogeton x salicifolius* (RL 1) auf.

Die Vegetationstiefengrenze bewegte sich überwiegend im Bereich zwischen 4 und 6 m Wassertiefe, als Maximalwert wurden 6,9 m erreicht.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Die drei 2009 und 2003 kartierten Monitoringstellen (vgl. Tabellen 25 und 26, Transekte 1-3) lassen bezüglich der Submersvegetation nur geringfügige Unterschiede erkennen. So ist etwa bei Transekt 1 trotz des Rückgangs bei *Potamogeton perfoliatus* unter dem Strich eine leichte Verbesserung zu erkennen, da im Gegenzug bei den Characeenarten Zunahmen für *Chara contraria* und *Chara globularis* zu beobachten waren und sich auch bei der Vegetationstiefenausdehnung wie auch der Bewertung (M_{MP}) positive Trends abzeichnen. Bei Transekt 2 zeichnen sich ebenfalls Verbesserungen bei Vegetationstiefenausdehnung, Bewertung (M_{MP}) und den Abundanzen der Armleuchteralgen *Chara contraria* und *Nitellopsis obtusa* ab, in oberen Tiefenstufen fielen aber deutliche Rückgänge bei *Chara aspera* und das Verschwinden des noch 2006 in geringer Abundanz beobachteten *Potamogeton filiformis* auf. Im Bereich von Transekt 3 zeigten sich abgesehen von Neufunden der in geringer Abundanz auftretenden Arten *Callitriche hermaphrodita*, *Ceratophyllum demersum*, *Chara contraria* und *Chara globularis* kaum Veränderungen. Unglücklicherweise führt aber an dieser Probestelle eine minimale Verringerung des Indexwertes (M_{MP}) zu einer gegen den allgemeinen Trend gerichteten Verschlechterung der Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse von „mäßig“ (ÖZK 3 auf „unbefriedigend“ (ÖZK 4).

Insgesamt zeigt der Vergleich mit den Altdaten für die Gewässervegetation des Stocksees im Zeitraum zwischen 2003 und 2009 eine geringfügige Verbesserung, die sich u.a. bei der Vegetationstiefengrenze und dem der Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) zugrunde liegenden Indexwert (M_{MP}) widerspiegelt (vgl. Tabelle 26). Auch bezüglich der Armleuchteralgenzone zeigten sich zum einen allgemein positive Bestandsentwicklungen, dem allerdings ein zunächst nicht erklärbarer Abundanzrückgang von *Chara aspera* an einer Probestelle entgegensteht.

3.5.3 Auswertung der Biotoptypen- und Nutzungskartierung

Bezüglich der angrenzenden terrestrischen Flächen ist bei einem Vergleich mit der vorliegenden Altkarte von 2003 (vgl. STUHR 2003) zu berücksichtigen, dass 2009 eine Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen im Umkreis von etwa 300 m um den See erfolgte. Aus der Altkartierung liegen hingegen nur Informationen zu Flächen im Umkreis von etwa 100 - 200 m vor, weshalb auch nur auf Nutzungsänderungen dieser Flächen im näheren Umfeld des Sees eingegangen werden kann.

Letztlich zeigt der Vergleich der Biotop- und Nutzungstypenkarten von 2003 und 2009 zeigt für die an den Stocksee angrenzenden Flächen nur wenige Veränderungen, bei denen es sich durchweg aber um Umwandlungen von Ackerflächen in andere, extensivere Flächennutzungen handelt.

Positiv zu vermerken ist die zwischenzeitlich erfolgte Umwandlung einer an den seenahen Wald anschließenden Ackerfläche in Laubholzaufforstungen im Norden des Sees westlich Sande (Abschnitt 1). Ähnliches gilt für einen etwas südlich gelegen kleinen Ackerstreifen, der aktuell als Grünland genutzt wird (Abschnitt 1, Südrand), sowie einen Acker südwestlich der Ziegelei am Ostufer (Abschnitt 6).

Zusammenfassend lassen sich daher insgesamt im Rahmen eines Vergleich der Biotop- und Nutzungstypenkarten von 2003 und 2009 für das nähere Umfeld des Stocksees einzelne positive zu wertende Veränderungen feststellen.

Eine Aufstellung der Flächenanteile einzelner Biotoptypen auf Basis der erfassten unterschiedlichen Gesamtflächen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen von 2009 und 2003 (STUHR 2003) zeigt Tabelle 27.

Tabelle 27: Auflistung der Flächenanteile der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2003 am Stocksee erfassten Biotoptypen (Zuordnung nach LANU 2003) bezogen auf einen Umkreis von 300 m um den See. Angegeben sind die absoluten Flächenanteile pro Hektar (ha, auf eine Kommastelle gerundet).

Biotoptyp	2009 Fläche (ha)	2003 Fläche (ha)
Tauchblattvegetation (FVu1)*	2,1	2,1
Tauchblattvegetation (FVu2)*	3,6	3,6
Tauchblattvegetation (FVu3)*	11,1	11,1
Tauchblattvegetation (FVu3c)*	4,8	4,8
Schwimmbblattvegetation (FVs)	0,2	0,2
Röhricht (FVr)	1,1	1,1
Erlenbruch (WBe)	19,1	12,0
Weidengebüsch (WBw)	1,2	0,9
Eschen-Sumpfwald (WEs)	2,5	2,5
Ufergehölze (HGs)	2,0	2,0
Seggenried (NSs)	0,5	0,5
Binsen- und seggenreiche Nasswiese (GN / GNr)	0,1	0,1
Flutrasen (GFf)	8,9	0,1
Mesophiles Grünland (GM)	6,3	6,5
Intensivgrünland (GI)	38,8	6,5
Weiher (FW)	1,2	0
Tümpel (FT)	0,1	0
Acker (AA)	74,8	7,7
Gras- und Staudenflur (RH)	2,3	0,9
Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)	0,6	0,1
Laub- und Mischwald (W)	82,2	35,8
Nadelforst (WFn)	6,7	2,3
Sonstige Gehölze (H)	2,4	0,3
Siedlungsbereich (S)	33,4	13,4
Verkehrswege (SV)	4,9	0
Abgrabungsfläche, Sandgrube (SA)	2,2	0
Obstplantage (AO)	11,3	0
Erfasste Gesamtfläche (ha)	324,2	114,8

* = In die aktuelle Vegetationskarte wurde zusätzlich die Tauchblattvegetation (Signatur FVu) bis zur 5 m-Tiefenlinie ergänzt. Die entsprechende zusätzliche Fläche (68,4 ha) bleibt bei den Berechnungen der Flächenanteile der Biotoptypen in diesem Kapitel unberücksichtigt.

Die in Tabelle 27 aufgelisteten Zahlen verdeutlichen die schwierige Vergleichbarkeit von Alt- und Neukartierung aufgrund der unterschiedlichen Ausgangsflächengrößen, da die 2009 erfasste Fläche (324,2 ha) fast die dreifache Größe der 2003 kartierten (114,8 ha) besitzt. Auf diese Weise kommen z.B. die um den Faktor 10 erheblich differierenden Zahlen für Ackerflächen zu Stande, deren Flächenanteil mit zunehmendem Abstand zum Stocksee stark anwächst.

Tabelle 28 zeigt eine differenziertere Auflistung der Flächenanteile der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2003 im Umfeld des Stocksees erfassten Biotoptypen bezogen auf Uferstreifen unterschiedlicher Breite.

Tabelle 28: Auflistung der Flächenanteile der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2003 am Stocksee erfassten Biotoptypen (Zuordnung nach LANU 2003) bezogen auf Uferstreifen im Umkreis von 10, 100 und 200 m um den See. Angegeben sind prozentuale Flächenanteile (auf eine Kommastelle gerundet) der Biotoptypen an der Gesamtfläche des jeweils zu Grunde liegenden Uferstreifens.

Biotoptyp	% - Anteil 10 m-Streifen		% - Anteil 100 m-Streifen		% - Anteil 200 m-Streifen	
	2009	2003	2009	2003	2009	2003
Tauchblattvegetation (FVu1)	0,8	0,8	0,1	0,1	0	0,1
Tauchblattvegetation (FVu2)	1,0	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Tauchblattvegetation (FVu3)	1,9	1,9	0,2	0,3	0,1	0,3
Tauchblattvegetation (FVu3c)	0,9	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1
Schwimblattvegetation (FVs)	0	0	0	0	0	0
Röhricht (FVr)	1,4	1,4	0,2	0,2	0,1	0,2
Erlenbruch (WBe)	18,1	18,1	9,8	12,2	7,1	12,9
Weidengebüsch (WBw)	0	0	0,6	0,7	0,6	1,0
Eschen-Sumpfwald (WEs)	9,1	9,1	2,2	2,8	1,2	2,6
Ufergehölze (HG)	13,9	13,9	1,7	2,1	0,9	2,0
Seggenried (NS)	0,4	0,4	0,5	0,6	0,3	0,6
Binsen- und seggenreiche Nasswiese (GN)	0	0	0,1	0,1	0	0,1
Flutrasen (GF)	0,9	0,7	1,9	0,2	2,9	0,2
Mesophiles Grünland (GM)	1,4	1,6	4,8	7,3	2,8	7,1
Intensivgrünland (GI)	2,3	2,1	10,3	6,8	12,3	7,1
Weiher (FW)	0	0	0	0	0,1	0
Tümpel (FT)	0	0	0	0	0,1	0
Acker (AA)	0	0	7,2	8,7	19,3	8,5
Gras- und Staudenflur (RH)	0,3	0,2	0,9	1,0	0,9	0,9
Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)	0	0	0,1	0,1	0,3	0,1
Laub- und Mischwald (W)	37,1	37,3	37,0	39,9	29,3	38,8
Nadelforst (WF)	0,1	0,1	3,1	2,1	2,9	2,5
Sonstige Gehölze (H)	0,2	0,2	0,4	0,4	0,8	0,4
Siedlungsbereich (S)	10,2	10,2	17,2	14,3	13,6	14,6
Verkehrswege (SV)	0	0	1,2	0	1,7	0
Abgrabungsfläche (SA)	0	0	0	0	0,2	0
Obstplantage (AO)	0	0	0,3	0	2,3	0
Summe	100	100	100	100	100	100
zugrunde liegende Gesamtfläche (ha)	12,6	12,6	109,5	87,2	205,3	92,1

Der in Tabelle 28 aufgeführte Vergleich der Flächenanteile der Biotop- und Nutzungstypen zeigt bei alleiniger Betrachtung des 10 m breiten Streifens kaum Unterschiede zwischen der aktuellen Kartierung von 2009 und der Altkartierung von 2003. Sobald aber größere Flächen betrachtet werden wie die 100 m oder 200 m breiten Streifen um den See, zeigen sich z. T. deutliche Unterschiede, so etwa bei den Anteilen von Erlenbruch (WBe), Laub- und Mischwald (W), Acker (AA) und verschiedenen

Grünlandtypen (GFf, GM, GI). Diese Unterschiede beruhen in erster Linie nicht auf einer Veränderung der Biotoptypen, sondern vielmehr auf der mit wachsender Flächengröße immer stärker voneinander abweichenden zugrunde liegenden Gesamtflächen (vgl. Tabelle 28, untere Zeile), weshalb die Vergleichbarkeit bei diesen Werten zunehmend eingeschränkt ist.

Tabelle 29: Vergleich der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2003 am Stocksee erfassten Biotoptypen (Zuordnung nach LANU 2003) bezogen auf einen Uferstreifen im Umkreis von 100 m um den See. Angegeben sind die prozentualen Flächenanteile der einzelnen Biotoptypen.

Biotoptyp	%Anteil 100 m-Streifen	
	2009	2003
Gewässer		
Tauchblattvegetation (FVu1)	0,1	0,1
Tauchblattvegetation (FVu2)	0,1	0,1
Tauchblattvegetation (FVu3)	0,2	0,3
Tauchblattvegetation (FVu3c)	0,1	0,1
Summe	0,5	0,6
Röhrichte, Sümpfe, Feuchte Staudenfluren		
Röhricht (FVr)	0,2	0,2
Seggenried (NSs)	0,5	0,6
Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)	0,1	0,1
Summe	0,8	0,9
Feuchtgrünland		
Binsen- und seggenreiche Nasswiese (GN)	0,1	0,1
Flutrasen (GFf)	1,9	0,2
Summe	2,0	0,3
Grünland mittl. Standorte		
Mesophiles Grünland (GM)	4,8	7,3
Intensivgrünland (GI)	10,3	6,8
Summe	15,1	14,1
Äcker i.w.S.		
Acker (AA)	7,2	8,7
Obstplantage (AO)	0,3	0
Summe	7,5	8,7
Brachen mittl. Standorte		
Gras- und Staudenflur(RH)	0,9	1,0
Siedlungsbereich		
Siedlungsbereich (S)	17,2	14,3
Verkehrswege (SV)	1,2	0,0
Summe	18,4	14,3
Wälder und Gehölze		
Erlenbruch (WBe)	9,8	12,2
Weidengebüsch (WBw)	0,6	0,7
Eschen-Sumpfwald (WEs)	2,2	2,8
Ufergehölze (HGs)	1,7	2,1
Laub- und Mischwald (W)	37,0	39,9
Nadelforst (WFn)	3,1	2,1
Sonstige Gehölze (H)	0,4	0,4
Summe	54,8	61,2
zugrunde liegende Gesamtfläche (ha)	109,5	87,2

Biotoptypen Schwimmblattvegetation (FVs), Weiher (FW), Tümpel (FT) und Abgrabungsfläche (SA) jeweils 0% Flächenanteil

In Tabelle 29 sind für einen 100 m breiten Uferstreifen im Umfeld des Stocksees die im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2003 erfassten Biotoptypen mit ihren jeweiligen Flächenanteilen noch einmal detaillierter aufgeführt. Aufgrund der besseren Vergleichbarkeit erfolgt hier eine Zuordnung zu Hauptbiotoptypen. Unter Berücksichtigung der etwas voneinander abweichenden betrachteten Gesamtflächen (2009: 109,5 ha; 2003: 87,2 ha) zeigt sich als einzige signifikante Änderung ein Rückgang der Ackerflächen von 8,7% (2003) auf 7,2% (2009), der vermutlich auf die schon oben erwähnte Umwandlung einzelner Äcker in Laubholzaufforstungen oder Grünland zurückzuführen ist.

3.5.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Stocksee auf der Grundlage von 3 vorliegenden sommerlichen Sichttiefenwerten* (Ø-Wert 4,7 m) und der für acht Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten (Ø-Wert 5,1 m) hinsichtlich seiner Trophie noch als **mesotroph** einordnen.

* = (Angaben LLUR, Juni-August 2009)

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Stocksee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) folgende Einzelwerte für die acht 2009 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 13):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG et al. 2007:20ff.)	TKg 13	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	3	-24,39	-24,39	0,38
ÖZK Transekt 2	3	17,96	-2,04	0,49
ÖZK Transekt 3	4	-49,23	-49,23	0,25
ÖZK Transekt 4	3	6,45	-13,55	0,43
ÖZK Transekt 5	n.b.	-38,64	-38,64	-
ÖZK Transekt 6	3	-14,47	-14,47	0,43
ÖZK Transekt 7	3	13,14	-6,86	0,47
ÖZK Transekt 8	3	-44,53	-44,53	0,28
Mittelwert	3,1*			0,39*

*=aus 7 vorliegenden Werten berechnet, Kommastelle gerundet

Gemittelt ergibt sich damit für den Stocksee die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig) bei einem aus den Ergebnissen gemittelten Indexwert (M_{MP}) von 0,39. Diese im Rahmen des PHYLIB-Verfahrens nach SCHAUMBURG et al. (2007) resultierende Bewertung erscheint aus fachgutachterlicher Sicht ± plausibel und gerechtfertigt.

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach VAN DE WEYER (2006:46) unter Annahme eines oligotrophen Referenzzustandes kommt zu ähnlichen Ergebnissen:

Stocksee: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophy: oligotroph	Wert Einzelkriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	4*	3
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	10-50%	3
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	5,1**	3
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		3 (mäßig)

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

** = Durchschnittswert ermittelt aus 8 Einzelwerten (vgl. 3.5.5, Transekte 1-8: Werte zw. 2,4 m und 6,9 m Wt)

Im Rahmen der parallel durchgeführten Bewertung nach VAN DE WEYER (2006:46) erreicht der Stocksee ebenfalls die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig), was sich letztlich mit den Ergebnissen der PHYLIB-Bewertung deckt.

Auch aus fachgutachterlicher Sicht wird diesen Ergebnissen gefolgt und dem Stocksee die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig) zugeordnet.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der mesotrophe Stocksee besitzt eine relativ artenreiche Gewässervegetation mit insgesamt 16 nachgewiesenen, davon 6 gefährdeten Submersarten. Er weist zudem in Teilbereichen eine vielerorts gut ausgebildete und differenzierte Armleuchteralgenzone auf. Ein Vergleich mit vorliegenden Altdaten von 2003 deutet aktuell insgesamt auf eine geringfügige Verbesserung des Gewässerzustandes, was sich u.a. in einer leichten Verbesserung der im Durchschnitt noch unterhalb von 5 m Wassertiefe liegenden Bewuchsgrenze für Makrophyten zeigt. Insgesamt besitzt der Stocksee aus vegetationskundlicher Sicht damit landesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

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

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

Konkret ergeben sich für den Stocksee folgende Maßnahmen:

7. Stilllegung bzw. Extensivierung (Nutzung ohne Düngereinsatz) weiterer seenaher bzw. zum hin geneigten landwirtschaftlichen Ackerflächen. Diese Maßnahme wird als vorrangig erachtet, da der Stocksee als mesotrophes Gewässer eine gesteigerte Empfindlichkeit gegenüber Nährstoffeinträgen besitzt. Um die Chancen des Gewässers zum Erreichen des guten Ökologischen Zustandes zu wahren, sollten daher im Bereich seines relativ kleinen Einzugsgebiets alle Möglichkeiten zur Minimierung von Nährstoffeinträgen genutzt werden. Da gerade aufgrund der Lage des Sees in einem Gelände mit stark bewegtem Relief die Einträge infolge Erosion in Zusammenhang mit stärkeren Niederschlägen eine vermutlich nicht unbedeutende Rolle spielen, sollten im Optimalfall alle zu See hin geneigten Ackerflächen in Flächennutzungen mit geschlossener Vegetationsdecke ohne Düngereinsatz umgewandelt werden. Hierzu zählen konkret die seenahen Äcker an beiden Ufern im Norden des Sees (Abschnitt 1), die 2009 überwiegend mit Mais bebaut waren, die große Ackerfläche im Ortsbereich von Stocksee

(Abschnitt 2), weitere noch seenahe Äcker im Süden des Sees (Abschnitt 3) sowie eine Fläche am mittleren Ostufer (Abschnitt 6).

Zusätzlich müssten entlang bestehender Zuläufe bzw. Vorfluter Pufferstreifen geschaffen werden, deren Breite vor Ort und auch in Abhängigkeit vom Geländere Relief festgelegt werden muss.

8. Das Einzugsgebiet des südlichen Seeteils sollte auf mögliche weitere Belastungen überprüft, da die Monitoringstellen in diesem Bereich tendenziell schlechter bewertet wurden.

Prognose:

Der aktuell mäßige Zustand des Stocksees hat sich in den Jahren zwischen 2003 und 2009 geringfügig verbessert. Das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2015 ist zwar möglich, müsste dann aber durch eine entsprechende Maßnahmenumsetzung v.a. zur Verringerung von Nährstoffeinträgen flankierend unterstützt werden.

3.5.5 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-24,39	korr. Referenzindex: -24,39	M _{MP} : 0,38



Foto 72: Transekt 1 wurde vor einem der wenigen Röhrichtbestände am nördlichen Westufer aufgenommen.



Foto 74: Kleine Polster des Herbst-Wassersterns (*Callitriche hermaphrodita* RL 3) im Bereich von Transekt 1 in einer Wassertiefe von etwa 2,5 m.

Transekt 1 wurde am nördlichen Westufer etwa 300 m westlich der Ortschaft Sande, direkt vor dem einzigen Schilf-Röhricht an diesem Uferbereich, aufgenommen. Das relativ steil ansteigende Ufer ist mit Wald bestanden und die Äste der Ufergehölze hängen z. T. bis 5 m über die Wasseroberfläche. An der Wasserlinie befindet sich eine etwa 1 m hohe Steilkante. Die ufernah dominierende Gehölzart ist Schwarz-Erle; eingestreut finden sich Eschen, einzelne Ulmen und Weißdorn. Die Vegetation der schütterten Feldschicht besteht aus *Rubus fruticosus*, *Ribes rubrum* agg., *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Galium odoratum* sowie *Stachys sylvatica*. In Ufernähe treten Feuchtezeiger wie *Humulus lupulus*, *Angelica sylvestris* und *Crepis paludosa* vermehrt auf.

Ein etwa 20 m langes und 4 m breites Schilf-Röhricht prägt den Bereich bis 0,9 m Wassertiefe. Das Litoral fällt zunächst steil und anschließend mäßig-steil ab. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig; in größeren Wassertiefen (>4 m) überwiegt Sandmudde. An den aus *Phragmites australis* bestehenden Schilfbestand grenzt seewärts ein Characeenrasen bestehend aus *Chara globularis* sowie *Chara contraria*, der in einer Tiefe von 1 - 2 m, in eine von *Ranunculus circinatus* geprägte Zone übergeht. Weitere Arten dieser Zone sind *Callitriche hermaphrodita*, in relativ hoher Häufigkeit, sowie *Elodea canadensis*, mit mittlerer Häufigkeit. In Tiefen unterhalb von 2 m besteht die Vegetation aus niedrigwüchsigen Characeen mit wechselnden Deckungen von *Potamogeton perfoliatus*. Eingestreut wachsen *Lemna trisulca*, *Myriophyllum spicatum*, *Ranunculus circinatus* sowie *Elodea canadensis*. An der Vegetationsgrenze von 5,4 m wächst *Chara globularis* und es finden sich Muschelschalenreste. Grünalgenüberzüge traten in einer Wassertiefe unterhalb von 4 m auf.

