



Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen 2008
Los 3 (aquatische FFH-LRT)

Endbericht 2008

***biota* – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH**

Geschäftsführer:	Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl Dr. rer. nat. Volker Thiele	Sitz:	18246 Bützow, Nebelring 15
USt.-Id.-Nr. (VAT-Number):	DE 164789073	Telefon:	038461 / 9167-0
Steuernummer (FA Güstrow):	086 / 106 / 02690	Telefax:	038461 / 9167-50
Bankverbindung:	Volks- und Raiffeisenbank Güstrow e. G. 779 750 (BLZ: 140 613 08)	email:	postmaster@institut-biota.de
		Internet:	www.institut-biota.de
		Handelsregister:	Amtsgericht Rostock HRB 5562

Auftragnehmer & Bearbeiter:

Frau Britta Blumrich
Assessor Bodo Degen
Dipl.-Ing. (FH) Doreen Kasper
Dipl.-Ing. (FH) Sascha Guilbert
Dr. rer. nat. Volker Thiele

biota – Institut für ökologische Forschung
und Planung GmbH

Nebelring 15
18246 Bützow

Telefon: 038461/9167-0
Telefax: 038461/9167-50

email: postmaster@institut-biota.de

Auftraggeber:

Landesamt für Natur und Umwelt
des Landes Schleswig-Holstein

Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek

Telefon: 04347/704-149
Telefax: 04347/704-112

Vertragliche Grundlage: Beauftragung vom 18.04.2008

Bützow, den 28.11.2008

Dr. rer. nat. Volker Thiele
- Geschäftsführer -

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	6
2	METHODEN	7
3	ERGEBNISSE	10
3.1	Achtersee.....	10
3.1.1	Kurzcharakteristik	10
3.1.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	11
3.1.3	Bewertung und Empfehlungen	11
3.1.4	Beschreibung einzelner Uferabschnitte	13
3.1.5	Transektkartierung Makrophyten	19
3.1.6	Anhang Artenliste	21
3.2	Grebiner See	24
3.2.1	Kurzcharakteristik	24
3.2.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	25
3.2.3	Bewertung und Empfehlungen	27
3.2.4	Beschreibung einzelner Uferabschnitte	29
3.2.5	Transektkartierung Makrophyten	39
3.2.6	Anhang Artenliste	43
3.3	Großer Schnaaper See.....	46
3.3.1	Kurzcharakteristik	46
3.3.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	47
3.3.3	Bewertung und Empfehlungen	47
3.3.4	Beschreibung einzelner Uferabschnitte	49
3.3.5	Transektkartierung Makrophyten	59
3.3.6	Anhang Artenliste	64
3.4	Hansdorfer See.....	68
3.4.1	Kurzcharakteristik	68
3.4.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	69
3.4.3	Bewertung und Empfehlungen	69
3.4.4	Beschreibung einzelner Uferabschnitte	72
3.4.5	Transektkartierung Makrophyten	81
3.4.6	Anhang Artenliste	85
3.5	Kittlitzer Hofsee.....	88
3.5.1	Kurzcharakteristik	88
3.5.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	89
3.5.3	Bewertung und Empfehlungen	89
3.5.4	Beschreibung einzelner Uferabschnitte	91
3.5.5	Transektkartierung Makrophyten	99
3.5.6	Anhang Artenliste	101
3.6	Kohlborn	103
3.6.1	Kurzcharakteristik	103
3.6.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	104
3.6.3	Bewertung und Empfehlungen	104
3.6.4	Beschreibung einzelner Uferabschnitte	106
3.6.5	Transektkartierung Makrophyten	114

3.6.6	Anhang Artenliste	116
3.7	Middelburger See	118
3.7.1	Kurzcharakteristik	118
3.7.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	120
3.7.3	Bewertung und Empfehlungen	121
3.7.4	Beschreibung einzelner Uferabschnitte	123
3.7.5	Transektkartierung Makrophyten	133
3.7.6	Anhang Artenliste	137
4	VERGLEICHENDE BEWERTUNG	140
5	LITERATURVERZEICHNIS	143
	ANHANG	145