Seenummer, -name: 0393 Stocksee		Transektnummer: 1	
Wasserkörpernummer, -name: 0393 Stocksee		Transekt-Bezeichnung: Stocksee, Nordwestufer nördl. Stocksee	
Messstellennummer (MS_NR): 130078			
Datum	05.08.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	7,5
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	>70
Ufer	Nordufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	10
Uferexposition	SO	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	20
Transektbreite (m)	25	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	60
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3589249	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5996876	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3589282	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5996827	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	5,4	Fotopunkt R-Wert	3589292
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara globularis</i>	Fotopunkt H-Wert	5996819
Gesamtdeckung Submerse	50 %	Foto-Richtung	NW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	3	2	2	2
Sediment*				
Sand	xxx	xxx	xx	
Kies	x		x	x
Sandmudde				xx
Grünalgenüberzüge				x
Schill				x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i> (-0,9 m)	4.4	-	-	-
<i>Butomus umbellatus</i> (-2,8 m)	-	2.2	2.2	-
<i>Callitriche hermaphrodita</i> (-2,8 m)	-	3.3	3.2	-
<i>Chara contraria</i> (-3,8 m)	3.2	3.3	3.3	-
<i>Chara globularis</i> (-5,4 m)	4.4	3.3	3.3	2.3
<i>Elodea canadensis</i> (-4,8 m)	-	2.3	4.3	2.2
<i>Lemna trisulca</i> (-3,4 m)	-	-	1.1	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (-4,3 m)	-	-	1.1	1.1
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-4,3 m)	2.2	2.2	3.2	2.2
<i>Ranunculus circinatus</i> (-4,8 m)	-	3.3	4.4	3.3

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

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	3	5 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	17,96	korr. Referenzindex: -2,04	M _{MP} : 0,49



Foto 75: Transekt 2 wurde vor einem schmalen Ufergehölzsaum am südlichen Ostufer aufgenommen, an den sich landseits Grünland anschließt.



Foto 77: Dominanzbestände von *Nitellopsis obtusa* im Bereich von Transekt 2.

Das flach ansteigende Ufer von Transekt 2 ist bestanden mit einem etwa 10 m breitem, von Schwarz-Erlen dominierten Gehölzsaum, in dem an der Wasserlinie auch vermehrt Grau-Weiden auftreten. Die Äste der Ufergehölze ragen z. T. bis 10 m über die Wasseroberfläche. Der Unterwuchs des Gehölzsaumes ist von Arten wie *Phragmites australis*, *Calamagrostis canescens*, *Carex acutiformis*, *Eupatorium cannabinum*, *Mentha aquatica*, *Valeriana officinalis*, *Carex paniculata* sowie *Calystegia sepium* geprägt. Landseits des Gehölzsaumes befindet sich Weidegrünland. An der Wasserlinie ist eine etwa 40 cm hohe, mit Gehölzwurzeln durchsetzte Uferkante ausgebildet.

Das Litoral fällt im Flachwasserbereich (<1 m) flach und anschließend mäßig-steil ab. Im Flachwasserbereich ist der Gewässerboden überwiegend sandig während in tieferen Bereichen Sandmudde vorherrscht. Das Flachwasser wird von Armleuchteralgenrasen mit *Chara aspera*, *Chara contraria* und *Chara globularis* beherrscht. Ab etwa 2 m Wassertiefe bestimmen dann dichte Bestände von *Nitellopsis obtusa* das Bild der Vegetation. In dieser Zone wachsen zu dem eingestreut *Potamogeton perfoliatus*, *Myriophyllum spicatum* und *Ceratophyllum demersum*. Unterhalb von 4 m Wassertiefe dominiert *Nitellopsis obtusa*; diese Art erreicht die Vegetationsgrenze in einer Tiefe von 5,6 m. Unterhalb der Vegetationsgrenze wuchsen dichte Bestände von Grünalgen (*Vaucheria* sp.) bis in eine Tiefe von 6 m.

Seenummer, -name: 0393 Stocksee		Transektnummer: 2	
Wasserkörpernummer, -name: 0393 Stocksee		Transekt-Bezeichnung: Stocksee, Ostufer Höhe Lange Insel	
Messstellennummer (MS_NR): 130079			
Datum	05.08.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	7,2
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	>45
Ufer	Südostufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	15
Uferexposition	NW	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	20
Transektbreite (m)	25	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	30
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3588377	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5995119	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3588338	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5995157	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	5,6 (6,4 m)	Fotopunkt R-Wert	3588344
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitellopsis obtusa</i> (Grünalge <i>Vaucheria</i> sp.)	Fotopunkt H-Wert	5995161
Gesamtdeckung Submerse	60 %	Foto-Richtung	SE
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	2	2	2	2
Sediment*				
Sand	xxx			
Sandmudde		xx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge	x	x	x	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Ceratophyllum demersum</i> (-5,4 m)	2.2	2.2	2.1	2.1
<i>Chara aspera</i> (-1,0 m)	2.2	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (-3,5 m)	4.4	2.3	2.2	-
<i>Chara globularis</i> (-3,8 m)	2.3	2.2	2.2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (-1,8 m)	-	2.3	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i> (-5,6 m)	-	2.3	5.5	4.5
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-1,9 m)	2.2	1.1	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-3,9 m)	2.2	3.2	2.2	-

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

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-49,23	korr. Referenzindex: -49,23	M _{MP} : 0,25



Foto 78: Transekt 3 an der Südspitze des Stocksees.



Foto 79: Schütterer Schwimmblattgesellschaft (*Nuphar lutea*) innerhalb von Transekt 3.

An den Uferbereich von Transekt 3 grenzt westlich Weidegrünland während sich südlich ein kleiner Erlenbruchwald angliedert. Das Ufer ist oberhalb der Wasserlinie im Osten flach während es im Westen mäßig-steil ansteigt. Die Äste der Ufergehölze hängen z. T. bis zu 5 m über die Wasseroberfläche und entlang der Wasserlinie finden sich einzelne zur Landseite umgestürzte Erlen. Im Unterwuchs dominieren Arten wie *Phragmites australis*, *Carex acutiformis*, *Carex elata*, *Mentha aquatica*, *Phalaris arundinacea*, *Epilobium hirsutum*, *Solanum dulcamara* und *Eupatorium cannabinum*.

Das Litoral fällt durchgehend flach ab und der Gewässerboden besteht aus Detritusmudde. Der Flachwasserbereich (<1 m) wird von lockeren Beständen aus *Elodea canadensis* dominiert in denen auch *Ranunculus circinatus* auftritt. Seewärts schließen sich an diesen Bereich gut ausgeprägt Großlaichkrautbestände mit *Potamogeton lucens*, *Potamogeton perfoliatus* und *Potamogeton crispus* an, die unter einem z. T. sehr schütterem Teichrosenbestand wachsen. Unterhalb von 2 m Wassertiefe wird die Vegetation zunehmend schütter und an der Makrophytentiefengrenze (2,4 m) wachsen *Elodea canadensis* und *Potamogeton lucens* zum Teil als Einzelpflanzen.

Seenummer, -name: 0393 Stocksee		Transektnummer: 3	
Wasserkörpernummer, -name: 0393 Stocksee		Transekt-Bezeichnung: Stocksee, Ufer Südspitze	
Messstellennummer (MS_NR): 130080			
Datum	05.08.2009	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	3,1
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	~40
Ufer	Südufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	8
Uferexposition	NO	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	25
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	60
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3587663	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5994294	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3587697	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5994330	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	2,4	Fotopunkt R-Wert	3587694
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i> <i>Potamogeton lucens</i>	Fotopunkt H-Wert	5994330
Gesamtdeckung Submerse	40 %	Foto-Richtung	SW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	3	1	1
Sediment*			
Detritusmudde	xxx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge	x	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Callitriche hermaphrodita</i> (-1,4 m)	-	1.1	-
<i>Ceratophyllum demersum</i> (-2,2 m)	-	2.1	1.1
<i>Chara contraria</i> (-1,6 m)	-	1.1	-
<i>Chara globularis</i> (-1,4 m)	-	1.1	-
<i>Elodea canadensis</i> (-2,4 m)	4.3	4.3	2.2
<i>Nuphar lutea</i> (-1,8 m)**	-	3.3	-
<i>Potamogeton crispus</i> (-1,8 m)	-	2.2	-
<i>Potamogeton lucens</i> (-2,4 m)	-	4.4	3.3
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-2,2 m)	-	3.3	2.2
<i>Ranunculus circinatus</i> (-1,6 m)	2.2	2.2	-

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

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	3	5 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	6,45	korr. Referenzindex: -13,55	M _{MP} : 0,43



Foto 80: Transekt 4 wurde am waldbestandenen nördlichen Ostufer bei Sande kartiert

Transekt 4 wurde unmittelbar südlich von Sande am nördlichen Ostufer des Stocksees aufgenommen. Der eigentliche Untersuchungsbereich fällt an dem waldbestandenen Ufer durch weit überhängende Gehölzäste und eine Lücke im Röhrichtgürtel auf. Während ufernah ein nur einreihiger Erlensaum ausgebildet ist, treten zur Landseite als weitere Gehölzarten vermehrt Esche, Ulme, Berg-Ahorn, Buche, Weißdorn, Vogel-Kirsche und weitere Arten mittlerer Standorte auf. Der Unterwuchs ist von walddtypischen Arten wie *Melica uniflora*, *Galium odoratum*, *Ribes grossularia*, *Poa nemoralis* und *Rubus fruticosus* geprägt.

Der Gewässerboden fällt bis in 1 m Wassertiefe zunächst flach, danach bis 6 m Tiefe steil ab, dann wieder flach. Das Substrat ist bis in 6 m Wassertiefe sandig mit hohen Kies- und Steinanteilen, im tieferen Wasser dominiert Sandmudde mit einer Auflage von Grünalgen.

Im Wasser ist die erste Tiefenstufe (-1 m) aufgrund überhangender Gehölzäste stark beschattet und fast ohne Bewuchs, darunter bis in etwa 4 m Wassertiefe prägen in der stellenweise dichter ausgebildeten Tauchblattzone *Potamogeton perfoliatus* sowie Armleuchteralgenbestände mit *Chara globularis* das Bild. Letztgenannte Art findet sich auch an der Tiefengrenze der Vegetation in 5,9 m Wassertiefe. Bemerkenswert ist der Fund einer Pflanze von *Potamogeton x salicifolius* in 1,2 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0393 Stocksee		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0393 Stocksee		Transekt-Bezeichnung: Stocksee, Ostufer bei Sande	
Messstellennummer (MS_NR): 130368			
Datum	02.07.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	8
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung Transektende (m)	50
Ufer	Ostuf	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	12
Uferexposition	W	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	15
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	20
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3589720	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	28
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5996776	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	50
Transektende R-Wert	3589697	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5996786	Methodik	Tauchen
Vegetationsgrenze (m Wt)	5,9	Fotopunkt R-Wert	3589702
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara globularis</i>	Fotopunkt H-Wert	5996772
Gesamtdeckung Submerse	10 %	Foto-Richtung	NE
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)	4	2	1	1	1
Sediment*					
Sand	xxx	xxx	xxx	xxx	
Feinkies (0,2-2cm)	xx	x	x	x	
Grobkies (2-6cm)	xx	xx	xx	x	
Steine (6-20cm)	xx	xx	xx	x	
Blöcke (<20cm)	xx	x	x		
Sandmudde					xxx
Röhrichtstoppeln	x				
Holz	x	x	x	x	
Laub	x	x	x	x	
Grünalgenüberzüge	x	x	x	x	xxx
Blualgenüberzüge				x	
Schill	x	x	x	xx	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i> (-0,7 m)	2.3	-	-	-	-
<i>Callitriche hermaphrodita</i> (-3,1 m)	-	-	1.2	-	-
<i>Chara globularis</i> (-5,9 m)	2.2	3.3	4.3	3.2	-
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	1.2	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	1.1	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	1.1	1.1	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-4,4 m)	2.3	3.3	4.3	2.2	-
<i>Potamogeton x salicifolius</i> (-1,2 m)	-	1.1	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (-4,2 m)	-	1.1	2.2	1.1	-

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

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien/Voraussetzungen: Gesamtquantität <= 55,0 --> Modul Makrophyten nicht gesichert	
ÖZK:	n.b.		
Referenzindex:	-38,64	korr. Referenzindex: -38,64	M _{MP} : -



Foto 81: Transekt 5 am Nordufer des Stocksees östlich der Ortschaft Stocksee.



Foto 83: Die Rotalge *Hildenbrandia rivularis* auf Steinen im Uferbereich von Transekt 5.

Transekt 5 wurde am nördlichen Ufer östlich der Ortschaft Stocksee angelegt. An das Transekt grenzt landwärts ein naturnaher Garten bestanden mit Erlenwald, in dem auch Birken, Eschen und Weiden eingestreut wachsen. Die Hochstaudenflur besteht u.a. aus *Urtica dioica*, *Rubus* sp. und *Aegopodium podagraria*. Die Gartenflächen sind teilweise gemäht und es befinden sich zwei kleine Gartenhäuschen auf dem Grundstück, eines davon direkt am Wasser gelegen. Direkt an das Ufer grenzt eine Erlenreihe mit nitrophilem Unterwuchs, in der sich neben Eschen und Ulmen auch Rosskastanien eingestreut finden. Die Wasserlinie ist durch eine 0,75 m hohe Uferkante gekennzeichnet. Im Flachwasser wächst auf den beschatteten Steinen die Rotalge *Hildenbrandia rivularis*.

Das Litoral fällt zunächst mäßig-steil, dann unterhalb von 1 m Wassertiefe steil ab. Im Flachwasserbereich (<1 m) ist der Gewässerboden steinig. In größeren Tiefen überwiegt zunächst sandiges Substrat und anschließend Sandmudde. In einer Wassertiefe von 4 m finden sich Muschelschalenreste. Die submerse Vegetation ist durchgängig schütter ausgebildet. Der Flachwasserbereich (<1 m) wird von *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus* sowie *Chara contraria* besiedelt. Seewärts finden sich kleine Gruppen *Potamogeton perfoliatus*, in denen eingestreut *Elodea canadensis*, *Callitriche hermaphrodita* und *Ranunculus circinatus* wachsen. Unterhalb von 2 m Wassertiefe prägen zunächst einzelne Pflanzen von *Ranunculus circinatus* und anschließend *Elodea canadensis* das Bild. Die letztgenannte Art bildet zudem die Makrophytentiefengrenze bei 4,2 m.

Seenummer, -name: 0393 Stocksee		Transektnummer: 5	
Wasserkörpernummer, -name: 0393 Stocksee		Transekt-Bezeichnung: Stocksee, Westufer bei Stocksee	
Messstellennummer (MS_NR): 130374			
Datum	05.08.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	6,0
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	15
Ufer	Nordufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	5
Uferexposition	SO	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	7
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	11
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3588344	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	15
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5996084	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3588352	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5996073	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	4,2	Fotopunkt R-Wert	3588352
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	Fotopunkt H-Wert	5996073
Gesamtdeckung Submerse	10 %	Foto-Richtung	NW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	5	3	2	2
Sediment*				
Sand	x	xx		
Steine	xxx	xx	x	
Sandmudde			xxx	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Callitriche hermaphroditica</i> (-1,9 m)	-	1.1	-	-
<i>Chara contraria</i> (-0,9 m)	1.1	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (-4,2 m)	-	2.2	-	1.1
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-0,9 m)	2.2	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-1,4 m)	2.2	2.2	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (-3,1 m)	-	2.2	1.1	-

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

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-14,47	korr. Referenzindex: -14,47	M _{MP} : 0,43



Foto 84: Der Uferbereich von Transekt 6 an der Halbinsel am Ostufer des Stocksees

Transekt 6 wurde an der Landzunge im Bereich des Naturschutzgebiets am mittleren Ostufer des Stocksees aufgenommen. Die Untersuchungsfläche ist durch einen schmalen Röhrichtbestand charakterisiert, an den sich landseits von Erlen, Eschen und Birken geprägte Gehölzbestände anschließen. Ihr Unterwuchs ist v.a. von Feuchtezeigern geprägt, darunter *Carex acutiformis*, *Lysimachia vulgaris*, *Stachys palustris*, *Carex elata* und *Lonicera periclymenum*.

Das Litoral weist in diesem Uferbereich eine Schilftorfbank auf, weshalb der Gewässergrund zunächst flach, zwischen etwa 1 und knapp 2 m Wassertiefe dann aber steil und fast senkrecht abfällt. Darunter geht das zunächst noch schluffig-tonige Substrat allmählich in Feindetritusmudde über. Das nur auf den Flachwasserbereich bis maximal 0,6 m Wassertiefe beschränkte Röhricht wird von *Phragmites australis* aufgebaut, landseitig ist zudem ein schmaler Saum von *Carex acutiformis* entwickelt. Die Tauchblattzone ist recht gut entwickelt und reicht bis in knapp 7 m Wassertiefe. Auf den Schilftorfen im flacheren Wasser siedeln zunächst flächige Bestände von *Chara globularis*, in Wassertiefen zwischen 2 und knapp 4 m dominieren Großlaichkrautbestände mit *Potamogeton perfoliatus*, bis zur Vegetationstiefengrenze in 6,9 m prägen schütterere Vorkommen von *Elodea canadensis* und kleine Flecken von *Lemna trisulca* das Bild.

Seenummer, -name: 0393 Stocksee		Transektnummer: 6	
Wasserkörpernummer, -name: 0393 Stocksee		Transekt-Bezeichnung: Stocksee, Halbinsel im NSG	
Messstellennummer (MS_NR): 130369			
Datum	02.07.2009	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	8
Abschnitt-Nr.	6	Uferentfernung Transektende (m)	50
Ufer	Ostufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	12
Uferexposition	SE	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	15
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	20
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3588701	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	28
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5995933	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	50
Transektende R-Wert	3588745	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5995916	Methodik	Tauchen
Vegetationsgrenze (m Wt)	6,9	Fotopunkt R-Wert	3588727
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Lemna trisulca</i>	Fotopunkt H-Wert	5995923
Gesamtdeckung Submerse	10 %	Foto-Richtung	NE
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1	1
Sediment*					
Sand	xx				
Sandmudde		x	x	x	
(Fein)Detritusmudde				xx	xxx
Schluff/Ton	x	xxx	xxx		
Torf	xxx	xxx			
Röhrichtstoppeln	xxx	x			
Holz	x				
Laub	x				
Grünalgenüberzüge	x	x	x	x	
Blualgenüberzüge					xx
Schill	x	x	x	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Carex acutiformis</i> (-0,3 m)	4.4	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (-0,6 m)	4.4	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i> (-4,3 m)	4.4	3.2	2.2	2.2	-
<i>Elodea canadensis</i> (-6,8 m)	-	1.2	3.3	3.3	2.2
<i>Lemna trisulca</i> (-6,9 m)	-	-	2.2	2.2	2.2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	-	-	1.1	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1.1	-	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-3,7 m)	-	3.3	4.4	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (-4,2 m)	-	2.2	2.2	1.2	-

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

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	3	5 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-20	
Referenzindex:	13,14	korr. Referenzindex: -6,86	M _{MP} : 0,47



Foto 85: Transekt 7 wurde am mittleren Ostufer nördlich der Ziegelei aufgenommen

Transekt 7 wurde am nordwestexponierten mittleren Ostufer des Stocksees untersucht, das hier mit einem schmalen Waldsaum bestanden ist, an den sich weiter landwärts Grünland anschließt. Am der Uferkante findet sich vorgelagert ein 1-2reihiger hoher Erlensaum mit vereinzelt eingestreuten Eschen, im Unterwuchs treten hier noch vereinzelt Feuchtezeiger wie *Phragmites australis*, *Humulus lupulus*, *Eupatorium cannabinum* und *Ribes nigrum* auf. Landseitig dahinter existiert ein schmaler, weitgehend gehölzfreier Streifen mit höherem Nitrophytenanteil in der Feldschicht, an den sich dann wieder dichtere junge Laubholzbestände mit Buche, Hainbuche und Esche anschließen.

Das Litoral fällt zunächst flach, unter 1 m Wassertiefe dann aber deutlich steiler ab. Der Gewässergrund ist überwiegend sandig und geht im tieferen Wasser in Sandmudde über.

Ein Wasserröhricht fehlt, die Tauchblattzone ist insbesondere zwischen 1 und 4 m Wassertiefe von dichten Characeenbeständen mit *Chara globularis* sowie Großblaukrautvorkommen von *Potamogeton perfoliatus* geprägt. Sie reicht bis in 5,5 m Wassertiefe (*Lemna trisulca*). Bemerkenswert ist das verbreitete Auftreten von *Chara aspera* in Wassertiefen bis um 1 m.

Seenummer, -name: 0393 Stocksee		Transektnummer: 7	
Wasserkörpernummer, -name: 0393 Stocksee		Transekt-Bezeichnung: Stocksee, Ostufer nördlich Ziegelei	
Messstellennummer (MS_NR): 130370			
Datum	02.07.2009	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	7
Abschnitt-Nr.	6	Uferentfernung Transektende (m)	60
Ufer	Ostuf	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	15
Uferexposition	NW	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	18
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	28
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3589248	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	42
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5995744	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3589222	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5995792	Methodik	Tauchen
Vegetationsgrenze (m Wt)	5,5	Fotopunkt R-Wert	3589222
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Lemna trisulca</i>	Fotopunkt H-Wert	5995772
Gesamtdeckung Submerse	10 %	Foto-Richtung	SE
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1	1	1	1
Sediment*					
Sand	xxx	xxx	xxx	x	
Feinkies (0,2-2cm)	xx	x			
Grobkies (2-6cm)	x	x			
Steine (6-20cm)	x	x			
Blöcke (<20cm)	x				
Sandmudde			x	xxx	xxx
Röhrichtstoppeln	x				
Holz	x				
Laub	x	x			
Grünalgenüberzüge	xx	xx	x		
Blualgenüberzüge				x	x
Schilf	x	x	xx	xx	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i> (-0,05 m)	1.1	-	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	3.3	1.1	1.1	-	-
<i>Chara contraria</i>	-	-	2.1	-	-
<i>Chara globularis</i> (-4,8 m)	2.2	5.5	4.4	3.2	-
<i>Elodea canadensis</i> (-5,2 m)	-	-	-	2.1	-
<i>Lemna trisulca</i> (-5,5 m)	-	-	-	1.2	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-3 m)	2.3	3.2	3.2	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-3,8 m)	3.3	4.4	4.4	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (-2,8 m)	-	1.2	1.2	-	-

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

Transekt 8

WRRL-Seentyp:	13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-44,53	korr. Referenzindex: -44,53	M _{MP} : 0,28



Foto 86: Transekt 8 am Südostufer einer Insel im südlichen Teil des Stocksees.



Foto 87: Schilfröhricht (*Phragmites australis*) im Uferbereich von Transekt 8.



Foto 88: Dominanzbestände von *Elodea canadensis* im Bereich von Transekt 8.



Foto 89: Nahaufnahme von *Lemna trisulca* in einer Wassertiefe von etwa 3 m.

Transekt 8 wurde im südlichen Teil des Stocksees am Südostufer der nördlichen Insel der Inselzweiergruppe angelegt. Die Ufervegetation besteht aus einem lichten Bruchwaldrest mit Feuchtezeigern wie *Eupatorium cannabinum*, *Calystegia sepium*, *Thelypteris palustris*, *Lythrum salicaria*, *Filipendula ulmaria*, *Phragmites australis*, *Epilobium hirsutum*, *Dryopteris* sp., *Mentha aquatica* und *Salix cinerea*. Der Gewässerrand wird von lockerem Schilfröhricht gesäumt, welches bis zu einer Wassertiefe von 0,2 m wächst. In 1m Wassertiefe gibt es eine Abbruchkante, bis zu welcher torfiges Substrat vorherrscht. Es kann angenommen werden, dass sich die Schilfzone früher bis zu dieser Abbruchkante erstreckte.

Das Litoral fällt bis zur Abbruchkante flach und anschließend steil bis zur Makrophytentiefengrenze in 4,6 m ab. Unterhalb von 1 m Wassertiefe ist Sandmudde das dominierende Substrat. Im Flachwasserbereich (<1 m) dominieren lockere Bestände von *Chara contraria*, in denen vereinzelt *Potamogeton pectinatus* auftritt, während in tieferen Bereichen die Häufigkeit von *Chara globularis* zunimmt. Unterhalb von 2 m Wassertiefe schließt sich eine kurze von *Ranunculus circinatus* beherrschte Zone an, die in Dominanzbestände von *Elodea canadensis* übergeht, in der *Potamogeton perfoliatus* vereinzelt auftritt. Seewärts bis zur Makrophytentiefengrenze (4,6 m) bestimmt *Chara globularis* das Bild der Vegetation.

Seenummer, -name: 0393 Stocksee		Transektnummer: 8	
Wasserkörpernummer, -name: 0393 Stocksee		Transekt-Bezeichnung: Stocksee, Höhe Lange Insel	
Messstellennummer (MS_NR): 130371			
Datum	05.08.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	4,6
Abschnitt-Nr.	-	Uferentfernung Transektende (m)	22
Ufer	Südostufer (Insel)	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	8
Uferexposition	SO	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	12
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	19
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3588111	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5995072	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3588128	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5995059	Methodik	Tauchkartierung
Vegetationsgrenze (m Wt)	4,6	Fotopunkt R-Wert	3588133
Arten an der Vegetationsgrenze	<i>Chara globularis</i> , <i>Elodea canadensis</i>	Fotopunkt H-Wert	5995057
Gesamtdeckung Submerse	20 %	Foto-Richtung	NW
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	2	2	2	2
Sediment*				
Sand	xx			
Torf	xx			
Sandmudde		xxx	xxx	xxx
Totholz	xx			
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Ceratophyllum demersum</i> (-4,2 m)	-	-	-	1.1
<i>Chara contraria</i> (-1,7 m)	3.3	2.3	-	-
<i>Chara globularis</i> (-4,6 m)	-	2.2	2.2	3.3
<i>Elodea canadensis</i> (-4,6 m)	-	-	5.5	3.3
<i>Lemna trisulca</i> (-3,2 m)	-	-	2.2	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-0,2 m)	2.2	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-3,4 m)	-	-	1.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (-2,8 m)	-	-	2.2	-

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

Anhang Stocksee: Artenliste

Die Angaben basieren auf der Untersuchung von 8 Monitoringstellen sowie Einzelbeobachtungen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 8)

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara aspera</i>	Rauhe Armleuchteralge	3+	2+	2
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	6
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			7
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3	3+	2

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			1
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	Herbst-Wasserstern	3	G	4
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			3
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			7
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			4
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		3
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			1
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			6
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			8
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	Weidenblättriges Laichkraut	1	-	1
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			7

Schwimmbblattzone

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

3.6 Stolper See

FFH-Gebiet: -

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 29.06. - 30.06.2009

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 09.09.2009

Sichttiefen 2009: 2 m (23.4.), 1,1 m (9.6.), 1,5 m (14.7.) , 1,5 m (6.8.); (LLUR 2009)
eigener Messwert: 2 m (29.06.2009)

Pegel: 27,47 m ü.NN (29.6.09), 27,46 m ü.NN (30.6.09) (LLUR 2009)

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 3,6 m (*Elodea nuttallii*, vgl. 3.6.5 Transekt 1)

3.6.1 Zusammenfassung

Der Stolper See liegt im Südwesten des Kreises Plön (TK25/1827). Er besitzt eine Größe von 1,3 km², eine maximale Tiefe von 15 m und eine Uferlänge von 6,1 km (LLUR 2009).

Die Ufer des Sees sind von landwirtschaftlichen Nutzflächen geprägt, im Westen und Süden grenzen überwiegend Grünländereien an, am Ostufer hinter einem schmalen Gehölzsaum Äcker. Am südlichen Ostufer liegt von Wald eingerahmt das Gut Perdöl, am mittleren Westufer grenzen die Randbereiche des Ortes Stolpe mit Badestelle und einzelnen bebauten Grundstücken direkt an den See.

Die beiden wichtigsten Zuflüsse des Stolper Sees liegen im Südosten und im Süden, wo Alte Schwentine und ein Zufluss aus dem benachbarten Schierensee einmünden.

Der Stolper See wies aktuell mit 15 Submersarten eine noch relativ artenreiche und für eutrophe Seen typische Makrophytenvegetation mit oft auch dicht ausgebildeten Beständen auf. Bezeichnend und allgemein sehr häufig waren Kleinlaichkräuter wie *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus* und *Zannichellia palustris*. Weitere Arten wie *Elodea canadensis*, *Elodea nuttallii*, *Myriophyllum spicatum* (RL V), *Potamogeton crispus*, *Potamogeton friesii* (RL V), *Potamogeton perfoliatus* und *Ranunculus circinatus* traten dagegen eher zerstreut und in meist geringerer Deckung auf.

Als einzige floristische Besonderheit trat die stark gefährdete Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2) in kleineren Flecken im lückigen Röhricht am nördlichen Ostufer auf (vgl. 3.6.5, Transekt 4).

Eine Armleuchteralgenzone konnte stellenweise in der Nordhälfte des Sees am West- und Ostufer beobachtet werden, hier existierten z. T. rasige Bestände der gefährdeten *Chara contraria* (RL 3) in Wassertiefen bis gut 1,5 m. Als weitere Characeenart fand sich mit zerstreuten Vorkommen *Chara globularis*. Die Tiefenausdehnung der Submersvegetation lag 2009 zwischen 2,8 und 3,6 m Wassertiefe.

Schwimblattvegetation trat in nennenswerten Beständen vor allem am Nord- und am Südufer des Sees auf. Die größte Flächenausdehnung wurde in der flachen Südbucht (Abschnitt 3) erreicht, wo die miteinander vergesellschafteten Arten *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* einen weitgehend geschlossenen Schwimblattgürtel von meist 20-30 m Breite auf gut 300 m Länge ausbilden, der in Wassertiefen bis um 1,2 m vordringt.

Der von *Phragmites australis* dominierte Röhrichtgürtel ist auf gut 80 % der Uferlinie vorhanden, er erreicht am südlichen Ostufer größere Breiten von bis zu 50 m, die existierenden Vorkommen erscheinen weitgehend intakt. Röhrichtbestände fehlen vielfach über kürzere Strecken vor allem vor angrenzendem Grünland in der Nordhälfte des Sees (was sich i.d.R. auf eine ehemalige Uferbeweidung zurückführen lässt).

Breit ausgeprägte Verlandungszonen mit Bruchwäldern und weiter landseits angrenzendem Feuchtgrünland bzw. Brachen finden sich im Bereich der Niederung um die dort einmündende Schwentine sowie am südlichen Westufer.

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung wurden am Stolper See fünf Monitoringstellen für Makrophyten kartiert, wobei an drei schon 2002 untersuchten Probestellen (Transekte 1, 2, 3) eine Wiederholungskartierung erfolgte. Zudem erfolgte eine luftbildgestützte Biototypennachkartierung der im Umkreis von ca. 300 m angrenzenden Flächen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung sind in den folgenden Kapiteln 3.6.2 (Vegetationsbeschreibung und Vergleich mit Altdaten), 3.6.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.6.5 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.6.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Stolper Sees liegen u.a. Angaben aus einer Arbeit von STUHR (2002) vor, die neben der Anlage und Kartierung von drei Monitoringstellen für Makrophyten mittels Tauchuntersuchung auch die Ermittlung des Arteninventars der Gewässervegetation im Zuge einer Übersichtskartierung beinhaltete.

Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2009 die drei oben genannten „Alt“-Monitoringstellen exakt eingemessen und wiederum mittels Tauchuntersuchung kartiert.

Der Wasserstand des Stolper Sees lag bei der Kartierung der Transekte 1-3 im Jahr 2002 zwischen 27,38 und 27,48 m ü.NN, bei der Wiederholungskartierung 2009 zwischen 27,46 und 27,47 m ü.NN (LLUR 2009). Diese geringfügigen Unterschiede werden im Rahmen des folgenden Datenvergleichs als vernachlässigbar gewertet und daher nicht berücksichtigt. Einen Vergleich des 2002 ermittelten Arteninventars der Tauchblattvegetation des Stolper Sees mit den Ergebnissen der aktuellen Untersuchung von 2009 zeigt Tabelle 30:

Tabelle 30: Vergleich des im Zuge zweier Untersuchungen 2009 und 2002 ermittelten Tauchblattarteninventars des Stolper Sees.

Angaben 2009 (= vorliegende Untersuchung): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an den 2009 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Grundlage: 5 Probestellen, Maximalwert daher = 5). Der in Klammern aufgeführte zweite Wert gibt die Stetigkeit der Art in Prozent bezogen auf 5 Monitoringstellen an.

Angaben 2002 (vgl. STUHR 2002): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf 3 Monitoringstellen (Transekt 1,2,3). Der in Klammern aufgeführte Wert gibt die Stetigkeit der Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf diese 3 Monitoringstellen an.

Arten	2009 (n=5)	2002 (n=3)
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1 (20)	3 (100)
<i>Chara contraria</i>	3 (60)	2 (67)
<i>Chara globularis</i>	3 (60)	2 (67)
<i>Eleocharis acicularis</i>	1 (20)	-
<i>Elodea canadensis</i>	3 (60)	2 (67)
<i>Elodea nuttallii</i>	4 (80)	1 (33)
<i>Lemna trisulca</i>	1 (20)	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1 (20)	2 (67)
<i>Potamogeton crispus</i>	2 (40)	1 (33)
<i>Potamogeton friesii</i>	3 (60)	1 (33)
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5 (100)	3 (100)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1 (20)	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	4 (80)	3 (100)
<i>Ranunculus circinatus</i>	3 (60)	2 (67)
<i>Zannichellia palustris</i>	4 (80)	3 (100)
Gesamtartenzahl	15	12

Tabelle 30 zeigt für den Stolper See bei einem Vergleich beider Untersuchungen insgesamt eine überwiegende Übereinstimmung hinsichtlich Arteninventar und Häufigkeit, wenn man berücksichtigt, das abgesehen von der in geringer Abundanz auftretenden *Lemna trisulca* die weiteren 2009 zusätzlich beobachteten Arten im Bereich neu angelegter Monitoringstellen beobachtet wurden. Auffällig ist ansonsten lediglich das 2009 im Vergleich zu 2002 deutlich seltenere Auftreten von *Ceratophyllum demersum*. Eine etwas detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Stolper See zeigt **Tabelle 31**:

Tabelle 31: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) nach SCHAUMBURG et al. (2007), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Stolper See von 2009 und 2002. In den Spalten 1-6 sind für 3 identische Probestellen (Transekte 1, 2, 3) die Ergebnisse von 2009 (Spalten 1, 3, 5) denen von 2002 (Spalten 2, 4, 6) gegenübergestellt, in den Spalten 7 und 8 sind zwei 2009 erstmalig untersuchte Probestellen (Transekte 4 und 5) dokumentiert.

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

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Transekt-Nr.	1	1	2	2	3	3	4	5
Untersuchungsdatum	30.06.	03.07.	29.06.	17.08.	29.06.	17.08.	29.06.	30.06.
Untersuchungsjahr	2009	2002	2009	2002	2009	2002	2009	2009
ÖZK	3	3	3	3	3	3	3	3
M_{MP}	0,37	0,48	0,45	0,28	0,36	0,36	0,42	0,40
Artenzahl Submerse	8	11	5	5	9	9	7	10
Vegetationsgrenze (m Wt)	3,6	4,5	2,9	2,9	3,2	3,5	3,2	2,8
Arten								
<i>Ceratophyllum demersum</i>		3		2		3		2
<i>Chara contraria</i>			4	4	4	4	2	
<i>Chara globularis</i>	3	3			1	1		3
<i>Eleocharis acicularis</i>							2	
<i>Elodea canadensis</i>		2	1		3	3		3
<i>Elodea nuttallii</i>	4	2			2		2	2
<i>Lemna minor*</i>						1		
<i>Lemna trisulca</i>					1			
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3	4				1		
<i>Nuphar lutea*</i>								5
<i>Nymphaea alba*</i>								4
<i>Potamogeton crispus</i>	2	3						2
<i>Potamogeton friesii</i>	3	3					1	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2	4	5	4	4	4	2	5
<i>Potamogeton perfoliatus</i>							4	
<i>Potamogeton pusillus</i>	2	4	3	2	4	3		2
<i>Ranunculus circinatus</i>		1			3	3	3	1
<i>Zannichellia palustris</i>	2	4	3	2	4	4		4

* = Schwimmblattart (natant)

Einen weiteren direkten Vergleich der drei 2009 und 2002 kartierten Probestellen (Transekte 1-3) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in **Tabelle 32**:

Tabelle 32: Vergleich der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (M_{MP}) der 2009 und 2002 erfolgten Kartierung von drei Monitoringstellen für Makrophyten im Stolper See (Transekte 1,2,3).

Stolper See: Vergleich Transekt 1-3	2009 (n=3)	2002 (n=3)
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	3,14	3,63
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	3,6	4,5
Ø-Wert M_{MP}	0,39	0,37
Ø-Wert ÖZK	3	3

Werte gerundet

Die in den Tabellen 30-32 aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Stolper Sees zu:

Aktuelle Vegetation: Charakteristisch für das Gewässer ist eine durchgehend mäßig dicht bis dicht entwickelte Tauchblattzone, die in Wassertiefen bis um 3 m (max. 3,6 m) reicht. Mit 15 Submersarten weist der Stolper See eine noch relativ artenreiche und für eutrophe Seen typische Makrophytenvegetation mit *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus* und *Zannichellia palustris* auf. Mit Ausnahme von *Chara contraria* (RL 3), die stellenweise eine rasige Armleuchteralgenzone ausbildet, und der nur punktuell auftretenden Nadel-Sumpfbinsse (*Eleocharis acicularis*, RL 2) fanden sich keine weiteren gefährdeten Arten in der Gewässervegetation.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Die drei 2009 und 2002 kartierten Monitoringstellen (vgl. Tabellen 31 und 32, Transekte 1-3) lassen bezüglich der Submersvegetation kaum signifikante Unterschiede ausmachen, da Artenspektrum und Abundanzen im Vergleich beider Untersuchungsjahre überwiegend nur geringfügig voneinander abweichen. Auffällig bezüglich des Artenspektrums der Gewässervegetation sind jedoch der Rückgang bzw. Ausfall von *Ceratophyllum demersum* 2009 in allen drei vergleichbaren Transekten sowie eine Zunahme von *Elodea nuttallii*, v.a. in Transekt 1. Letzteres geht einher mit einer ebenfalls nur in Transekt 1 beobachteten deutlichen Abnahme der Parvopotamiden *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus* und *Zannichellia palustris*.

Tabelle 18 zeigt zudem eine merkliche Verschlechterung bei der Vegetationstiefengrenze, die sich im Durchschnitt um einen halben Meter von 3,6 m im Jahr 2002 auf 3,1 m Wassertiefe im Jahr 2009 verringerte. Am deutlichsten ausgeprägt war dies bei Transekt 1, wo ein Rückgang von 4,5 m auf 3,6 m Wassertiefe stattfand.

Inwieweit die geschilderten Veränderungen der Vegetation insbesondere bei Transekt 1 in Zusammenhang mit der festgestellten Abnahme der Tiefengrenze im See stehen, lässt sich möglicherweise damit erklären, dass mit der Verschiebung der Vegetationstiefengrenze eine Verschiebung des Optimums der genannten Parvopotamidenarten in geringere Wassertiefen zwischen 1 und 2 m einhergeht, so dass diese Arten im Bereich von Transekt 1 aufgrund seines Beginns in erst 2 m Wassertiefe zurückgegangen sind.

Ein Vergleich der vorliegenden Messwerte für die Sichttiefen (vgl. Tabelle 33) deutet zumindest auf eine Erklärung für die beobachtete Verschlechterung der Vegetationstiefengrenze im Stolper See, die danach auf eine Verminderung der durchschnittlichen Sichttiefe im Gewässer während der Vegetationsperiode zurückzuführen ist.

Tabelle 33: Vergleich der im Stolper See zwischen 2000 und 2009 gemessenen Sichttiefen. Angegeben sind die Durchschnittswerte der für das entsprechende Jahr vorliegenden Messungen (LLUR 2009) im Zeitraum zwischen der 23. und der 31. Woche (Anfang Juni bis Mitte Anfang August) im Meter Wassertiefe (zweite Kommastelle gerundet).

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
2,16	2,31	1,74	1,73	1,83	1,85	1,88	-*	-*	1,36

* = Werte nicht vorliegend

In der Bewertung der 2002 und 2009 untersuchten Monitoringstellen (Transekte 1-3) mit dem Verfahren nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) zeigt dieses Phänomen aber insgesamt bezüglich der errechneten Ökologischen Zustandsklasse (vgl. Tabelle 31) als auch des gemittelten M_{MP} kaum eine Auswirkung (vgl. Tabelle 32), gleichwohl schwankt der der Berechnung der ÖZK zu Grunde liegende M_{MP} bei einzelnen Transekten deutlich. Zusammenfassend bleibt für den Vergleich der Untersuchungsergebnisse von 2009 und 2002 festzuhalten, dass bei annähernd gleicher Artenzahl bzw. Gesamtabundanz der Submersvegetation die beobachtete Verschlechterung der Vegetationstiefenausdehnung aktuell einen eher negativen Trend für den Stolper See anzeigt, der sich aber (noch) nicht in schlechteren Bewertungsergebnissen niederschlägt.

3.6.3 Auswertung der Biotoptypen- und Nutzungskartierung

Bezüglich der angrenzenden terrestrischen Flächen ist bei einem Vergleich mit der vorliegenden Altkarte von 2002 (vgl. STUHR 2002) zu berücksichtigen, dass 2009 eine Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen im weiteren Umkreis von etwa 300 m um den See erfolgte. Aus der Altkartierung von 2002 liegen hingegen Informationen zu Flächen im Umkreis von etwa 100 - 200 m vor.

Der Vergleich der Biotop- und Nutzungstypenkarten von 2002 und 2009 zeigt für die an den Stolper See angrenzenden Flächen stellenweise einige Veränderungen, die aus Sicht des Gewässerschutzes eher negativ zu werten sind. So wurden etwa am Westufer nördlich von Stolpe mehrere auch seenahe Grünlandparzellen in Ackerflächen bzw. Weihnachtsbaumplantagen umgewandelt, von denen vermutlich zusätzliche Nährstoffeinträge (insbesondere erosionsbedingt bei Starkregenereignissen) in den Stolper See zu erwarten sind. Ähnliches gilt für die seenah angrenzenden großen Ackerflächen am mittleren und nördlichen Westufer, die 2002 noch teilweise vom See durch einen Brachestreifen abgeschildert waren, der aktuell wieder intensiver Ackerwirtschaft unterliegt, wodurch an diesem Ufer über weite Strecken eine Pufferzone gegen Nährstoffeinträge fehlt.

Eine Aufstellung der Flächenanteile einzelner Biotoptypen auf Basis der erfassten unterschiedlichen Gesamtflächen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen von 2009 und 2002 (STUHR 2002) zeigt Tabelle 34.

Tabelle 34: Auflistung der Flächengrößen der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2002 am Stolper See erfassten Biotoptypen (Zuordnung nach LANU 2003) bezogen auf einen Umkreis von 300 m um den See. Angegeben sind die absoluten Flächenanteile pro Hektar (ha, auf eine Kommastelle gerundet).