1 EINLEITUNG

Im Rahmen des Monitorings der WRRL (2000) und eines Monitorings aquatischer FFH-Lebensraumtypen sollen im Jahr 2008 insgesamt 22 Seen Schleswig-Holsteins hinsichtlich der Ufer- und Unterwasservegetation und teilweise der Diatomeen untersucht werden. Mit den geplanten Untersuchungen soll u.a. an 7 Seen eine Fortschreibung der Bewertung für die FFH-Richtlinie ermöglicht werden.

Das Landesamt für Umwelt und Natur Schleswig-Holstein hat deshalb das Büro BIOTA beauftragt, die Untersuchungen und Auswertungen durchzuführen. Mit den geplanten Untersuchungen wird für Seen, die als FFH-Gebiet gemeldet sind, eine Ersterfassung und Bewertung der FFH-Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie (FFH-RL 2002) durchgeführt. In diesem Zusammenhang ist auch Übersichtskartierung der Ufer- und Unterwasservegetation an den untersuchten Seen durchgeführt worden. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für eine aktuelle Einschätzung des ökologischen Zustandes der Gewässer.

Ein weiterer Schwerpunkt der Untersuchung ist die biozönotische Bewertung der betrachteten Seen anhand der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos über das PHYLIB-Verfahren. Dazu wurden mehrere Monitoringstellen pro See (Makrophytentransekte bzw. Probenahmestellen) über die Teilkomponente Makrophyten bearbeitet. Basierend auf der Zustandserfassung werden für die untersuchten Seen auch Maßnahmeempfehlungen zum Erreichen des guten ökologischen Zustands als Zielvorgabe der WRRL (2000) erarbeitet.

Im nachfolgenden Bericht werden die Ergebnisse der Untersuchungen der 7 Seen im Los 3 dargestellt und diskutiert.

2 METHODEN

Vegetationskundliche Untersuchungen

Die Untersuchungen der Vegetation erfolgten im Zeitraum Juni bis Anfang August 2008. Sie umfassten eine Biotop- und Nutzungstypennachkartierung der Seeufer und der an die Gewässer angrenzenden Flächen sowie eine Übersichtskartierung der Gewässervegetation und die Auswahl und Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten.

Die Umlandkartierung erfolgte in einem Radius von 300 m um die Uferlinie von Land aus. Dabei sind alle vorhandenen Biotope flächenscharf in Übersichtskarten eingetragen worden. Zusätzlich erfolgte bei den Uferbiotopen eine Erfassung typischer und besonderer Arten.

Im Rahmen der weiteren Untersuchung wurde das Gewässer entlang der gesamten Uferlinie mit einem Boot befahren und die Artenzusammensetzung der Ufer- und Gewässervegetation durch Beobachtung mittels Sichtkasten und Rechenbeprobung bzw. Schnorcheln ermittelt. Dabei erfolgt eine Unterteilung der Gesamtuferlinie in bis zu 4 einzelne Untersuchungsabschnitte, die anhand von Vegetationsausbildung, Ufermorphologie, sowie Nutzungsgrenzen abgegliedert wurden. Bereits bestehende Abgrenzungen älterer Untersuchungen wurden dabei übernommen. In jedem Abschnitt wurde die Gewässervegetation in verschiedenen Tiefenzonen an ca. 10-20 Punkten mit einem Doppelrechen (DEPPE & LATHROP 1992) und ggf. unter Zuhilfenahme eines Sichtkastens beprobt. An den Untersuchungspunkten sind die vorkommenden Arten und deren Häufigkeit (KÖHLER 1978) sowie die Wassertiefe notiert worden. Auf der Basis dieser Ergebnisse sowie unter Berücksichtigung der Transektdaten erfolgte eine Schätzung der Abundanzen der Hydrophyten für die einzelnen Seeabschnitte.

Während der Begehungen wurde für jedes Gewässer eine Fotodokumentation erstellt, wobei mindestens ein Foto für jeden Seeuferabschnitt und jedes Transekt angefertigt wurde. Zusätzlich sind an jedem Gewässer in der Seemitte bzw. an den ausgewählten Makrophytentransekten ergänzende physiko-chemische Daten erhoben worden. Für jedes Gewässer wurden vor Ort in der Seemitte einmalig folgende Parameter gemessen:

- Sichttiefe (mit Secchi-Scheibe)
- Wasserfärbung
- Gesamthärte
- Carbonathärte
- Säurekapazität
- Elektr. Leitfähigkeit (in 1 m Wassertiefe)
- Temperatur (in 1 m Wassertiefe)

Die Parameter Gesamthärte, Carbonathärte, Säurekapazität und Elektr. Leitfähigkeit wurden außerdem jeweils einmalig an den Monitoringstellen für Makrophyten gemessen. Die Ergebnisse der beschriebenen Untersuchungen sind zusammengefasst in Tabellenform im Anhang des Berichts dargestellt.

Für jedes untersuchte Gewässer werden die Ergebnisse der Übersichtskartierungen mit Lage der Beprobungspunkte (Rechts-, Hochwerte) sowie Angaben zu Vorkommen und Häufigkeit der gefundenen Arten separat im Anhang aufgeführt.

Transektkartierung der Monitoringstellen für Makrophyten

Vor dem Hintergrund der EU-WRRL (2000) wurden an den untersuchten Gewässern definierte Probestellen für eine Transektkartierung der submersen Makrophyten ausgewählt. In den 7 untersuchten Seen waren dabei insgesamt 11 Transekte festzulegen und auszuwählen. Je nach Gewässergröße wurden eine oder zwei Probestellen bearbeitet.

Die Erfassungen erfolgten nach der Methodik in SCHAUMBURG et al. (2007). Die Vorabstimmung und Auswahl der Probestellen erfolgte nach Durchführung der Überblickskartierung in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber.

Untersucht wurden Bandtransekte von 20-30 m Breite, in denen die Vegetation ein weitgehend homogenes Verbreitungsbild aufwies. Kartiert wurde i.d.R. vom Ufer bis über die Tiefengrenze der Makrophyten hinaus, bei einigen Gewässern (Middelburger See) war z.T. keine Tiefengrenze vorhanden. In diesem Falle erfolgte die Erfassung bis zur tiefsten Stelle des Sees in Transektichtung. Die Bearbeitung der Makrophyten erfolgte in den durch das Verfahren vorgegebenen Tiefenstufen 0-1 m, 1-2 m, 2-4 m und 4-6 m, von denen nur in Sonderfällen abgewichen wurde. Die Positionen des Anfangs- und Endpunktes sowie relevanter Tiefenstufen wurden mit einem GPS-Gerät eingemessen (Rechts- / Hochwerte).

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

- 1 = sehr selten
- 2 = selten
- 3 = verbreitet
- 4 = häufig
- 5 = sehr häufig bis massenhaft

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

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

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

Bei der Beprobung kam neben Boot und Sichtkasten ein doppelseitiger Rechen zum Einsatz (DEPPE & LATHROP 1992). Die Methodik richtete sich nach SCHAUMBURG et al. (2007). Darüber hinaus wurden die Arten im Bereich bis 2,0 m Wassertiefe durch Schnorcheln erfasst. Soweit keine Determination vor Ort erfolgen konnte, wurden Proben für eine spätere Auswertung entnommen. Die Wassertiefen wurden mittels eines Lotes mit 10 cm- Markierungen ermittelt und notiert.