Biotoptyp	2009 Fläche (ha)	2002 Fläche (ha)
Tauchblattvegetation (FVu)	25,2	0
Schwimmbblattvegetation (FVs)	0,5	1,3
Röhricht (FVr)	3,7	8,5
Landröhricht (NR)	4,2	0
Erlenbruch (WBe)	11,2	6,7
Ufergehölze (HGs)	3,8	0
Sumpf, Niedermoor (NS)	4,1	0
Binsen- und seggenreiche Nasswiese (GN)	3,0	0,1
Feuchtgrünland (GF)	2,2	0
Flutrasen (GFf)	9,8	12,9
Mesophiles Grünland (GM)	1,1	0
Intensivgrünland (GI)	21,1	22,5
Weiher (FW)	0,3	0
künstliches, naturfernes Stillgewässer (FX)	0,7	0
Acker (AA)	72,8	54,9
Weihnachtsbauplantage (ABw)	9,5	0
Gras- und Staudenflur (RH)	0,0	4,3
Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)	3,8	8,0
Laub- und Mischwald (W)	22,5	21,6
Nadelforst (WFn)	2,2	0
Sonstige Gehölze (H)	4,1	0
Siedlungsbereich (S)	25,2	10,5
Grünfläche, Park (SP)	2,6	0
Verkehrswege (SV)	2,4	0
Erfasste Gesamtfläche (ha)	235,9	151,3

Die in **Tabelle 34** aufgelisteten Zahlen verdeutlichen die schwierige Vergleichbarkeit von Alt- und Neukartierung aufgrund der unterschiedlichen Ausgangsflächengrößen (151,3 ha; 235,9 ha).

Tabelle 35 zeigt eine differenziertere Auflistung der Flächenanteile der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2002 im Umfeld des Stolper Sees erfassten Biotoptypen bezogen auf Uferstreifen unterschiedlicher Breite. Eine annähernde Vergleichbarkeit der aufgeführten Werte ist hier aufgrund ähnlicher zu Grunde liegender Gesamtflächengrößen von Alt- und Neukartierung gegeben.

Stärker voneinander abweichende Werte bei Neu- und Altkartierung ergeben sich für einige Biotoptypen v.a. im Bereich des 10 m-Streifens. Die entsprechenden Werte für den 100 m-Streifen gleichen sich dann jedoch wieder an, was darauf hinweist, dass möglicherweise Abweichungen in der Genauigkeit der zugrunde liegenden Kartierungen bei dem betrachteten Maßstab dafür verantwortlich sind. Die gegenüber der Altkartierung erhöhten Werte beim Biotoptyp Erlenbruch (WBe) / Ufergehölze (HGs) sind z. T. damit zu erklären, dass bei der Neukartierung in stärkerem Maße ufernahe Gehölzsäume von Waldflächen abgegrenzt wurden und ihr Anteil 2009 entsprechend ansteigt. Hierfür spricht auch der 2009 gegenüber 2002 verringerte Waldanteil (W). Gerade auch innerhalb des 100 m-Streifens zeigt sich auch die schon oben erwähnte 2009 im Vergleich zu 2002 deutliche Erhöhung des Anteils der Ackerflächen.

Tabelle 35: Auflistung der Flächenanteile der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2002 am Stolper See erfassten Biotoptypen (Zuordnung nach LANU 2003) bezogen auf Uferstreifen im Umkreis von 10, 100 und 200 m um den See. Angegeben sind die prozentualen Flächenanteile der Biotoptypen an der Gesamtfläche des jeweils zu Grunde liegenden Uferstreifens (auf eine Kommastelle gerundet).

Biototyp	%Anteil 10 m-Streifen		%Anteil 100 m-Streifen		%Anteil 200 m-Streifen	
	2009	2002	2009	2002	2009	2002
Röhricht (FVr)	0	42,9	0	7,7	0	4,0
Landröhricht (NR)	31,9	0	6,7	0	3,2	0
Erlenbruch (WBe)	14,7	6,8	11,9	8,9	7,5	5,4
Ufergehölze (HG)	24,9	0	6,0	0	2,9	0
Sumpf, Niedermoor (NS)	0	0	1,0	0	2,2	0
Binsen- und seggenreiche Nasswiese (GN)	0	0,1	0	0,2	0,3	0,1
Feuchtgrünland (GF)	0	0	1,5	0	1,6	0
Flutrasen (GFf)	1,4	3,6	8,0	9,8	6,8	8,9
Mesophiles Grünland (GM)	0,5	0	1,7	0	0,8	0
Intensivgrünland (GI)	1,7	4,7	7,4	14,6	9,5	16,3
Acker (AA)	0	0	24,3	19,4	33,0	32,1
Weihnachtsbaumplantage (ABw)	0,4	0	4,6	0	5,2	0
Gras- und Staudenflur (RH)	0	0	0	5,6	0	3,5
Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)	1,6	0	2,2	3,8	2,3	5,6
Laub- und Mischwald (W)	12,8	37,3	13,4	22,6	10,8	15,9
Sonstige Gehölze (H)	2,7	0	1,4	0	1,0	0
Siedlungsbereich (S)	4,6	4,6	8,1	7,4	10,8	8,2
Grünfläche, Park (SP)	2,8	0	1,9	0	1,7	0
Verkehrswege (SV)	0	0	0	0	0,4	0
Summe	100	100	100	100	100	100
zugrunde liegende Gesamtfläche (ha)	6,1	6,0	63,2	63,0	121,1	132,1

In **Tabelle 36** sind für einen 100 m breiten Uferstreifen im Umfeld des Stolper Sees die im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2002 erfassten Biotoptypen mit ihren jeweiligen Flächenanteilen noch einmal detaillierter aufgeführt. Aufgrund der besseren Vergleichbarkeit erfolgt hier eine Zuordnung zu Hauptbiotoptypen.

Besonders auffällig ist hier die starke Zunahme der Ackerflächen (AA/ABw), die wie oben schon erwähnt und in **Tabelle 36** nachvollziehbar sich auf Kosten des Grünlandes (GM/GI) und der Brachen (RH) mittlerer Standorte vollzogen hat.

Tabelle 36: Vergleich der im Rahmen der Biotop- und Nutzungstypenkartierungen 2009 und 2002 am Stolper See erfassten Biotoptypen (Zuordnung nach LANU 2003) bezogen auf einen Uferstreifen im Umkreis von 100 m um den See. Angegeben sind die prozentualen Flächenanteile der einzelnen Biotoptypen (auf eine Kommastelle gerundet).

Biototyp	%Anteile	
	2009	2002
Röhrichte, Sümpfe, Feuchte Staudenfluren		
Röhricht (FVr)	0	7,7
Landröhricht (NR)	6,7	0
Sumpf, Niedermoor (NS)	1	0
Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)	2,2	3,8
Summe	9,9	11,5
Feuchtgrünland		
Binsen- und seggenreiche Nasswiese (GN)	0	0,2
Feuchtgrünland (GF)	1,5	0
Flutrasen (GFf)	8	9,8
Summe	9,5	10
Grünland mittl. Standorte		
Mesophiles Grünland (GM)	1,7	0
Intensivgrünland (GI)	7,4	14,6
Summe	9,1	14,6
Äcker i.w.S.		
Acker (AA)	24,3	19,4
Weihnachtsbaumplantage (ABw)	4,6	0
Summe	28,9	19,4
Brachen mittl. Standorte		
Gras- und Staudenflur (RH)	0	5,6
Siedlungsbereich		
Siedlungsbereich (S)	8,1	7,4
Grünfläche, Park (SP)	1,9	0
Summe	10	7,4
Wälder und Gehölze		
Erlenbruch (WBe)	11,9	8,9
Ufergehölze (HGf)	6	0
Laub- und Mischwald (W)	13,4	22,6
Sonstige Gehölze (H)	1,4	0
Summe	32,7	31,5

3.6.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Stolper See auf der Grundlage von 3 vorliegenden sommerlichen Sichttiefenwerten* (Ø-Wert 1,4 m) und der für fünf Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten (Ø-Wert 3,1 m) hinsichtlich seiner Trophie noch als **eutroph** einordnen, wobei sich diese Einstufung aber nahe der Grenze zum hocheutrophen Zustand befindet.

* = (Angaben LLUR, Juni-August 2009)

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Stolper See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2007:20ff.) folgende Einzelwerte für die fünf 2009 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 10):

WRRL-Seentyp (nach SCHAUMBURG et al. 2007:20ff.)	TKg 10	RI	RI _{kor.}	M _{MP}
ÖZK Transekt 1	3	-25,42	-25,42	0,37
ÖZK Transekt 2	3	-10,38	-10,38	0,45
ÖZK Transekt 3	3	-28,49	-28,49	0,36
ÖZK Transekt 4	3	-15,91	-15,91	0,42
ÖZK Transekt 5	3	-19,53	-19,53	0,40
Mittelwert	3			0,40

Gemittelt ergibt sich damit für den Stolper See die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßige).

Die für den Stolper See ermittelte Ökologische Zustandsklasse 3 und der damit ausgedrückte „mäßige Zustand“ erscheinen aus fachgutachterlicher Sicht ± gerechtfertigt.

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER (2006:47) unter Annahme eines mesotrophen Referenzzustandes sowie eines dann ausgebildeten FFH-Lebensraumtyps 3140 ergibt folgende Ergebnisse:

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

* = *Chara contraria*

** = Durchschnittswert ermittelt auf der Basis von 3 Einzelwerten
(vgl. 3.6.5, Transekte 1-5: Werte zw. 2,8 m und 3,6 m Wt)

Der Stolper See erreicht hier „nur“ den unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4) und liegt somit eine Stufe schlechter als die Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2007), es zeigt aber schon in die Richtung zukünftig zu erwartender Bewertungsergebnisse, sollte sich der 2009 beobachtete leichte Verschlechterungstrend fortsetzen.

Aus fachgutachterlicher Sicht wird dem Stolper See insgesamt entsprechend den Ergebnissen des nach SCHAUMBURG et al. (2007) angewandten Verfahrens die

Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig) zugeordnet, wobei der Trend für das Gewässer aber eher zum unbefriedigenden (ÖZK 4) als zum guten Zustand (ÖZK 2) geht.

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der eutrophe Stolper See besitzt mit insgesamt 15 nachgewiesenen, davon 2 gefährdeten Submersarten eine relativ artenreiche Gewässervegetation mit in Teilbereichen noch rasigen Armleuchteralgenbeständen. Demgegenüber fällt bei einem Vergleich mit vorliegenden Altdaten von 2002 allerdings eine eher negative Entwicklungstendenz auf, nämlich eine Verminderung der Vegetationstiefengrenze, die sich vermutlich auf eine eutrophierungsbedingte Verminderung der Sichttiefen im Gewässer zurückführen lässt. Insgesamt kommt dem Stolper See aus vegetationskundlicher Sicht damit mittlere Bedeutung zu.

Empfehlungen:

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

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

Konkret ergeben sich für den Stolper See folgende Maßnahmen:

7. Stilllegung bzw. Extensivierung (Nutzung ohne Düngereinsatz) der seenahen bzw. zum hin geneigten landwirtschaftlichen Nutzflächen, insbesondere der Äcker am nördlichen Westufer sowie am mittleren und nördlichen Ostufer. Bei allen seenahen Äckern muss für Schaffung von Pufferzonen mit ausreichender Breite gesorgt werden, die letztlich in Abhängigkeit vom Geländere Relief und den bestehenden Vorflutern festgelegt werden muss.
8. Weitergehende Maßnahmen sollten die Sanierung des oberhalb gelegenen Einzugsgebiet der der Alten Schwentine und der Bornhöveder Seenkette betreffen.

Prognose: Der Stolper See erreicht in der Bewertung weiterhin eindeutig den mäßigen ökologischen Zustand (ÖZK 3), obwohl sich die Vegetationstiefengrenze im Gewässer zwischen 2002 und 2009 verschlechtert hat. Angesichts dieser eher negativ einzuschätzenden Entwicklungstendenzen erscheint ein Erreichen des guten ökologischen Zustandes (ÖZK 2) bis 2015 ziemlich unrealistisch.

Mittelfristig sind jedoch bei konsequenter Umsetzung der Maßnahmenempfehlungen durchaus Chancen zum Erreichen des guten ökologischen Zustandes gegeben.

3.6.5 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-25,42	korr. Referenzindex: -25,42	M _{MP} : 0,37



Foto 110: Transekt 1 wurde im Bereich einer Untiefe in der Seemitte des Stolper Sees kartiert.

Transekt 1 wurde in der südlichen Seemitte im Bereich einer Untiefe aufgenommen, die sich bis 2 m unter die Wasseroberfläche erhebt und dauerhaft durch Bojen markiert ist. Untersucht wurde der südexponierte Gewässergrund von 2-6 m Wassertiefe.

Der Seeboden fällt hier über etwa 30 m Strecke noch relativ flach ab, dann aber steiler. Das Substrat ist sandig mit Kies- und Steinanteilen und dünner Muddeauflage, die unterhalb von 4 m Wassertiefe stark zunimmt. Zwischen 2 und 4 m Wassertiefe waren einige „Skelette“ von Weihnachtsbäumen zu beobachten, die nach Auskunft von Anglern als Verstecke für Jungfische in diesem Bereich versenkt worden waren. Der gesamte Bereich bis um 2,5 m Wassertiefe war recht dicht mit submerser Vegetation bewachsen, neben der dominierenden *Elodea nuttallii* traten als weitere Arten *Chara globularis*, *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton friesii* stärker hervor. Unterhalb von 2,5 m Wassertiefe wurde die Vegetation deutlich schütterer, die größte Tiefenverbreitung erreichte *Elodea nuttallii* bei 3,6 m.

Ein Vergleich der Untersuchungen von 2002 und 2009 zeigt die folgenden Veränderungen auf. Die Vegetationsgrenze ist um fast 1 m von 4,5 m (2002) auf 3,6 m (2009) zurückgegangen. Während sich das Arteninventar kaum verändert hat, hat *Elodea nuttallii* bei gleichzeitigem Rückgang der Abundanzen anderer Arten wie *Zannichellia palustris* und *Potamogeton pusillus* deutlich zugenommen.

Seenummer, -name: 0395 Stolper See		Transektnummer: 1	
Wasserkörpernummer, -name: 0395 Stolper See		Transekt-Bezeichnung: Stolper See, Seemitte Höhe Gut Perdöl	
Messstellennummer (MS_NR): 129939			
Datum	30.06.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	6
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung Transektende (m)	42
Ufer	Seemitte	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	-
Exposition	S	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	(0)*
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	(30)*
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3580425	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	(42)*
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5999658	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3580421	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5999612	Methodik	Tauchen
Vegetationsgrenze (m Wt)	3,6	Fotopunkt R-Wert	3580428
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	Fotopunkt H-Wert	5999664
Gesamtdeckung Submerse	20 %	Foto-Richtung	S
Störungen/Anmerkungen: Transektbeginn in 2 m Wassertiefe		Wasserstand	mittel

* = Entfernung zum Transektstartpunkt in 2 m Wassertiefe

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)			1	1
Sediment*				
Sand			xxx	
Feinkies (0,2-2cm)			x	
Grobkies (2-6cm)			x	
Steine (6-20cm)			x	x
Blöcke (<20cm)			xx	x
(Fein)Detritusmudde			x	xxx
Holz			xx	
Grünalgenüberzüge			x	x
Schill			x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Chara globularis</i> (-2,8 m)	-	-	3.2	-
<i>Elodea nuttallii</i> (-3,6 m)	-	-	4.3	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (-2,9 m)	-	-	3.3	-
<i>Potamogeton crispus</i> (-2,5 m)	-	-	2.3	-
<i>Potamogeton friesii</i> (-3,4 m)	-	-	3.2	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	-	2.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	-	2.1	-
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	2.1	-

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

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-10,38	korr. Referenzindex: -10,38	M _{MP} : 0,45



Foto 101: Transekt 2 wurde am mittleren Ostufer des Stolper Sees aufgenommen.

Transekt 2 dokumentiert die Vegetationsverhältnisse am mittleren Ostufer, wo nach kurzem flachen Uferanstieg ein gehölzbestandener Hang den Übergang zum nahen Acker bildet. Der Untersuchungsbereich befindet sich in einer etwa 100 m breiten Lücke innerhalb des von *Phragmites australis* gebildeten Wasserröhrichts, am Nordrand der Fläche finden sich 2 Eschen und eine Erle, am Südrand wurzelt ein Grau-Weidenbusch an der Wasserlinie. Im Norden ist im Anschluss an die Fläche wieder ein Schilfgürtel ausgebildet.

Der etwa 20 m breite Gehölzsaum weist nur ufernah Gehölze wie Schwarz-Erle, Esche und Grau-Weide auf, landseitig im nachfolgenden Hangbereich treten dann vermehrt Arten wie Buche und Weißdorn in Erscheinung. Direkt oberhalb der Wasserlinie prägt ein mehrere Meter breiter Streifen hochwüchsiger Vegetation auf z. T. quelligem Standort das Bild. Bezeichnende Arten sind *Phalaris arundinacea*, *Carex acutiformis*, *Carex paniculata*, *Eupatorium cannabinum*, *Cirsium oleraceum*, *Iris pseudacorus*, *Angelica sylvestris*, *Calystegia sepium*, *Mentha aquatica*, *Filipendula ulmaria* und *Cardamine amara*. Auf dem landseits anschließenden Hang finden sich im Unterwuchs der Gehölze vermehrt *Poa nemoralis*, *Stellaria holostea*, *Aegopodium podagraria*, *Urtica dioica* und *Stachys sylvatica*.

Das Litoral fällt bis in 1 m Wassertiefe flach, darunter dann mäßig steil ab. Das Substrat ist sandig mit hohen Kies- und Steinanteilen, unterhalb von 2 m Wassertiefe nehmen Muddeauflagen stark zu. Ein Wasserröhricht fehlt. Etwa zwischen 0,5 und 2,5 m Wassertiefe waren z. T. dichte Wasserpflanzenbestände entwickelt. Deutlich vorherrschende Art war *Potamogeton pectinatus*, daneben traten regelmäßig eingestreut *Zannichellia palustris* und *Potamogeton pusillus* auf. Im flacheren Wasser zwischen 0,5 und 1 m Wassertiefe waren stellenweise Rasen von *Chara contraria* ausgebildet.

Ein Vergleich der Untersuchungen von 2002 und 2009 zeigt nur geringe Veränderungen: Während sich die Vegetationstiefengrenze nicht verändert hat, ist bei den Abundanzen eine geringfügige Zunahme bei den Parvopotamiden und ein leichter Rückgang bei *Chara contraria* festzustellen. *Ceratophyllum demersum* als Art des eher tieferen Wassers wurde 2009 im Gegensatz zu 2002 nicht mehr erfasst.

Seenummer, -name: 0395 Stolper See		Transektnummer: 2	
Wasserkörpernummer, -name: 0395 Stolper See		Transekt-Bezeichnung: Stolper See, Ostufer nördl. Gut Perdöl	
Messstellennummer (MS_NR): 129940			
Datum	29.06.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	6
Abschnitt-Nr.	4	Uferentfernung Transektende (m)	80
Ufer	Ostuf	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	40
Uferexposition	W	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	48
Transektbreite (m)	25	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	65
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3581068	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	80
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6000397	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3580991	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6000402	Methodik	Tauchen
Vegetationsgrenze (m Wt)	2,9	Fotopunkt R-Wert	3581040
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	Fotopunkt H-Wert	6000391
Gesamtdeckung Submerse	40 %	Foto-Richtung	E
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1	1	1
Sediment*				
Sand	xxx	xxx		
Feinkies (0,2-2cm)	xx	x		
Grobkies (2-6cm)	xx	x		
Steine (6-20cm)	xx	x		
Blöcke (<20cm)	x			
Sandmudde			xxx	xxx
Holz	x			
Laub	x			
Grünalgenüberzüge	x	x		
Blualgenüberzüge			x	x
Schill	x	x	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Chara contraria</i> (-ca.2,5 m)	4.3	3.3	2.2	-
<i>Elodea canadensis</i> (-2,6 m)	-	-	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-2,9 m)	5.5	5.5	4.4	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (-2,7 m)	3.2	2.2	3.3	-
<i>Zannichellia palustris</i>	3.2	3.2	-	-

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

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-28,49	korr. Referenzindex: -28,49	M _{MP} : 0,36



Foto 102: Transekt 3 wurde am Westufer nördlich von Stolpe aufgenommen.

Transekt 3 wurde vor einer großflächigen jungen Anpflanzung von Weihnachtsbäumen am mittleren Westufer nördlich von Stolpe aufgenommen. Vorgelagert ist dieser Fläche zum See hin eine etwa 10 m breite Feuchtgrünlandbrache mit Arten wie *Carex hirta*, *Lotus uliginosus*, *Holcus lanatus*, *Potentilla anserina*, *Ranunculus repens*, *Epilobium hirsutum* u.a., stellenweise sind auch höhere Anteile von *Urtica dioica* anzutreffen.

Das Ufer weist an der Wasserlinie z. T. eine 0,5 - 1 m hohe Kante auf, aufgrund früherer Uferbeweidung ist kein Röhricht entwickelt.

Das Litoral fällt zunächst flach, unterhalb von 1 m Wassertiefe dann etwas steiler in den See hinein ab. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig mit seewärts zunehmender Muddeauflage.

Die Tauchblattzone ist zwischen 0,5 und 2,3 m Wassertiefe recht dicht ausgebildet und von Arten wie *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus*, *Ranunculus circinatus*, *Zannichellia palustris* und *Chara contraria* geprägt, wobei die beiden letztgenannten einen Schwerpunkt im flacheren Wasser aufweisen. *Elodea nuttallii* als Art mit der größten Tiefenverbreitung siedelt schließlich in 3,2 m Wassertiefe.

Ein Vergleich der Untersuchungen von 2002 und 2009 zeigt einen leichten Rückgang der Vegetationstiefengrenze von 3,5 m auf 3,2 m. Das Arteninventar ist abgesehen von dem Neuauftreten von *Elodea nuttallii* in 2009 und dem fehlenden aktuellen Nachweis des noch 2002 beobachteten *Ceratophyllum demersum* in etwa vergleichbar. Hinsichtlich der Abundanzen ist in erster Linie eine Abnahme bei *Potamogeton pusillus* und *Zannichellia palustris* im tieferen Wasser festzustellen.