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung

Eine Biotop- und Nutzungstypennachkartierung des Seeufers und der angrenzenden Flächen wurde auftragsgemäß an allen 7 Seen durchgeführt. Hierzu erfolgte zunächst ein Abgleich mit ggf. vorliegenden Vegetationskarten früherer Untersuchungen und CIR-Luftbildern (2004, 2005), die ermittelten Veränderungen wurden durch Geländebegehung verifiziert. Im Zuge der Kartierungen wurde ein 300 m breiter terrestrischer Streifen um die Seen herum erfasst.

Die Zuordnung 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 zur 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 und ggf. in die Karten eingetragen.

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

FVu1: Tauchblattvegetation, spärlich

FVu2: Tauchblattvegetation, zerstreut

FVu3: Tauchblattvegetation, häufig

FVu3c: Tauchblattvegetation, characeenreich

FVs: Schwimmblattvegetation

3 ERGEBNISSE

3.1 Achtersee

FFH-Gebiet: Nr. 1930-301 „Middelburger Seen“

Naturschutzgebiet: NSG „Middelburger Seen“

Transektkartierung Makrophyten: 22.07.2008

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 28.06.2008

Sichttiefe: 0,9 m (22.07.2008)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,8 m (*Najas marina*, vgl. Anhang B, M14)

3.1.1 Kurzcharakteristik

Der Achtersee liegt im Kreis Ostholstein westlich der Gemeinde Middelburg. Der See hat eine Flächengröße von 0,04 km² und eine Uferlänge von 0,7 km. Seine durchschnittliche Tiefe wird mit 2,8 m angegeben. Die Maximaltiefe beträgt trotz der geringen Flächengröße ca. 5 m (LANU 2008). Der See ist Teil des gemeldeten FFH-Gebietes „Middelburger Seen“ (Nr. 1930-301).

Das stark kuppige Umland wird überwiegend von landwirtschaftlichen Nutzflächen bestimmt, die überwiegend extensiv beweidet werden. Partiiell sind einzelne Flächen aufgelassen. Am Südufer grenzen großflächig Niederungsbereiche mit Röhrichten und Weidengebüschen an, welche die Verbindung zum Middelburger See herstellen. Über einen bereits stark zugewachsenen Verbindungsgraben steht der Achtersee mit dem Nordteil des Middelburger Sees in Kontakt. Im Osten hat der Achtersee einen grabenartigen Ablauf, der an den künstlichen Angelteichen bei Ottenbrücke entlang führt. Das Nordostufer des Achtersees wird von den Siedlungsbereichen der Gemeinde Middelburg geprägt, deren Grundstücke hier bis unmittelbar an den See reichen.

Die Ufer des Achtersees fallen im Ost-, Nord- und Westteil relativ steil ab. Nur das Südufer ist durch breite Verlandungszonen mit flach vermoorten Ufern geprägt. Das Litoral des Sees wird im Nord- und Westteil von kiesig-steinigen Substraten bestimmt, das Ostufer weist dagegen flachere Zonen mit höherem Sandanteil auf. Im Südteil herrscht Detritusmudde vor.

Ufergehölze ziehen sich als schmaler, punktuell unterbrochener Saum vom Grabenablauf am Südufer bis zum Südrand der Ortslage Middelburg am Seeufer entlang. Unterhalb der Pferdeweide am Südostufer ist eine weitere Baumreihe entwickelt. Hauptbaumarten sind Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und Esche (*Fraxinus excelsior*). Darüber hinaus kommen diverse Straucharten vor. Innerhalb der Röhrichtsäume am Südufer treten punktuell Weidenfeuchtgebüsche mit Strauchweiden (z.B. *Salix pentandra*, *Salix cinerea*) auf.