Seenummer, -name: 0395 Stolper See		Transektnummer: 3	
Wasserkörpernummer, -name: 0395 Stolper See		Transekt-Bezeichnung: Stolper See, Westufer bei Stolpe	
Messstellennummer (MS_NR): 129941			
Datum	29.06.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	4
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung Transektende (m)	40
Ufer	Westufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	15
Uferexposition	E	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	22
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	40
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3580449	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6000843	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3580489	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6000838	Methodik	Tauchen
Vegetationsgrenze (m Wt)	3,2	Fotopunkt R-Wert	3580484
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	Fotopunkt H-Wert	6000830
Gesamtdeckung Submerse	40 %	Foto-Richtung	W
Störungen/Anmerkungen: -		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1
Sediment*			
Sand	xxx		
Feinkies (0,2-2cm)	x		
Grobkies (2-6cm)	x		
Steine (6-20cm)	x		
Blöcke (<20cm)	x		
Sandmudde	xx	xxx	xx
(Fein)Detritusmudde		x	xxx
Grünalgenüberzüge	xx	x	
Schill	x	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Chara contraria</i>	4.4	2.2	-
<i>Chara globularis</i>	-	1.1	-
<i>Elodea canadensis</i> (-2,2 m)	-	3.2	1.2
<i>Elodea nuttallii</i> (-3,2 m)	-	-	2.1
<i>Lemna trisulca</i> (-1,3 m)	-	1.1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-2,9 m)	4.4	4.3	3.3
<i>Potamogeton pusillus</i> (-2,7 m)	2.2	4.4	3.3
<i>Ranunculus circinatus</i> (-2,7 m)	3.2	3.2	3.1
<i>Zannichellia palustris</i> (-2,2 m)	4.4	3.2	2.1

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

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-15,91	korr. Referenzindex: -15,91	M _{MP} : 0,42



Foto 99: Die Untersuchungsfläche von Transekt 4 befindet sich am Ostufer im Norden des Sees.

Transekt 4 wurde in $\pm$ südwestexponierter Lage am nördlichen Ostufer des Stolper Sees aufgenommen. Das gesamte Ufer ist hier von einem 10 - 15 m breiten Röhricht gesäumt, dahinter schließt sich auf dem zunächst flach ansteigenden Ufer ein breiterer Gehölzsaum an, weiter landwärts befinden sich dann höher gelegene Ackerflächen. Der Gehölzsaum wird zur Seeseite hin von Erlen und eingestreuten Weiden aufgebaut, im Unterwuchs treten hier Bruch- und Sumpfwaldarten dominant auf, darunter *Carex acutiformis*, *Ribes nigrum*, *Iris pseudacorus*, *Eupatorium cannabinum*, *Phalaris arundinacea*, *Scutellaria galericulata*, *Filipendula ulmaria*, Arten wie *Carex paniculata* und *Berula erecta* deuten eine gewisse Quelligkeit des Standorts an. Bruchwaldarten ist

Das Litoral fällt seewärts auf dem ersten Tiefenmeter zunächst noch flach, darunter dann aber bis etwa 4 m Wassertiefe deutlich steiler ab, dann wieder etwas flacher. Der Gewässerboden ist überwiegend sandig, unterhalb von 1 m Wassertiefe nimmt der Muddeanteil deutlich zu. Bis 1 m Wassertiefe ist das von *Phragmites australis* aufgebaute Röhricht entwickelt, in dem stellenweise kleinere Bestände von *Eleocharis acicularis* auftreten. Seewärts schließt sich eine bis etwa 2 m Wassertiefe recht dicht entwickelte und von *Potamogeton perfoliatus* dominierte Tauchblattzone an. Darunter wird die Vegetation mehr und mehr schütter, im Bereich der Tiefengrenze der Vegetation bei 3,2 m siedelt *Elodea nuttallii*.

Seenummer, -name: 0395 Stolper See	Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0395 Stolper See	Transekt-Bezeichnung: Stolper See, Ostufer südl. Depenauer Mühle		
Messstellennummer (MS_NR): 130372			
Datum	29.06.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	6
Abschnitt-Nr.	4	Uferentfernung Transektende (m)	50
Ufer	Ostufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	15
Uferexposition	SW	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	20
Transektbreite (m)	20	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	30
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3580879	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	50
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6001285	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3580854	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	6001248	Methodik	Tauchen
Vegetationsgrenze (m Wt)	3,2	Fotopunkt R-Wert	3580850
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	Fotopunkt H-Wert	6001246
Gesamtdeckung Submerse	10 %	Foto-Richtung	NE
Störungen/Anmerkungen: Uferlinie im Transektbereich stark geschwungen	Wasserstand		mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1	1	1
Sediment*				
Sand	xxx			
Feinkies (0,2-2cm)	x			
Grobkies (2-6cm)	x			
Sandmudde		xxx	xx	
(Fein)Detritusmudde			xx	xxx
Röhrichtstoppeln	x			
Holz	x			
Laub	x	x		
Grünalgenüberzüge	x	x	x	
Schill	x	x		
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i> (-1 m)	5.5	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	2.2	2.1	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i> (-0,9 m)	2.3	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (-3,2 m)	-	-	2.2	-
<i>Potamogeton friesii</i>	-	1.2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2.2	2.3	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (-2,5 m)	4.4	4.3	2.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3.3	2.2	-	-

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

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-19,53	korr. Referenzindex: -19,53	M _{MP} : 0,40



Foto 113: Transekt 5 wurde im Bereich der breiten Schwimmbblattzone am Westufer der Südbucht des Stolper Sees aufgenommen.

Transekt 5 wurde in der vergleichsweise flachen Südbucht des Stolper Sees westlich der Schwentineeinmündung kartiert. Im Transektbereich ist eine typische breite Verlandungszonierung ausgebildet: auf eine 10 - 15 m breite Schwimmbblattzone folgen landseits ein ebenso breites Röhricht, das wiederum in Bruchwald übergeht. Aufgrund der schweren Zugänglichkeit des Ufers wurde der Transektanfangspunkt in 0,4 m Wassertiefe etwa 5 m westlich des seeseitigen Röhrichtrandes festgelegt. Das Röhricht wird von *Phragmites australis* und *Typha angustifolia* aufgebaut, wobei das Schilf zur Landseite hin zunimmt. Es siedelt bis in 1 m Wassertiefe. Zwischen 0,5 und 1,2 m Wassertiefe erstreckt sich der bis 15 m breite Schwimmbblattgürtel, der etwa zu gleichen Teilen von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* gebildet wird. Dabei dominiert die Teichrose in der Transektmitte, während die Seerose vermehrt in den Randbereichen der Untersuchungsfläche auftritt. Die Tauchblattzone war bis etwa 2 m Wassertiefe relativ dicht und artenreich entwickelt, sie erstreckte sich bis zum Transektendpunkt im Bereich der Buchtmitte, wo mit 2,8 m die maximale Wassertiefe in diesem Teil des Sees erreicht war. Neben dem dominierenden *Potamogeton pectinatus* trat *Zannichellia palustris* sehr häufig auf, der auch die Art mit der größten festgestellten Siedlungstiefe von 2,8 m war. Im flacheren Wasser innerhalb der Schwimmbblattzone traten zudem *Chara globularis* und *Elodea canadensis* gehäuft auf.

Das Litoral fällt flach ab, der Gewässerboden ist durchgehend von Mudden bedeckt.

Seenummer, -name: 0395 Stolper See		Transektnummer: 5	
Wasserkörpernummer, -name: 0395 Stolper See		Transekt-Bezeichnung: Stolper See, Südbucht nördl. Kläranlage	
Messstellennummer (MS_NR): 130373			
Datum	30.06.2009	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	2,8
Abschnitt-Nr.	3	Uferentfernung Transektende (m)	150
Ufer	Westufer	Uferentfernung 1 m Wassertiefe (m)	35
Uferexposition	E	Uferentfernung 2 m Wassertiefe (m)	70
Transektbreite (m)	30	Uferentfernung 4 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3580076	Uferentfernung 6 m Wassertiefe (m)	-
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5999271	Uferentfernung 8 m Wassertiefe (m)	-
Transektende R-Wert	3580232	Uferentfernung 10m Wassertiefe (m)	-
Transektende H-Wert	5999265	Methodik	Tauchen
Vegetationsgrenze (m Wt)	2,8	Fotopunkt R-Wert	3580098
Art an der Vegetationsgrenze	<i>Zannichellia palustris</i>	Fotopunkt H-Wert	5999281
Gesamtdeckung Submerse	20 %	Foto-Richtung	W
Störungen/Anmerkungen: Bei 2,8 m war die maximale Tiefe der Bucht erreicht; Ufer unzugänglich, Transekt beginnt in 0,4 m Wassertiefe im Wasserröhricht		Wasserstand	mittel

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1	1
Sediment*			
(Fein)Detritusmudde	xxx	xxx	xxx
(Grobdetritus-) Torfmudde	xx		
Röhrichtstoppeln	x		
Laub	x		
Grünalgenüberzüge	x	x	
Schill	x	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)			
<i>Phragmites australis</i> (-1 m)	5.5	-	-
<i>Typha angustifolia</i> (-0,9 m)	5.4	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1.2	2.2	-
<i>Chara globularis</i>	3.3	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	3.3	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	2.2	-	-
<i>Nuphar lutea</i> (-1,2 m)**	5.5	4.5	-
<i>Nymphaea alba</i> (-1,1 m)**	4.5	3.4	-
<i>Potamogeton crispus</i> (-2,7 m)	-	2.1	1.2
<i>Potamogeton friesii</i>	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (-1,9 m)	2.2	5.5	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	2.2	2.2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	1.2	-
<i>Zannichellia palustris</i> (-2,8 m)	2.2	4.3	1.2

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

Anhang Stolper See: Artenliste

Die Angaben basieren auf der Untersuchung von 5 Monitoringstellen sowie Einzelbeobachtungen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 5)

Armleuchteralgenzone

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

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			1
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbinsse	2	3	1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			3
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest			4
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		1
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			2
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	3
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			5
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			1
<i>Potamogeton pusillus</i> s.str.	Zwerg-Laichkraut			4
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			3
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			4

Schwimmbblattzone

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

4 Vergleichende Bewertung

Im Jahr 2009 wurde im Rahmen des WRRL-Programms die Vegetation von sechs schleswig-holsteinischen Seen untersucht. Die folgende Tabelle 36 gibt einen Überblick über die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung.

Tabelle 36: Vergleich der Ausprägung submerser Vegetation, Trophiestufe, Ökologische Zustandsklasse, Erhaltungszustand FFH-Lebensraumtyp und Vegetationsentwicklungstendenz bei den 2009 untersuchten Seen.

	Selenter See	Stocksee	Großensee	Stolper See	Belauer See	Postsee
WRRL-Seentyp (für Berechnung ÖZK)	13	13	88	10	10	11
FFH-Lebensraumtyp (nach Meldung)	3140		3110			
Nutzungstypenanteil (%) (Gesamtanteil Äcker + Grünland + Siedlungsbereich im 300 m Umkreis, ohne Seefläche)	43,8	59,9	55	63,5	71,6	82,8
Anteil Ackerflächen (%)	15,3	28,5	4,4	34,9	24,4	22,1
Anteil Grünlandflächen (%)	19,7	18,0	10,8	15,8	29,7	37,1
Anteil Siedlungsbereich (%)	8,8	13,4	39,8	12,8	17,5	23,6
Anzahl Monitoringstellen	10	8	6	5	4	7
Vegetationstiefengrenze (Ø-Wert in m Wassertiefe) ¹⁾	6,8	5,1	5,0	3,1	2,2	1,3
Vegetationstiefengrenze (Maximalwert in m Wt) ²⁾	8,5	6,9	6,2	3,6	3,4	1,7
Artenzahl Armeleuchteralgen ³⁾	5	4	4	2	2	1
Gesamtartenzahl Submerse Makrophyten ⁴⁾	21	16	19	15	8	10
davon landesweit gefährdete Arten ⁵⁾	7	6	10	2	1	2
davon bundesweit gefährdete Arten ⁶⁾	6	3	11	3	1	1
gesch. Bedeckungsgrad Armeleuchteralgen (%) ⁷⁾	40	10	<1	1	<<1	±0
gesch. Bedeckungsgrad Submersvegetation gesamt (%) ⁸⁾	47	26	38	26	5	10
Trophiestufe ⁹⁾	m	m	e(-m)	e	e-e ^h	p
Mittelwert M_{MP} ¹⁰⁾	0,55	0,39	0,24	0,40	0,31	0,31
ÖZK (nach SCHAUMBURG et al. 2007) ¹¹⁾	2,2	3,1	3,5	3	3,75	4
ÖZK (nach VAN DE WEYER 2006) ¹²⁾	3 (+)	3		4	4	
ÖZK (fachgutachterliche Bewertung) ¹³⁾	2 (-)	3	3 (-)	3	4	4
FFH-LRT- Bewertungsergebnis ¹⁴⁾	C		C			
FFH-LRT (fachgutachterliche Bewertung) ¹⁵⁾	C		C			
Entwicklungstendenz Submersvegetation ¹⁶⁾	0	0	▼	▼	▲	▼

¹⁾ angegeben ist der im Rahmen von Transektkartierungen (vgl. 3.1.5, 3.2.5, ..., 3.6.5) ermittelte jeweilige Durchschnittswert aller 2009 im Gewässer untersuchter Transekte (bei 4-10 Transekten pro Gewässer) für die maximale Siedlungstiefe Gewässervegetation (in m Wassertiefe, auf eine Kommastelle gerundet)

²⁾ angegeben ist der im Rahmen von Transektkartierungen (vgl. 3.1.5, 3.2.5, ..., 3.6.5) erreichte Maximalwert (in m Wassertiefe, auf eine Kommastelle gerundet)

³⁾ vgl. 3.1 – 3.6, Artenlisten

⁴⁾ = Gesamtartenzahl (Tauchblattzone + Armeleuchteralgenzone), vgl. 3.1 – 3.6, Artenlisten

⁵⁾ nach MIERWALD & ROMAHN (2006), SCHULZ et al. (2002), HAMANN & GARNIEL (2002); (Gefährdungsgrad „G“ als gefährdet gewertet, „V“ nicht berücksichtigt)

- ⁶⁾ nach BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1996); (Gefährdungsgrad „G“ als gefährdet gewertet, „V“ nicht berücksichtigt)
- ⁷⁾ = geschätzter Deckungsgrad (%) des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen
- ⁸⁾ = geschätzter Deckungsgrad (%) des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Submersvegetation (gerundeter Durchschnittswert aus der Deckungsschätzung der Einzeltransekte, vgl. 3.1.5, 3.2.5, ..., 3.6.5)
- ⁹⁾ m = mesotroph; e = eutroph; e^h = hocheutroph; p = polytroph; p^h = hochpolytroph; h = hypertroph; (nach SUCCOW & KOPP 1985; nicht fettgedruckte Trophiestufe: Bewertung nicht gesichert)
- ¹⁰⁾ Aus den Ergebnissen der Einzeltransekte für jedes Untersuchungsgewässer gemittelter Indexwert für Makrophyten (M_{MP})
- ¹¹⁾ gemittelt aus den entsprechenden ÖZK-Werten der bewertbaren jeweiligen Einzeltransekte:
1 = sehr gut; 2 = gut; 3 = mäßig; 4 = unbefriedigend; 5 = schlecht; (nach SCHAUMBURG et al. 2007)
- ¹²⁾ Ergebnisse der Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse gemäß WRRL nach VAN DE WEYER (2006:46-47); Referenztrophiie Selenter See, Stocksee : oligotroph; Stolper See, Belauer See: mesotroph
- ¹³⁾ Fachgutachterliche Einschätzung der ÖZK
- ¹⁴⁾ Erhaltungszustand FFH-LRT: Ergebnisse der Bewertung der für das Gewässer gemeldeten FFH-Lebensraumtypen 3140 (Selenter See) und 3110 (Großensee)
- ¹⁵⁾ Fachgutachterliche Einschätzung des Erhaltungszustandes des FFH-LRT
- ¹⁶⁾ Angegeben ist die aus dem Vergleich der 2009 ermittelten Vegetationsverhältnisse mit Daten älterer Untersuchungen abgeleitete Entwicklungstendenz für die Submersvegetation:
▲ = deutliche Verbesserung; ▲ = leichte Verbesserung;
0 = ± unveränderter Zustand;
▼ = leichte Verschlechterung; ▼ = deutliche Verschlechterung.

Bei den 2009 untersuchten sechs Seen handelt es sich um zwei Seen des beim Selenter See und beim Stocksee um zwei mesotrophe Seen des Typs TKg13 („stabil geschichteter karbonatischer Wasserkörper des Tieflandes mit relativ kleinem Einzugsgebiet“).

Der Großensee ist hingegen ein kalkärmerer eu- bis mesotropher See, der hinsichtlich der Bewertung nach dem PHYLIP-Verfahren (nach SCHAUMBURG ET AL. 2007) vorläufig dem Seentyp 9 (MTS, „silikatisch geprägter Wasserkörper der Mittelgebirge und des Tieflandes“) bzw. dem LAWA-Sondertyp 88 zugerechnet wurde.

Der Belauer sowie der Stolper See sind zwei ± eutrophe Gewässer des Seentyps TKg10 („stabil geschichteter karbonatischer Wasserkörper des Tieflandes mit relativ großem Einzugsgebiet“), der Postsee ein polytropher See des Typs TKp 11 („polymiktischer karbonatischer Wasserkörper des Tieflandes“).

Der mesotrophe **Selenter See** repräsentiert aus vegetationskundlicher Sicht im Hinblick auf die gute Ausprägung seiner zum FFH-Lebensraumtyp 3140 gehörenden Submersvegetation (Erhaltungszustand C) und bezogen auf Arteninventar, Abundanzen und Siedlungstiefen das wertvollste der 2009 untersuchten Gewässer dar. Landesweit ist er vor allem aufgrund des hohen Deckungsgrades der gewässertypischen und großflächig ausgebildeten Armleuchteralgenrasen sowie der recht hohen Zahl gefährdeter Wasserpflanzenarten zu den besten Gewässern dieses Typs zu zählen. In der Gesamtbewertung erreicht er noch die Ökologische Zustandsklasse 2 („gut“), die 2009 stellenweise beobachtete starke Entwicklung von Beständen fädiger Grünalgen und verringerter Deckung submerser Makrophyten deuten jedoch auch schon vorhandene Beeinträchtigungen an. Insgesamt besitzt der Selenter See aus vegetationskundlicher Sicht bundesweite Bedeutung.

Der ebenfalls zum Seentyp TKg 13 gerechnete mesotrophe **Stocksee** ist nicht ganz so hoch einzuschätzen wie der Selenter See, er weist diesem gegenüber hinsichtlich seiner Hydrophytenvegetation bei Gesamtartenzahl, Anzahl gefährdeter Arten, Bedeckungsgrad

und Vegetationstiefengrenze durchgehend geringfügig schlechtere Werte auf und erreicht in der Gesamtbewertung die Ökologische Zustandsklasse 3 („mäßig“). Dennoch besitzt der Stocksee aufgrund der im schleswig-holsteinischen Vergleich immer noch großen Artenvielfalt und Vegetationstiefenausdehnung landesweite Bedeutung.

Der **Großensee** besitzt bezüglich seiner Zuordnung zu einem Seentyp einen Sonderstatus, bei ihm handelt es sich um ein relativ kalkarmes Gewässer, was ihn wesentlich von den anderen fünf 2009 untersuchten Seen in der Artenzusammensetzung seiner Hydrophytenvegetation unterscheidet. Dementsprechend weist der Großensee zumindest stellenweise nennenswerte Bestände der für kalkarme Klarwasserseen typischen Strandringsfluren und damit einhergehend eine noch relativ große Artenvielfalt mit einem hohen Anteil gefährdeter Arten auf. Dass das Gewässer dennoch nicht im guten Zustand bzw. deutlich beeinträchtigt ist (schleichende Verschlechterung), zeigen eine 2009 gegenüber 2006 beobachtete Verschlechterung der Bewertung der Monitoringstellen sowie eine Verringerung der Vegetationstiefenausdehnung. Der Großensee erreicht bei der Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse den mäßigen Zustand (ÖZK 3) mit deutlicher Tendenz zum unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4), bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps ergibt sich der Erhaltungszustand C. Trotzdem besitzt der Großensee aufgrund seines besonderen Gewässercharakters und nicht zuletzt aufgrund des Auftretens einer reliktschen Population der FFH-Art *Luronium natans* landes- bis bundesweite Bedeutung.

Der Belauer sowie der Stolper See sind zwei ± eutrophe Gewässer des Seentyps TKg10 („stabil geschichteter karbonatischer Wasserkörper des Tieflandes mit relativ großem Einzugsgebiet“).

Der **Stolper See** besitzt ein für eutrophe Seen typisches, ± durchschnittliches Inventar der Submersvegetation ohne floristische Besonderheiten, was sich bei einem Vergleich mit den drei oben beschriebenen Seen besonders in der deutlichen Verringerung der Anzahl gefährdeter Arten widerspiegelt. Trotzdem weist der Stolper See zumindest in Teilbereichen flächige noch Armeleuchteralgenpopulationen auf. Er erreicht an allen untersuchten Monitoringstellen wie auch in der Gesamtbewertung eindeutig die Ökologische Zustandsklasse 3 („mäßig“), aktuell ist allerdings angesichts der beobachteten Verminderung der Vegetationstiefengrenze eher ein Trend zur Verschlechterung des Gewässerzustandes zu beobachten. Der Stolper See besitzt insgesamt daher eher mittlere Bedeutung.