Röhrichte und Riede sind an den gehölzbestandenen westlichen und nördlichen Ufern nur punktuell als schmaler Saum von ca. 1 - 1,5 m Breite ausgebildet. Am Nordostufer unterhalb der Ortslage Middelburg kommen teilweise etwas breitere Säume vor, in denen neben Schilf auch weitere Begleitarten wie Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*), Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) oder Aufrechter Igelkolben (*Sparganium erectum*) häufig auftreten. Das Südufer ist dagegen durch breitere, von Schilf und Schmalblättrigem Rohrkolben (*Phragmites australis*, *Typha latifolia*) dominierte Landröhrichte gekennzeichnet. Dabei bestimmt Schilf oft den hinteren Teil des Röhrichts, während wasserseitig schmale Typha-Säume vorgelagert sind.

Schwimblattbestände treten in den steileren Uferzonen des Achtersees nur punktuell auf. Neben einzelnen Pflanzen von Teich- und Seerose (*Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*) kommen vor allem in Siedlungsnähe verstärkt Zierformen der Seerose (*Nymphaea spec.*) vor, die an-

gepflanzt oder eingeschleppt worden sind. Die flacheren Litoralbereiche am Südufer weisen dagegen lückige Decken mit See- und Teichrose auf. Vor allem innerhalb der Röhrichsäume sind vereinzelt auch Wasserlinsen und Froschbiss vertreten (*Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae*).

Tauchblattvegetation fehlt in den partiell beschatteten und steiler abfallenden Litoralbereichen fast vollständig. Hier konnten nur einzelne Pflanzen des Kamm-Laichkrautes (*Potamogeton pectinatus*), des Quellmooses (*Fontinalis antipyretica*, RL 3) sowie submerse Formen von See- und Teichrose bzw. Helophyten nachgewiesen werden. Die flacheren Bänke am Westufer sind dagegen dicht besiedelt. Im Flachwasser treten z.T. dichte Mischbestände verschiedener Arten wie Kamm-Laichkraut, Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus*), Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3), und Großes Nixkraut (*Najas marina*, RL 1) auf. Lokal kommt auch der Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) vor. Auffällig war darüber hinaus ein starker Grünalgenüberzug. Bis in etwa 2 m Tiefe bestimmen Bänke von *Najas marina* und *Potamogeton pectinatus* die Submersvegetation, lokal waren auch die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) und *Potamogeton pusillus* häufiger vorhanden. In den südlichen Uferzonen laufen die Characeen jedoch langsam aus. Unterhalb von 2,5 Tiefe wurde submerse Vegetation nur noch vereinzelt am Ost- und Südufer gefunden. Die Tiefengrenze liegt bei 2,8 m (*Najas marina*) in den sandigen Litoralbereichen des Ostufers.

3.1.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Achtersees liegen bisher keine Angaben vor. Entwicklungstendenzen könne deshalb nicht abgeleitet werden.

3.1.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist der Achtersee mit einer Vegetationsgrenze von 2,8 m noch als eutroph einzustufen. Auch die zum Untersuchungszeitpunkt ermittelte, relativ geringe Sichttiefe von 0,9 m und eine starke Grünalgenentwicklung in den flacheren Litoralbereichen sind Indizien für einen bereits stärker eutrophen Zustand.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Achtersee ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes „Middelburger Seen“ (Nr. 1930-301). Er wurde als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen“) laut Anhang I der FFH-RL (2003) eingestuft.

Nach Vorgaben des LANA-Arbeitskreises Wasser (BFN 2005) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 gemäß der in Tabelle 1 aufgeführten Parameter. Beim Kriterium lebensraumtypisches Arteninventar sind dabei die auf Landesebene konkretisierten Arten des aktuellen Steckbriefes (LANU 2007) einbezogen worden.