Der hocheutrophe **Belauer See** weist im Vergleich mit dem benachbarten Stolper See sowohl eine deutlich eingeschränkte Artenspektrum als auch eine wesentlich geringere Bestandsdichte bei der Submersvegetation auf. Die sich vor allem im bestehenden Artendefizit zeigende anhaltende Störung des Gewässerhaushalts drückt sich auch in der Bewertung aus, bei der der Belauer See nur die Ökologische Zustandsklasse 4 („unbefriedigend“) erreicht. Im Gegensatz zum Stolper See deutet sich aber mit der aktuell beobachteten Verbesserung von Arteninventar und Vegetationstiefengrenze ein positiver Entwicklungstrend an. Der Belauer See besitzt aus vegetationskundlicher Sicht insgesamt mittlere Bedeutung.

Der polytrophe **Postsee** zeigt schon deutlich gestörte Vegetationsverhältnisse, was sich in einer mit nur 10 Arten stark eingeschränkten Artenvielfalt, geringer Vegetationstiefenausdehnung sowie überwiegend schütterten bis z. T. verödeten Makrophytenbeständen niederschlägt. Der Postsee erreicht in der Bewertung dementsprechend die Ökologische Zustandsklasse 4 („unbefriedigend“), er besitzt aus vegetationskundlicher Sicht insgesamt nur mittlere Bedeutung.

5 Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde die Vegetation von sechs schleswig-holsteinischen Seen untersucht. Hierzu zählten der Belauer See, Stolper See und Postsee im Einzugsgebiet der Alten Schwentine südlich von Kiel, der Selenter See östlich von Kiel, der nördlich von Bad Segeberg gelegene Stocksee sowie der Großensee bei Trittau. Die Untersuchungen umfassten an allen genannten Seen die Auswahl und Kartierung von insgesamt 40 Probestellen für Makrophyten nach der vorgegebenen Methodik für das von der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) geforderte Gewässermonitoring. Auf der Basis der Untersuchungsergebnisse wurde für die einzelnen Gewässer eine Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse gemäß WRRL durchgeführt. Zusätzlich wurde für den Großensee und den Selenter See eine Bewertung des aktuellen Erhaltungszustandes nach der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie (FFH-RL) für die vom Land Schleswig-Holstein für diese Gewässer gemeldeten FFH-Lebensraumtypen 3110 und 3140 ermittelt. In die Untersuchungsergebnisse flossen zudem Daten aus einer parallel durchgeführten Biotoptypen- und Nutzungskartierung ein. Ein Vergleich mit vorzugsweise aus den Jahren 2002 bis 2006 vorliegenden Altdaten ermöglichte Aussagen zur Entwicklung der Gewässervegetation der untersuchten Seen. Es ergaben sich daraus für die Submersvegetation einiger Seen signifikante Änderungen bezüglich Artenspektrum, Abundanzen und Tiefenausdehnung. So wurden etwa für den Großensee, Stolper See und Postsee eher negative Entwicklungstendenzen beobachtet, die sich besonders in einer Verringerung der Vegetationstiefengrenze zeigten, während der Belauer See hier Verbesserungstendenzen zeigte.

Im Rahmen einer abschließenden vergleichenden Bewertung der sechs Seen wird auf die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchung eingegangen.

6 Literaturverzeichnis

- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007): Phylib Version 2.6. Software zur Bewertung von Makrophyten und Phytobenthos in Fließgewässern und Seen.
www.lfu.bayern.de/wasser/forschung_und_projekte/phylib_deutsch/software/index.htm
- 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).
- HAMANN, U. & GARNIEL, A. (2002): Die Armleuchteralgen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. In: Landschaft + Stadt, 10 (2): 73-85.
- LANU - LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2003): Standardliste der Biotoptypen in Schleswig-Holstein. 2. Fassung, Flintbek.
- LLUR - LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2009): Daten zum Belauer See, Großensee, Postsee, Selenter See, Stocksee und Stolper See in analoger und digitaler Form. Flintbek.
- MIERWALD, U. & K. ROMAHN (2006): Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins – Rote Liste. 4. Fassung. Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein (Hrsg.), Kiel.
- MLUR - MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME S-H (2009): Schleswig-Holstein: Agrar- und Umweltbericht; Standarddatenbögen FFH-Gebiete.
www.natura2000-sh.de
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D. & G. HOFMANN (2007): Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos (Stand Oktober 2007). Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), München.
www.lfu.bayern.de/lwasser/forschung_und_projekte/Phylib_deutsch/Verfahrensanleitung/doc/Verfahrensanleitung_seen.pdf.
- SCHULZ, F. & AL. (2002): Die Moose Schleswig-Holsteins – Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- STUHR, J. (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. (2002): Die Vegetation des Behler Sees, des Belauer Sees, des Bornhöveder Sees, des Großen Eutiner Sees, des Kellersees, des Neversdorfer Sees, des Postsees, des Schmalensees, des Sibbersdorfer Sees, des Stendorfer Sees, des Stolper Sees und des Windebyer Noores. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- STUHR, J. (2003): Die Ufer- und Unterwasservegetation, des Drüsensees, des Gudower Sees, des Holmer Sees, des Klüthsees, des Lüttmoorsees, des Mahlbusens, des Niehuussees, des Passader Sees, des Peper Sees und des Stocksees. Unveröff.

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

- STUHR, J. (2006): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2006. - Vegetation des Ahrensees, des Bordesholmer Sees, des Bothkamper Sees, des Großensees, des Selenter Sees und des Westensees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- STUHR, J. & K. JÖDICKE (2008): FFH-Arten-Monitoring Höhere Pflanzen - Zwischenbericht 2008. Erfassung von Bestandsdaten von Tier- und Pflanzenarten der Anhänge II - IV der FFH-Richtlinie. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Kiel.
- SUCCOW, M. & KOPP, D. (1985): Seen als Naturraumtypen. Petermanns Geogr. Mitt. 3, 161-170, Gotha.
- VAN DE WEYER, K., NIENHAUS, I., TIGGES, P., HUSSNER, A., BECKER, E. (2006): Entwicklung einer Methode zur Kartierung der Unterwasservegetation an 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.
- VOEGE, M. (1995): Veränderungen der Makrophytenvegetation des Großensees bei Hamburg. Drosera 1: 45-52, Oldenburg.
- 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

Vegetationskarten:

Belauer See

Großensee

Postsee

Selenter See

Stocksee

Stolper See

Bewertungsergebnisse aller 2009 untersuchter Messstellen

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung
1	Belauer See	1 BelauerSee	1	24.06.2009	3582350	5997414	N
2	Belauer See	2 BelauerSee_T2	1	24.06.2009	3582350	5997470	NE
3	Belauer See	3 BelauerSee	1	24.06.2009	3582306	5997727	NE
4	Belauer See	4 BelauerSee_T1	3	24.06.2009	3581900	5998131	SW
5	Belauer See	5 BelauerSee	4	24.06.2009	3581899	5998218	N
6	Belauer See	6 BelauerSee	3	24.06.2009	3581865	5997988	N
7	Belauer See	7 BelauerSee	3	24.06.2009	3581865	5997988	SW
8	Belauer See	8 BelauerSee	3	24.06.2009	3581771	5997717	N
9	Belauer See	9 BelauerSee	3	24.06.2009	3581713	5997633	SW
10	Belauer See	10 BelauerSee	2	24.06.2009	3581575	5997018	NW
11	Belauer See	11 BelauerSee	2	24.06.2009	3581575	5997018	N
12	Belauer See	12 BelauerSee	2	24.06.2009	3581607	5996917	E
13	Belauer See	13 BelauerSee_T4	2	24.06.2009	3581465	5996606	SSW
14	Belauer See	14 BelauerSee_T3	1	24.06.2009	3582113	5996864	NE
15	Belauer See	15 BelauerSee	1	24.06.2009	3582113	5996864	NE
16	Belauer See	16 BelauerSee	1	24.06.2009	3582162	5996865	NE
17	Belauer See	17 BelauerSee	1	24.06.2009	3582374	5997242	N
18	Großensee	18 Großensee_T1_1	-	06.08.2009	3589250	5943772	SE
19	Großensee	19 Großensee_T1_2	-	06.08.2009	3589290	5943778	S
20	Großensee	20 Großensee_T1_3	-	06.08.2009	3589289	5943779	W
21	Großensee	21 Großensee_T2_1	-	06.08.2009	3588960	5943838	SW
22	Großensee	22 Großensee_T2_2	-	06.08.2009	3588943	5943863	W
23	Großensee	23 Großensee_T2_3	-	06.08.2009	3588943	5943863	N
24	Großensee	24 Großensee_T3	-	14.07.2009	3589631	5944508	S
25	Großensee	25 Großensee_T4_1	-	06.08.2009	3589628	5944882	NW
26	Großensee	26 Großensee_T4_2	-	06.08.2009	3589617	5944918	NE
27	Großensee	27 Großensee_T4_3	-	06.08.2009	3589616	5944929	SE
28	Großensee	28 Großensee_T5	-	14.07.2009	3590044	5944957	E
29	Großensee	29 Großensee_T6_1	-	06.08.2009	3589227	5943392	NE
30	Großensee	30 Großensee_T6_2	-	06.08.2009	3589257	5943382	NW
31	Großensee	31 Großensee_T6_3	-	06.08.2009	3589257	5943388	SW
32	Großensee	32 Großensee	-	14.07.2009	3590047	5944966	N
33	Großensee	33 Großensee	-	14.07.2009	3589623	5944917	SW
34	Großensee	34 Großensee	-	14.07.2009	3589788	5945066	N
35	Großensee	35 Großensee	-	14.07.2009	3589914	5945263	N
37	Postsee	37 Postsee_T4	1	22.06.2009	3581663	6012497	N
38	Postsee	38 Postsee	1	22.06.2009	3581663	6012497	W
39	Postsee	39 Postsee	1	22.06.2009	3582156	6012918	NE
40	Postsee	40 Postsee_T1	1	22.06.2009	3582356	6013172	NNW
41	Postsee	41 Postsee_T2	2	22.06.2009	3582494	6012988	SE
42	Postsee	42 Postsee	2	22.06.2009	3582515	6012980	NW
43	Postsee	43 Postsee_T5	4	22.06.2009	3580940	6011999	NNW
44	Postsee	44 Postsee	4	22.06.2009	3581011	6012168	ENE
45	Postsee	45 Postsee	6	23.06.2009	3580828	6010879	S
46	Postsee	46 Postsee	6	23.06.2009	3580834	6010888	N
47	Postsee	47 Postsee_T3	6	23.06.2009	3580680	6010471	E
48	Postsee	48 Postsee_T6	5	23.06.2009	3580246	6009917	S
49	Postsee	49 Postsee	5	23.06.2009	3579741	6010925	SW
50	Postsee	50 Postsee	5	23.06.2009	3579954	6010941	E
51	Postsee	51 Postsee_T7	5	23.06.2009	3579956	6010962	W
52	Postsee	52 Postsee	5	23.06.2009	3580517	6011471	WSW

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung
53	Postsee	53 Postsee	5	23.06.2009	3580517	6011471	ENE
54	Postsee	54 Postsee	5	23.06.2009	3580604	6011513	N
55	Postsee	55 Postsee	4	23.06.2009	3580621	6011567	N
56	Postsee	56 Postsee	4	23.06.2009	3580709	6011634	W
57	Selenter See	57 Selenter See_T1	-	03.08.2009	3596673	6020384	NE
58	Selenter See	58 Selenter See_T2_1	-	03.08.2009	3597180	6021795	S
59	Selenter See	59 Selenter See_T2_2	-	03.08.2009	3597175	6021611	W
60	Selenter See	60 Selenter See_T3	-	04.08.2009	3590367	6021940	W
61	Selenter See	61 Selenter See_T4_1	-	04.08.2009	3592184	6019712	S
62	Selenter See	62 Selenter See_T4_2	-	04.08.2009	3592189	6019644	W
63	Selenter See	63 Selenter See_T5	-	04.08.2009	3590324	6020354	W
64	Selenter See	64 Selenter See_T6_1	-	03.08.2009	3596069	6018148	SE
65	Selenter See	65 Selenter See_T6_2	-	03.08.2009	3596192	6018051	NE
66	Selenter See	66 Selenter See_T7	-	03.08.2009	3595587	6021092	NW
67	Selenter See	67 Selenter See_T8	-	04.08.2009	3592742	6021723	N
68	Selenter See	68 Selenter See_T9_1	-	03.08.2009	3595368	6021945	SE
69	Selenter See	69 Selenter See_T9_2	-	03.08.2009	3595414	6021878	NE
70	Selenter See	70 Selenter See_T10_1	-	03.08.2009	3597593	6019764	N
71	Selenter See	71 Selenter See_T10_2	-	03.08.2009	3597543	6019926	W
72	Stocksee	72 Stocksee_T1_1	1	05.08.2009	3589292	5996819	NW
73	Stocksee	73 Stocksee_T1_2	1	05.08.2009	3589247	5996863	NE
74	Stocksee	74 Stocksee_T1_3	1	05.08.2009	Transekt	Transekt	-
75	Stocksee	75 Stocksee_T2_1	6	05.08.2009	3588344	5995161	SE
76	Stocksee	76 Stocksee_T2_2	6	05.08.2009	3588340	5995109	NE
77	Stocksee	77 Stocksee_T2_3	6	05.08.2009	Transekt	Transekt	-
78	Stocksee	78 Stocksee_T3_1	3	05.08.2009	3587694	5994330	SW
79	Stocksee	79 Stocksee_T3_2	3	05.08.2009	3587669	5994295	NE
80	Stocksee	80 Stocksee_T4	1	02.07.2009	3589702	5996772	NE
81	Stocksee	81 Stocksee_T5_1	2	05.08.2009	3588352	5996073	NW
82	Stocksee	82 Stocksee_T5_2	2	05.08.2009	3588344	5996084	SW
83	Stocksee	83 Stocksee_T5_3	2	05.08.2009	3588344	5996084	-
84	Stocksee	84 Stocksee_T6	6	02.07.2009	3588727	5995923	NW
85	Stocksee	85 Stocksee_T7	6	02.07.2009	3589222	5995772	SE
86	Stocksee	86 Stocksee_T8_1	4	05.08.2009	3588133	5995057	NW
87	Stocksee	87 Stocksee_T8_2	4	05.08.2009	3588108	5995061	NE
88	Stocksee	88 Stocksee_T8_3	4	05.08.2009	Transekt	Transekt	-
89	Stocksee	89 Stocksee_T8_4	4	05.08.2009	Transekt	Transekt	-
90	Stocksee	90 Stocksee	1	02.07.2009	3589855	5996965	SSW
91	Stocksee	91 Stocksee	6	02.07.2009	3588717	5995927	WNW
92	Stocksee	92 Stocksee	1	02.07.2009	3589418	5995892	S
93	Stocksee	93 Stocksee	1	02.07.2009	3589435	5995900	N
94	Stocksee	94 Stocksee	1	02.07.2009	3589720	5996776	NW
95	Stocksee	95 Stocksee	1	02.07.2009	3589814	5996903	NE
96	Stolper See	96 StolperSee	1	29.06.2009	3580496	6001569	E
97	Stolper See	97 StolperSee	1	29.06.2009	3580497	6001575	S
98	Stolper See	98 StolperSee	4	29.06.2009	3580828	6001316	SE
99	Stolper See	99 StolperSee_T4	4	29.06.2009	3580850	6001246	NE
100	Stolper See	100 StolperSee	4	29.06.2009	3580916	6001151	SE
101	Stolper See	101 StolperSee_T2	4	29.06.2009	3581040	6000391	E
102	Stolper See	102 StolperSee_T3	1	29.06.2009	3580484	6000830	W
103	Stolper See	103 StolperSee	1	29.06.2009	3580451	6000829	N

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung
104	Stolper See	104 StolperSee	1	29.06.2009	3580424	6000564	N
105	Stolper See	105 StolperSee	1	29.06.2009	3580424	6000564	S
106	Stolper See	106 StolperSee	1	29.06.2009	3580433	6000468	SW
107	Stolper See	107 StolperSee	1	29.06.2009	3580562	6001092	SW
108	Stolper See	108 StolperSee	1	29.06.2009	3580566	6001194	N
109	Stolper See	109 StolperSee	1	29.06.2009	3580509	6001570	N
110	Stolper See	110 StolperSee_T1_1	2	30.06.2009	3580428	5999664	S
111	Stolper See	111 StolperSee_T1_2	2	30.06.2009	3580428	5999664	E
112	Stolper See	112 StolperSee	3	30.06.2009	3580083	5999274	S
113	Stolper See	113 StolperSee_T5	3	30.06.2009	3580098	5999281	W
114	Stolper See	114 StolperSee	3	30.06.2009	3580257	5999082	SW
115	Stolper See	115 StolperSee	3	30.06.2009	3580257	5999082	NE

Videoverzeichnis

Großensee

Transekt Nr.	Datum	Dateiname (.mpeg2)	Dauer (min)	Wassertiefe von/ bis (m)	Tiefengrenze Vegetation (m)	erreichte Wassertiefe (m) nach Filmlaufzeit (min)					Anmerkungen
						8m	6m	4m	2m	1m	
1	06.08.2009	Großensee_T1_4,4-0,5m_2009	3:32	4,4-0,5	4,0	-	-	0:18	1:54	2:40	
2	06.08.2009	Großensee_T2_8-0,3m_2009	5:30	8-0,3	6,2	0:00	1:00	2:01	3:29	4:32	
3	14.07.2009	Großensee_T3_5,1-0,8m_2009	3:45	5,1-0,8	5,1	-	-	0:41	2:16	3:00	2572
4	06.08.2009	Großensee_T4_5,1-0,9m_2009	4:52	5,1-0,9	4,3	-	-	4:58	3:40	-	
5	14.07.2009	Großensee_T5_5,7-0,9m_2009	3:49	5,7-0,9	4,8	-	-	0:47	2:12	3:25	2570
6	06.08.2009	Großensee_T6_5,2-0,6m_2009	4:02	5,2-0,6	5,4			0:57	2:25	3:29	

Selenter See

Transekt Nr.	Datum	Dateiname (.mpeg2)	Dauer (min)	Wassertiefe von/ bis (m)	Tiefengrenze Vegetation (m)	erreichte Wassertiefe (m) nach Filmlaufzeit (min)					Anmerkungen
						8m	6m	4m	2m	1m	
1	03.08.2009	SelenterSee_T1_5,6-4,5m_2009	2:52	5,6-4,5	5,8	-	-	-	-	-	
1	03.08.2009	SelenterSee_T1_4,5-4,2m_2009	0:16	4,5-4,2	5,8	-	-	-	-	-	
1	03.08.2009	SelenterSee_T1_4-3,6m_2009	1:13	4-3,6	5,8	-	-	0:00	-	-	
1	03.08.2009	SelenterSee_T1_3,5-2,9m_2009	0:51	3,5-2,9	5,8	-	-	-	-	-	
1	03.08.2009	SelenterSee_T1_2,8-2,6m_2009	0:51	2,8-2,6	5,8	-	-	-	-	-	
1	03.08.2009	SelenterSee_T1_2,3-2m_2009	0:43	2,3-2	5,8	-	-	-	0:43	-	
1	03.08.2009	SelenterSee_T1_1,8-1,6m_2009	0:38	1,8-1,6	5,8	-	-	-	-	-	
1	03.08.2009	SelenterSee_T1_1,5-1,1m_2009	0:53	1,5-1,1	5,8	-	-	-	-	-	
1	03.08.2009	SelenterSee_T1_1-0,7m_2009	0:38	1,1-0,7	5,8	-	-	-	-	0:01	

Videoverzeichnis**Selenter See**

Transekt Nr.	Datum	Dateiname (.mpeg2)	Dauer (min)	Wassertiefe von/ bis (m)	Tiefengrenze Vegetation (m)	erreichte Wassertiefe (m) nach Filmlaufzeit (min)					Anmerkungen
						8m	6m	4m	2m	1m	
1	03.08.2009	SelenterSee_T1_0,7-0,5m_2009	0:43	0,7-0,5	5,8	-	-	-	-	-	
2	03.08.2009	SelenterSee_T2_1,4-1,3m_2009	0:52	1,4-1,3	Nicht erreicht	-	-	-	-	-	
2	03.08.2009	SelenterSee_T2_1,2-1,2m_2009	0:36	1,2-1,2	Nicht erreicht	-	-	-	-	-	
2	03.08.2009	SelenterSee_T2_1-0,9m_2009	0:44	1-0,9	Nicht erreicht	-	-	-	-	0:00	
2	03.08.2009	SelenterSee_T2_0,8-0,4m_2009	0:23	0,8-0,4	Nicht erreicht	-	-	-	-	-	
3	04.08.2009	SelenterSee_T3_8-6,7m_2009	0:44	8-6,7	7,1	0:00	-	-	-	-	
3	04.08.2009	SelenterSee_T3_6,6-4m_2009	0:55	6,6-4	7,1	-	-	0:51	-	-	
3	04.08.2009	SelenterSee_T3_3,8-3,2m_2009	0:26	3,8-3,2	7,1	-	-	-	-	-	
3	04.08.2009	SelenterSee_T3_3-2,2m_2009	0:30	3-2,2	7,1	-	-	-	-	-	
3	04.08.2009	SelenterSee_T3_2,2-2,1m_2009	0:19	2,2-2,1	7,1	-	-	-	-	-	
3	04.08.2009	SelenterSee_T3_1,9-1,4m_2009	0:35	1,9-1,4	7,1	-	-	-	-	-	
3	04.08.2009	SelenterSee_T3_1,3-0,9m_2009	0:37	1,3-0,9	7,1	-	-	-	-	0:35	
3	04.08.2009	SelenterSee_T3_0,9-0,8m_2009	0:42	0,9-0,8	7,1	-	-	-	-	-	
3	04.08.2009	SelenterSee_T3_0,8-0,6m_2009	0:13	0,8-0,6	7,1	-	-	-	-	-	
4	04.08.2009	SelenterSee_T4_7,6-7,3m_2009	0:26	7,6-7,3	4,8	-	-	-	-	-	
4	04.08.2009	SelenterSee_T4_6,5-6m_2009	0:47	6,5-6	4,8	-	0:47	-	-	-	
4	04.08.2009	SelenterSee_T4_4,8-4m_2009	0:42	4,8-4	4,8	-	-	0:42	-	-	
4	04.08.2009	SelenterSee_T4_3,3-2,6m_2009	0:57	3,3-2,6	4,8	-	-	-	-	-	

Videoverzeichnis**Selenter See**

Transekt Nr.	Datum	Dateiname (.mpeg2)	Dauer (min)	Wassertiefe von/ bis (m)	Tiefengrenze Vegetation (m)	erreichte Wassertiefe (m) nach Filmlaufzeit (min)					Anmerkungen
						8m	6m	4m	2m	1m	
4	04.08.2009	SelenterSee_T4_2-1,6m_2009	1:02	2-1,6	4,8	-	-	-	0:00	-	
4	04.08.2009	SelenterSee_T4_1-0,5m_2009	1:19		4,8	-	-	-	-	0:00	
5	04.08.2009	SelenterSee_T5_6,5-5m_2009	1:18	6,5-5	7,2	-	0:33	-	-	-	
5	04.08.2009	SelenterSee_T5_4,6-3,5m_2009	1:09	4,6-3,5	7,2	-	-	0:39	-	-	
5	04.08.2009	SelenterSee_T5_3,5-3,2m_2009	0:24	3,5-3,2	7,2	-	-	-	-	-	
5	04.08.2009	SelenterSee_T5_3-2,8m_2009	0:55	3-2,8	7,2	-	-	-	-	-	
5	04.08.2009	SelenterSee_T5_2,8-2,6m_2009	0:39	2,8-2,6	7,2	-	-	-	-	-	
5	04.08.2009	SelenterSee_T5_2,4-2,3m_2009	0:53	2,4-2,3	7,2	-	-	-	-	-	
5	04.08.2009	SelenterSee_T5_1,7-1,4m_2009	0:28	1,7-1,4	7,2	-	-	-	-	-	
5	04.08.2009	SelenterSee_T5_1,1-0,5m_2009	0:19	1,1-0,5	7,2	-	-	-	-	-	
6	03.08.2009	SelenterSee_T6_7-2,9m_2009	4:01	7-2,9	7,7	-	-	3:20	-	-	
6	03.08.2009	SelenterSee_T6_3-2,5m_2009	1:36	3-2,5	7,7	-	-	-	-	-	
6	03.08.2009	SelenterSee_T6_2,2-2,1m_2009	0:56	2,2-2,1	7,7	-	-	-	-	-	
6	03.08.2009	SelenterSee_T6_2-1,4m_2009	2:06	2-1,4	7,7	-	-	-	0:01	-	
6	03.08.2009	SelenterSee_T6_1,4-1,4m_2009	0:43	1,4-1,4	7,7	-	-	-	-	-	
6	03.08.2009	SelenterSee_T6_1,3-1m_2009	0:38	1,3-1	7,7	-	-	-	-	0:38	
6	03.08.2009	SelenterSee_T6_1-0,7m_2009	1:03	1-0,7	7,7	-	-	-	-	0:01	
6	03.08.2009	SelenterSee_T6_0,6-0,3m_2009	0:17	0,6-0,3	7,7	-	-	-	-	-	

Videoverzeichnis**Selenter See**

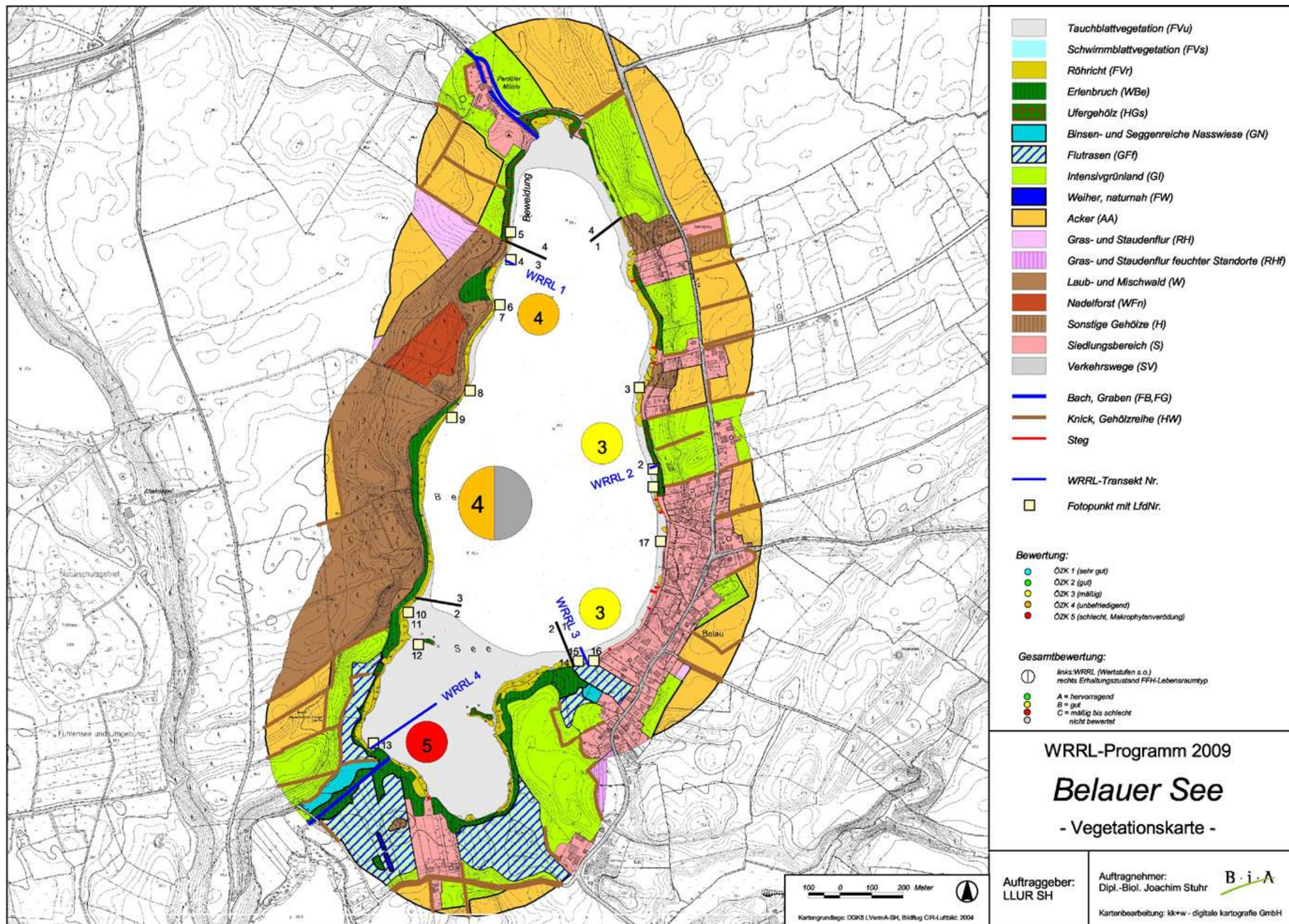
Transekt Nr.	Datum	Dateiname (.mpeg2)	Dauer (min)	Wassertiefe von/ bis (m)	Tiefengrenze Vegetation (m)	erreichte Wassertiefe (m) nach Filmlaufzeit (min)					Anmerkungen
						8m	6m	4m	2m	1m	
7	03.08.2009	SelenterSee_T7_8,6-8,2m_2009	0:42	8,6-8,2	8,5	-	-	-	-	-	
7	03.08.2009	SelenterSee_T7_8-7,1m_2009	0:52	8-7,1	8,5	0:00	-	-	-	-	
7	03.08.2009	SelenterSee_T7_6,6-6m_2009	0:45	6,6-6	8,5	-	0:45	-	-	-	
7	03.08.2009	SelenterSee_T7_6-5,4m_2009	0:28	6-5,4	8,5	-	0,00	-	-	-	
7	03.08.2009	SelenterSee_T7_5,1-4,8m_2009	0:16	5,1-4,8	8,5	-	-	-	-	-	
7	03.08.2009	SelenterSee_T7_4-2,2m_2009	0:23	4-2,2	8,5	-	-	0:01	-	-	
7	03.08.2009	SelenterSee_T7_2-1,3m_2009	0:19	2-1,3	8,5	-	-	-	0:00	-	
7	03.08.2009	SelenterSee_T7_1-0,6m_2009	0:20	1-0,6	8,5	-	-	-	-	0:01	
8	04.08.2009	SelenterSee_T8_7,9-7,3m_2009	1:00	7,9-7,3	7,2	-	-	-	-	-	
8	04.08.2009	SelenterSee_T8_6,7-6,4m_2009	0:41	6,7-6,4	7,2	-	-	-	-	-	
8	04.08.2009	SelenterSee_T8_6-5,3m_2009	0:52	6-5,3	7,2	-	0:01	-	-	-	
8	04.08.2009	SelenterSee_T8_5-4,1m_2009	0:55	5-4,1	7,2	-	-	-	-	-	
8	04.08.2009	SelenterSee_T8_3,5-2,2m_2009	0:43	3,5-2,2	7,2	-	-	-	-	-	
8	04.08.2009	SelenterSee_T8_2-1,9m_2009	0:44	2-1,9	7,2	-	-	-	0:00	-	
8	04.08.2009	SelenterSee_T8_1,6-1,2m_2009	0:51	1,6-1,2	7,2	-	-	-	-	-	
8	04.08.2009	SelenterSee_T8_1-0,7m_2009	1:04	1-0,7	7,2	-	-	-	-	0:01	
9	03.08.2009	SelenterSee_T9_1,6-1,4	1:04	1,6-1,4	Nicht erreicht	-	-	-	-	-	
9	03.08.2009	SelenterSee_T9_1,3-1,3m_2009	0:47	1,3-1,3	Nicht erreicht	-	-	-	-	-	

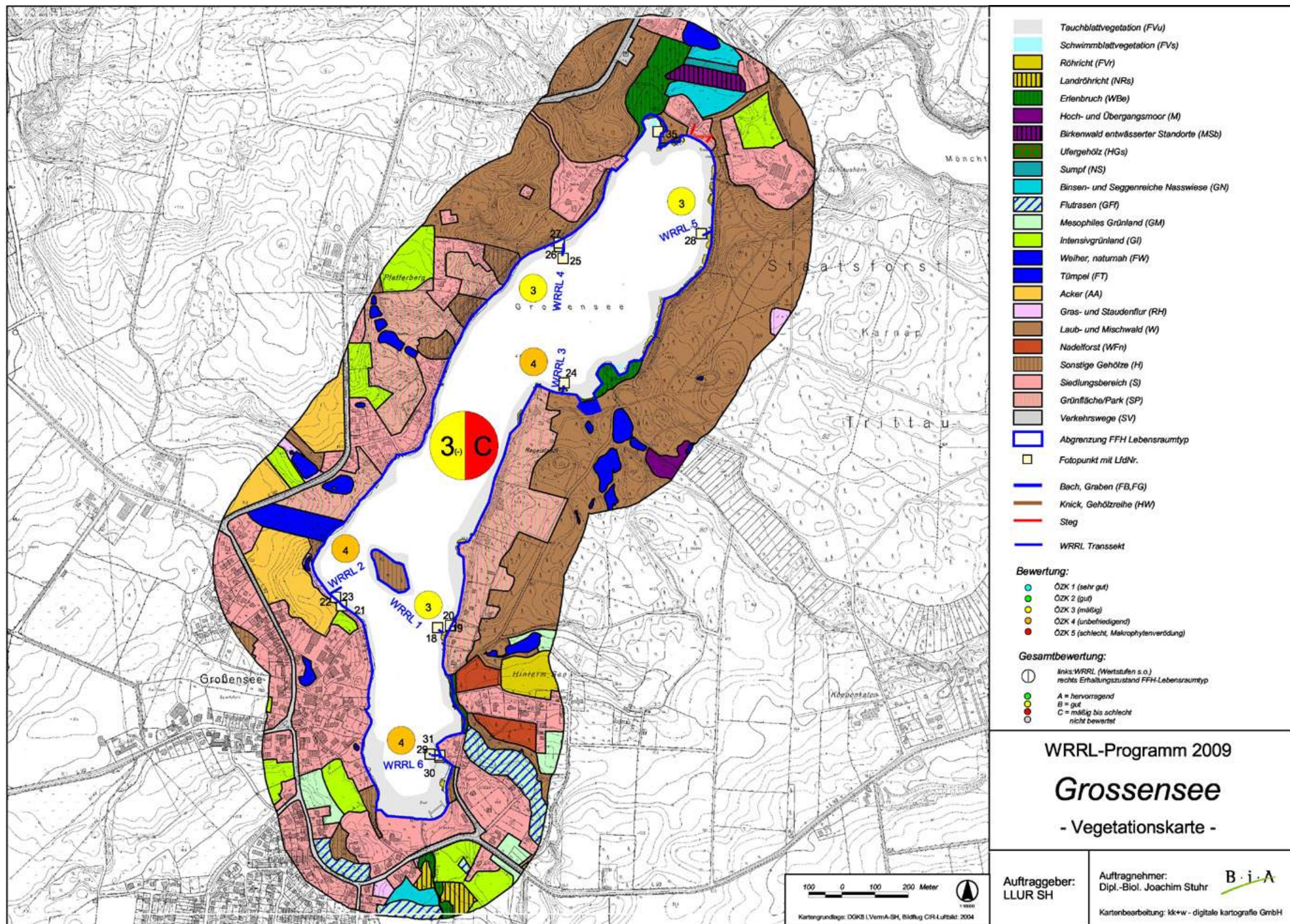
Selenter See

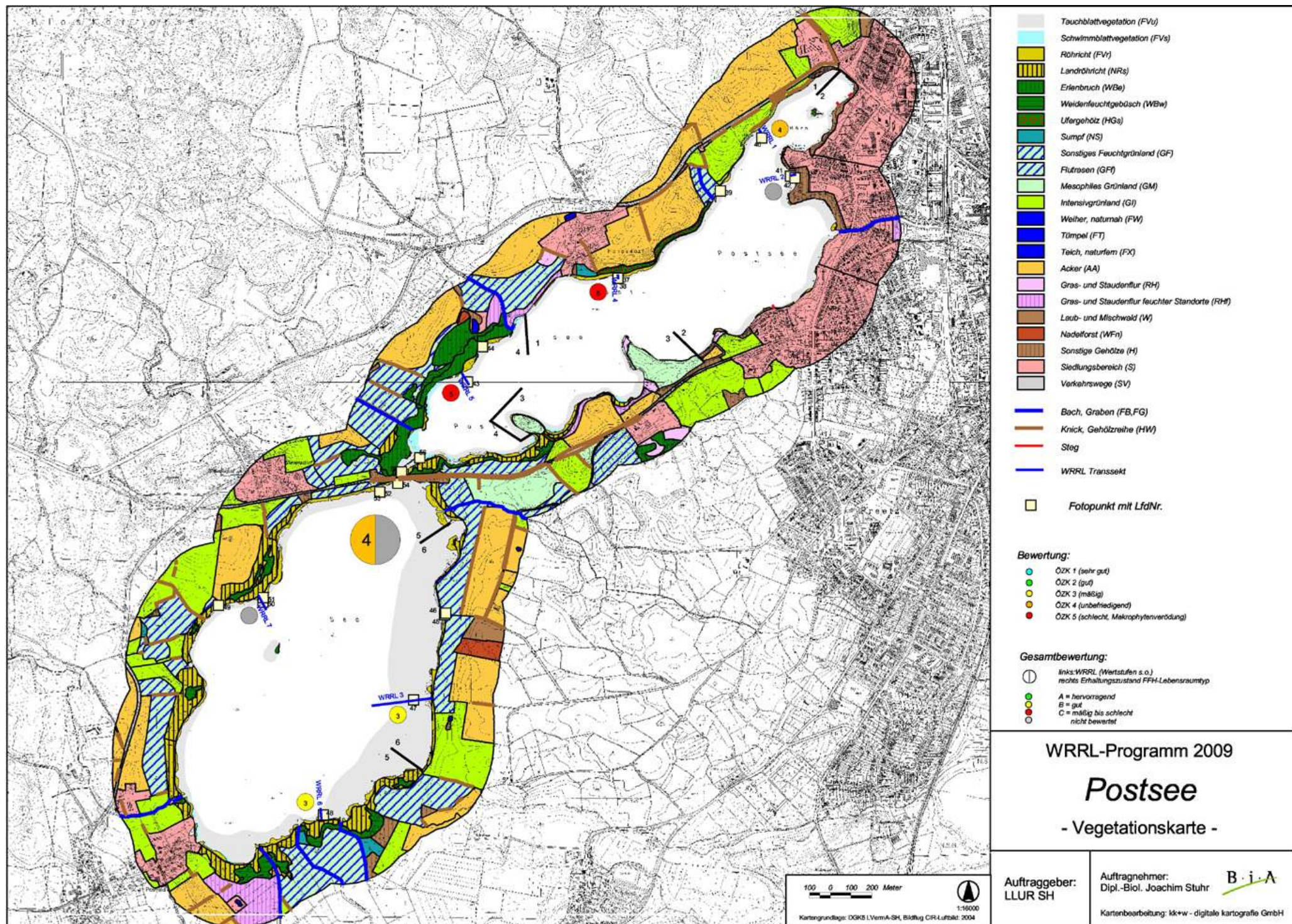
Transekt Nr.	Datum	Dateiname (.mpeg2)	Dauer (min)	Wassertiefe von/ bis (m)	Tiefengrenze Vegetation (m)	erreichte Wassertiefe (m) nach Filmlaufzeit (min)					Anmerkungen
						8m	6m	4m	2m	1m	
9	03.08.2009	SelenterSee_T9_1,2-0,5m_2009	0:55	1,2-0,5	Nicht erreicht	-	-	-	-	-	
10	03.08.2009	SelenterSee_T10_5,8-3,2m_2009	7:22	5,8-3,2	5,7	-	-	-	-	-	
10	03.08.2009	SelenterSee_T10_3-1,5m_2009	2:04	3-1,5	5,7	-	-	-	-	-	
10	03.08.2009	SelenterSee_T10_1,4-1,4m_2009	0:43	1,4-1,4	5,7	-	-	-	-	-	
10	03.08.2009	SelenterSee_T10_1,4-1,4m_1_2009	0:10	1,4-1,4	5,7	-	-	-	-	-	
10	03.08.2009	SelenterSee_T10_1,4-1,4m_2_2009	0:14	1,4-1,4	5,7	-	-	-	-	-	
10	03.08.2009	SelenterSee_T10_1,4-1,2m_2009	1:08	1,4-1,2	5,7	-	-	-	-	-	
10	03.08.2009	SelenterSee_T10_1,4-1,1m_2009	0:42	1,4-1,1	5,7	-	-	-	-	-	
10	03.08.2009	SelenterSee_T10_1-1m_2009	0:42	1-1	5,7	-	-	-	-	0:00	
10	03.08.2009	SelenterSee_T10_1-0,5m_2009	0:18	1-0,5	5,7	-	-	-	-	0:00	

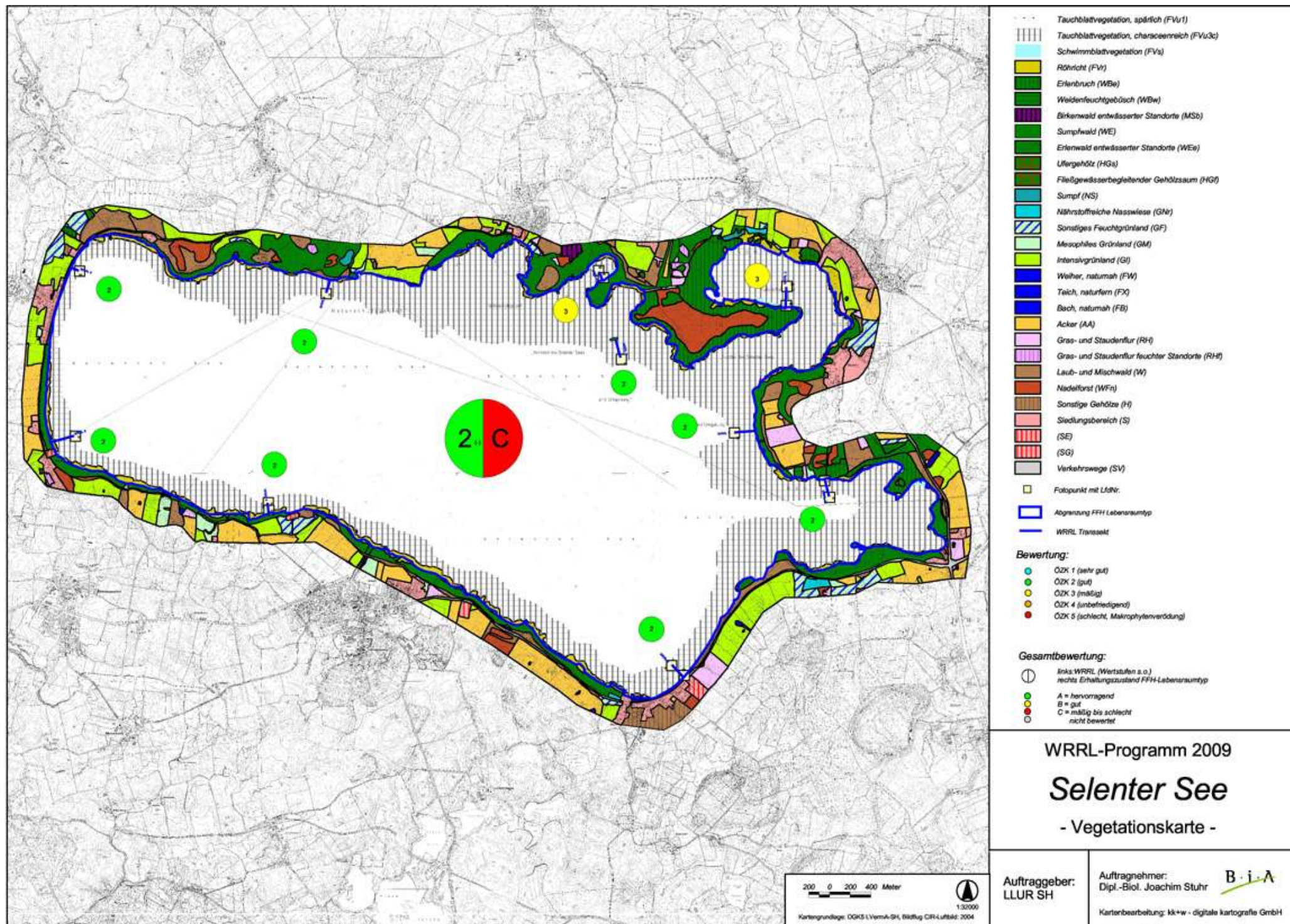
Videoverzeichnis**Stocksee**

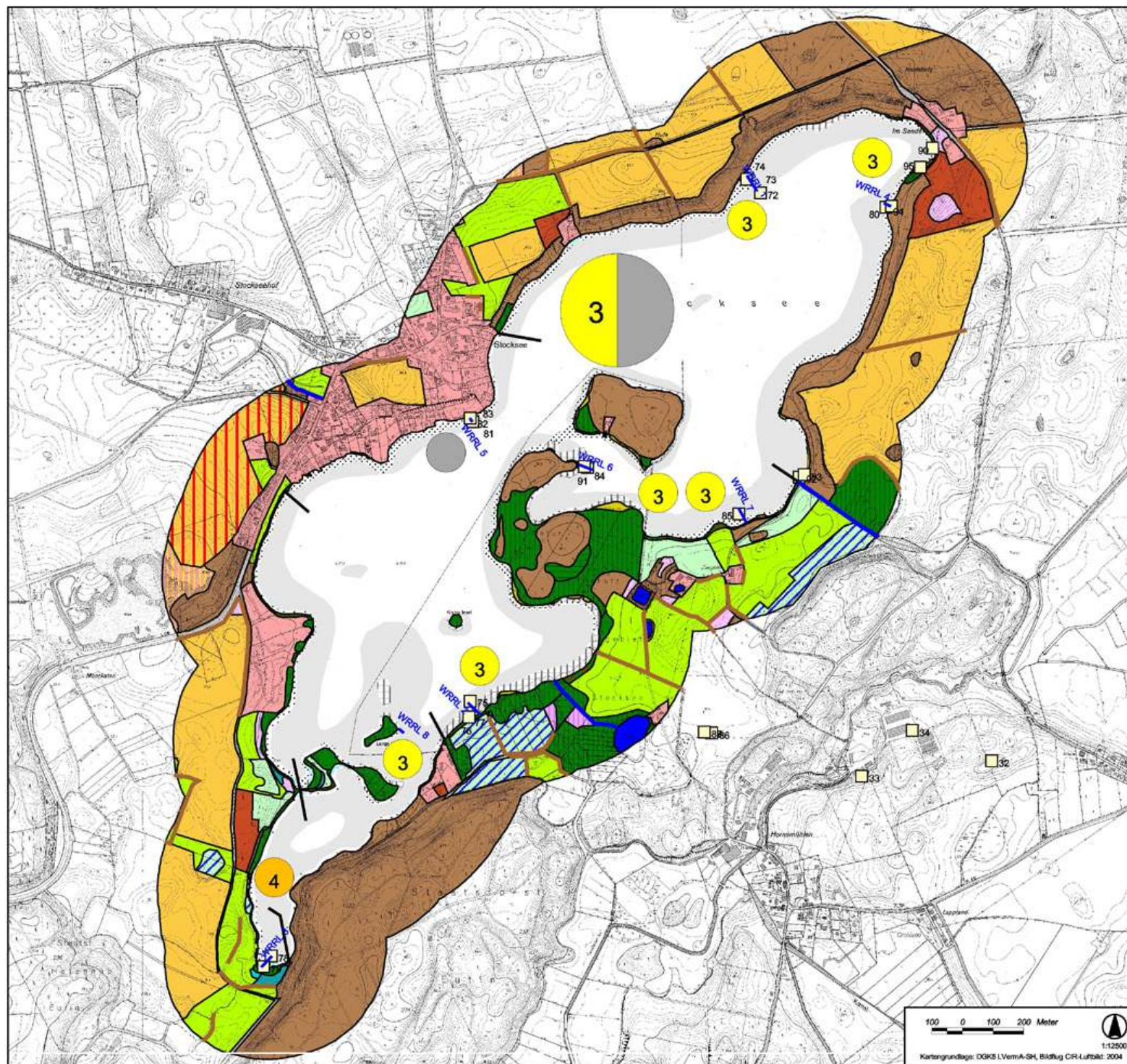
Transekt Nr.	Datum	Dateiname (.mpeg2)	Dauer (min)	Wassertiefe von/ bis (m)	Tiefengrenze Vegetation (m)	erreichte Wassertiefe (m) nach Filmlaufzeit (min)					Anmerkungen
						8m	6m	4m	2m	1m	
1	05.08.2009	Stocksee_T1_5,2-0,4m_2009	4:45	5,2-0,4	5,4	-	-	1:27	4:09	4:40	
2	05.08.2009	Stocksee_T2_7,3-6,8m_2009	0:48	7,3-6,8	5,6	-	-	-	-	-	
2	05.08.2009	Stocksee_T2_6,7-6m_2009	0:53	6,7-6	5,6	-	0:53	-	-	-	
2	05.08.2009	Stocksee_T2_5,8-5,3m_2009	0:41	5,8-5,3	5,6	-	-	-	-	-	
2	05.08.2009	Stocksee_T2_5-4,9m_2009	0:19	5-4,9	5,6	-	-	-	-	-	
2	05.08.2009	Stocksee_T2_4,8-4m_2009	0:46	4,8-4	5,6	-	-	0:46	-	-	
2	05.08.2009	Stocksee_T2_3-2m_2009	0:41	3-2	5,6	-	-	-	0:41	-	
2	05.08.2009	Stocksee_T2_1,8-0,6m_2009	1:16	1,8-0,6	5,6	-	-	-	-	0:57	
3	05.08.2009	Stocksee_T3_3,2-0,4m_2009	5:03	3,2-0,4	2,4	-	-	-	2:26	4:50	
4	03.07.2009	Stocksee_T4_6-0,6m_2009	2:51	6-0,6	5,9	-	-	ca. 1.16	2.02	2.31	4 m Schwenk zu früh (ca. bei 4,2 m), Schwenk bei 1 m fehlt
4	03.07.2009	Stocksee_T4_6-0,9m_2009	2:45	6-0,9	5,9	-	-	1.10	2.16	2.36	Dokumentiert den südl. Randbereich der Transektfläche, das Ende liegt etwa 15 m südlich der Transektachse
5	05.08.2009	Stocksee_T5_4,6-0,3m_2009	1:33	4,6-0,3	4,2	-	-	0:16	0:52	1:14	
6	03.07.2009	Stocksee_T6_7,5-0,5m_2009	4:12	7,5-0,5	6,9	-	1.01	2.09	3.02	3.29	-
7	03.07.2009	Stocksee_T7_5,6-0,5m_2009	3:59	5,6-0,5	5,5	-	-	1.47	2.36	3.15	-
8	05.08.2009	Stocksee_T8_4,5-0,4m_2009	2:01	4,5-0,4	4,6	-	-	0:19	1:16	1:32	











- Tauchblattvegetation (FVu)
- Tauchblattvegetation, spärlich (FVu1)
- Tauchblattvegetation, zerstreut (FVu2)
- Tauchblattvegetation, häufig (FVu3)
- Tauchblattvegetation, charactorenreich (FVu3c)
- Schwimmblattvegetation (FVs)
- Röhricht (FVi)
- Erlenbruch (WBa)
- Weidenfeuchtwald (WBw)
- Eschen-Sumpfwald (WEs)
- Ufergehölz (HG)
- Seggenried (NSa)
- Binsen- und Seggenreiche Nasswiese (GN)
- Flutrasen (GF)
- Mesophiles Grünland (GM)
- Intensivgrünland (GI)
- Weiher, naturnah (FW)
- Tümpel (FT)
- Acker (AA)
- Obstplantage (AO)
- Gras- und Staudenflur (RH)
- Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)
- Laub- und Mischwald (W)
- Nadelwald (WF)
- Sonstige Gehölze (H)
- Siedlungsbereich (S)
- Abgrabungsfläche, Sandgrube (SA)
- Verkehrswege (SV)
- Bach, Graben (FB, FG)
- Kriech-, Gehölzreihe (HW)
- Abschnitt
- WRRL-Transsekt
- Fotopunkt mit LfdNr.

Bewertung:

- ÖZK 1 (sehr gut)
- ÖZK 2 (gut)
- ÖZK 3 (mäßig)
- ÖZK 4 (unbefriedigend)
- ÖZK 5 (schlecht, Makrophytenverdrängung)

Gesamtbewertung:

- links: WRRL (Wertstufen s.o.)
- rechts: Erhaltungszustand FFH-Lebensraumtyp
- A = hervorragend
- B = gut
- C = mäßig bis schlecht
- = nicht bewertet

WRRL-Programm 2009

Stocksee

- Vegetationskarte -

Auftraggeber:
LLUR SH

Auftragnehmer:
Dipl.-Biol. Joachim Stühr

B.i.A.

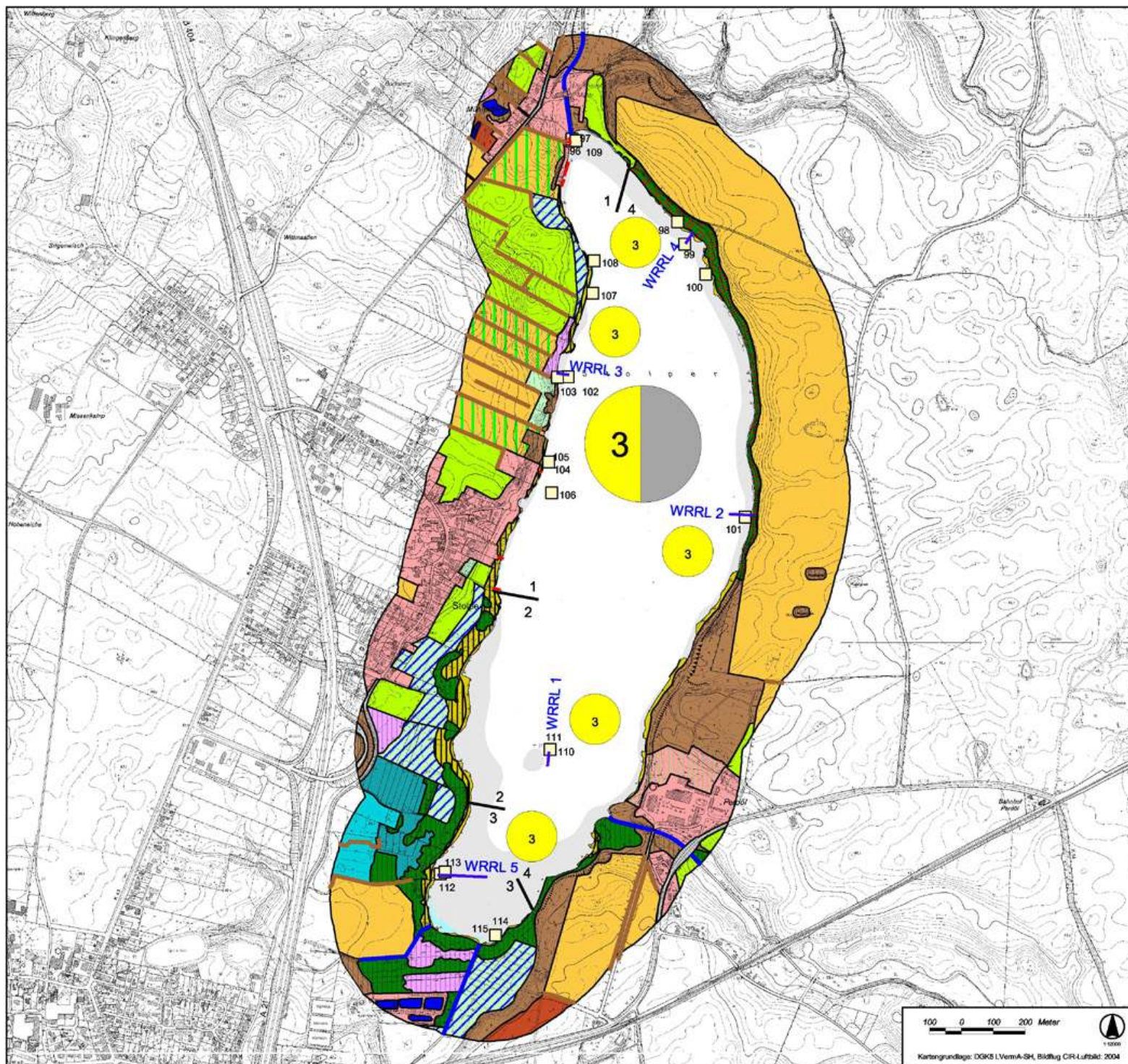
Kartenbearbeitung: kk+w - digitale kartografie GmbH

100 0 100 200 Meter



1:12500

Kartengrundlage: DGK5 LVermA-SH, Bildflug CIR-Luftbild: 2004



- Tauchblattvegetation (FVu)
- Schwimmblattvegetation (FVs)
- Röhricht (FVr)
- Landröhricht (NRs)
- Erlenbruch (WBe)
- Ufergehölz (HG)
- Sumpf (NS)
- Binsen- und Seggenreiche Nasswiese (GN)
- Sonstiges Feuchtgrünland (GF)
- Flutrasen (GFf)
- Mesophiles Grünland (GM)
- Intensivgrünland (GI)
- Weiler, naturnah (FW)
- Teich, naturfern (FX)
- Acker (AA)
- Weihnachtsbaumpflanzung (ABw)
- Gras- und Staudenflur (RH)
- Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (RHf)
- Laub- und Mischwald (W)
- Nadelforst (WFn)
- Sonstige Gehölze (H)
- Städtebereich (S)
- Grünfläche/Park (SP)
- Verkehrswege (SV)

- Bach, Graben (FB, FG)
- Knick, Gehölzreihe (HW)
- Steg
- WRRL-Transsekt
- Fotopunkt mit LfdNr.

Bewertung:

- ÖZK 1 (sehr gut)
- ÖZK 2 (gut)
- ÖZK 3 (mäßig)
- ÖZK 4 (unbefriedigend)
- ÖZK 5 (schlecht, Makrophytenverdrängung)

Gesamtbewertung:

- links: WRRL (Wertstufen s.o.)
- rechts: Erhaltungszustand FFH-Lebensraumtyp
- A = hervorragend
- B = gut
- C = mäßig bis schlecht
- = nicht bewertet

WRRL-Programm 2009

Stolper See

- Vegetationskarte -

Auftraggeber:
LLUR SH

Auftragnehmer:
Dipl.-Biol. Joachim Stühr

B · i · A

Kartenbearbeitung: kk+w - digitale kartografie GmbH

100 0 100 200 Meter



Kartengrundlage: DGKS LVermA-SH, Bildflug CIR-Luftbild: 2004

Bewertungsergebnisse aller 2009 untersuchten Messstellen

Gewässer	Messstellen-Nr.	Transekt-Nr.	WRRL-Typ	Bewertung ÖZK (Phylib-Verfahren)	Fachgutachterliche Bewertung	Artenzahl Submerse	Artenzahl Emerse	Artenzahl Schwimblatt / Natante	Gesamtquantität	M _{MIP}	Referenzindex	Referenzindex (korr.)	Ø- Veg. Tiefengrenze(m)	Bewertung gemittelt	Zusatzkriterien / Anmerkungen *
Belauer See	129741	1	10	4	4	2	3	0	70	0,11	-77,14	-77,14	2,225	3,8	-
Belauer See	129742	2	10	3	3	3	0	0	148	0,5	0,0	0,0	2,225	3,8	-
Belauer See	129743	3	10	3	3	7	0	0	325	0,31	-38,46	-38,46	2,225	3,8	-
Belauer See	130361	4	10	5	5	0	1	2	27	-	0,0	0,0	2,225	3,8	1
Großensee	129768	1	88	3	3	12	1	0	337	0,42	34,23	-15,77	4,967	3,5	5
Großensee	129769	2	88	4	4	11	0	0	283	0,14	-71,38	-71,38	4,967	3,5	-
Großensee	129770	3	88	4	4	5	3	1	325	0,00	-99,23	-99,23	4,967	3,5	-
Großensee	129771	4	88	3	3	10	1	0	293	0,28	5,80	-44,20	4,967	3,5	5
Großensee	130362	5	88	3	3	9	2	0	535	0,38	25,61	-24,39	4,967	3,5	5
Großensee	130363	6	88	4	3	11	0	1	402	0,24	-52,28	-52,28	4,967	3,5	-
Postsee	129892	1	11	4	4	3	0	0	88	0,14	-72,73	-72,73	1,314	4	-
Postsee	129893	2	11	n.b.	4	2	2	0	24	-	0,0	0,0	1,314	4	2
Postsee	129891	3	11	3	3	4	2	0	480	0,44	-11,67	-11,67	1,314	4	-
Postsee	130364	4	11	5	5	0	5	1	8	-	0,0	0,0	1,314	4	1
Postsee	130365	5	11	5	5	0	2	4	187	-	0,0	0,0	1,314	4	1
Postsee	130366	6	11	3	3	6	2	1	111	0,34	-32,43	-32,43	1,314	4	-
Postsee	130367	7	11	n.b.	4	1	2	1	80	-	-50,0	-50,0	1,314	4	3
Selenter See	129922	1	13	2	2	11	1	0	600	0,54	27,20	7,20	5,73	2,2	6
Selenter See	129923	2	13	3	3	10	1	1	151	0,43	-13,25	-13,25	5,73	2,2	-
Selenter See	129924	3	13	2	2	9	0	0	463	0,54	28,94	8,94	5,73	2,2	6
Selenter See	129925	4	13	2	2	4	1	0	166	0,53	25,90	5,90	5,73	2,2	6
Selenter See	129926	5	13	2	2	10	1	0	658	0,60	40,16	20,16	5,73	2,2	6
Selenter See	129927	6	13	2	2	8	0	0	644	0,65	49,07	29,07	5,73	2,2	6
Selenter See	129928	7	13	2	2	10	0	0	433	0,51	22,86	2,86	5,73	2,2	6
Selenter See	129929	8	13	2	2	10	0	0	455	0,64	47,69	27,69	5,73	2,2	6
Selenter See	129930	9	13	3	3	9	0	1	208	0,48	-4,81	-4,81	5,73	2,2	-
Selenter See	129931	10	13	2	2	9	2	0	521	0,55	29,96	9,96	5,73	2,2	6

Gewässer	Messstellen-Nr.	Transekt-Nr.	WRRL-Typ	Bewertung ÖZK (Phylib-Verfahren)	Fachgutachterliche Bewertung	Artenzahl Submerse	Artenzahl Emerse	Artenzahl Schwimmblatt / Natante	Gesamtquantität	M _{MP}	Referenzindex	Referenzindex (korr.)	Ø- Veg. Tiefengrenze(m)	Bewertung gemittelt	Zusatzkriterien / Anmerkungen *
Stocksee	130078	1	13	3	3	9	1	0	529	0,38	-24,39	-24,39	5,0625	3,1	-
Stocksee	130079	2	13	3	3	8	0	0	401	0,49	17,96	-2,04	5,0625	3,1	6
Stocksee	130080	3	13	4	4	9	0	1	325	0,25	-49,23	-49,23	5,0625	3,1	-
Stocksee	130368	4	13	3	3	8	1	0	249	0,43	6,45	-13,55	5,0625	3,1	6
Stocksee	130374	5	13	n.b.	3	6	0	0	44	-	-38,64	-38,64	5,0625	3,1	4
Stocksee	130369	6	13	3	3	7	2	0	304	0,43	-14,47	-14,47	5,0625	3,1	-
Stocksee	130370	7	13	3	3	8	1	0	487	0,47	13,14	-6,86	5,0625	3,1	6
Stocksee	130371	8	13	3	3	8	0	0	256	0,28	-44,53	-44,53	5,0625	3,1	-
Stolper See	129939	1	10	3	3	8	0	0	177	0,37	-25,42	-25,42	3,14	3	-
Stolper See	129940	2	10	3	3	5	0	0	530	0,45	-10,38	-10,38	3,14	3	-
Stolper See	129941	3	10	3	3	9	0	0	544	0,36	-28,49	-28,49	3,14	3	-
Stolper See	130372	4	10	3	3	7	1	0	220	0,42	-15,91	-15,91	3,14	3	-
Stolper See	130373	5	10	3	3	10	2	2	599	0,40	-19,53	-19,53	3,14	3	-

Bewertung Großensee als TKg 13:

Großensee	129768	1	13	2		12	1	0	337	0,51	52,52	2,52	4,967	3	5
Großensee	129769	2	13	3		11	0	0	283	0,39	-21,55	-21,55	4,967	3	-
Großensee	129770	3	13	4		5	3	1	325	0,00	-99,23	-99,23	4,967	3	-
Großensee	129771	4	13	3		10	1	0	293	0,44	38,57	-11,43	4,967	3	5
Großensee	130362	5	13	3		9	2	0	535	0,39	27,48	-22,52	4,967	3	5
Großensee	130363	6	13	3		11	0	1	402	0,39	-21,32	-21,32	4,967	3	-

Zusatzkriterien/Anmerkungen * :

1 = Makrophytenverödung und Diatomeen nicht gesichert --> Ökologische Zustandsklasse 5

2 = Gewässertyp = TKp - 11 [1024] und Gesamtquantität <= 35,0 --> Modul Makrophyten nicht gesichert

3 = Anteil Nuphar lutea(2021) und Nymphaea(2072) >= 80% --> Modul Makrophyten nicht gesichert

4 = Gewässertyp = TKg13 [1023] und Gesamtquantität <= 55,0 --> Modul Makrophyten nicht gesichert

5 = 5 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 8 m --> RI=RI-50

6 = 5 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 8m --> RI=RI-20