Tabelle 1: Bewertungsschema des FFH-LRT 3140 gemäß der Vorgabe des LANA-Arbeitskreises (BFN 2008) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

Erhaltungszustand	A - hervorragend	B - gut	C - mittel bis schlecht
Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer aller Höhenstufen mit submersen Armeleuchteralgenbeständen (Ordnung Charretalia). Die Bestände sind artenarm oder vergesellschaftet u.a. mit Vaucheria oder Potamogeton-Arten, mit enger Anpassung an Wasserchemismus und Nährstoffgehalt			
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen (in Abhängigkeit von der Gewässermorphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein)	Verlandungsvegetation - Vegetationsstrukturelemente: Weiden-(Faulbaum-) Gebüsch, Erlen-Bruchwald, Wasserried, <u>Wasserröhricht mit Grundrasen</u>		
	> 3 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente	2 - 3 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente	1 typisch ausgebildetes <u>Vegetationsstrukturelement</u>
	Characeenvegetation - Bedeckungsgrad des besiedelbaren Gewässergrundes mit Characeen-Unterwasserrasen		
	> 50%	10 bis 50 %	<u>≤ 10%</u>
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars bei artenreichen submersen Beständen (>8 Arten) siehe Variante zur Bewertung reicher Submersbestände	<u>Lebensraumtypische Arten</u> Höhere Pflanzen: <u>Najas marina</u> , <u>Potamogeton filiformis</u> , <u>Potamogeton gramineus</u> , <u>Potamogeton praelongus</u> , <u>Potamogeton rutilus</u> , <u>Potamogeton trichoides</u> , <u>Potamogeton x nitens</u> , <u>Potamogeton x zizii</u> , <u>Stratiotes aloides f. submersa</u> Algen: <u>Chara aspera</u> , <u>Chara contraria</u> , <u>Chara delicatula</u> , <u>Chara filiformis</u> , <u>Chara globularis</u> , <u>Chara hispida</u> , <u>Chara intermedia</u> , <u>Chara polyacantha</u> , <u>Chara rudis</u> , <u>Chara strigosa</u> , <u>Chara tenuispina</u> , <u>Chara tomentosa</u> , <u>Chara vulgaris</u> , <u>Nitella capillaris</u> , <u>Nitella flexilis</u> , <u>Nitella mucronata</u> , <u>Nitella opaca</u> , <u>Nitella syncarpa</u> , <u>Nitella tenuissima</u> , <u>Nitellopsis obtusa</u> , <u>Tolypella glomerata</u> , <u>Vaucheria dichotoma</u>		
	≥ 5 lebensraumtypische Arten vertreten	<u>2 - 4 lebensraumtypische Arten vorhanden</u>	1 bzw. >1 Irtypische Art aber mit nur wenigen Exemplaren
	Eutrophierung, Uferlinie durch anthropogene Nutzung überformt, Störung durch Freizeitnutzung, Wasserspiegelsenkung		
Beeinträchtigungen	weitgehend ohne, keine oder sehr lokal Eutrophierungs-/ Störzeiger vorhanden	Beeinträchtigung mäßig ausgeprägt, Eutrophierungszeiger wie Potamogeton pectinatus, Lemna minor, Ceratophyllum demersum oder Myriophyllum spicatum 10 bis 25% der Wasserpflanzenveg.	<u>Beeinträchtigungen stark ausgeprägt und mit z.T. deutlichen Auswirkungen (z.B. Eutrophierungszeiger >25% der Wasserpflanzenvegetation)</u>
	naturnaher Verlandungssaum fehlt auf >10% der Uferlänge	<u>lediglich kleinflächige Störungen der Vegetation durch Erholungsnutzung, 10-50% der Uferlänge durch anthropogene Nutzung überformt</u>	größere naturferne Uferabschnitte ohne Verlandungsvegetation, > 50% der Uferlänge durch anthropogene Nutzung überformt
bei tiefen Gewässern untere Makrophytengrenze	> 8 m	4 - 8 m	<u>2,5 - 4 m</u>

Für das Kriterium Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen resultiert der Erhaltungszustand C, weil keine ausgeprägten Characeenrasen vorkommen (Kriterium geht zu 66 % in die Bewertung ein). Das lebensraumtypische Arteninventar wird mit B bewertet, alle drei genannten Taxa treten zerstreut bis häufig auf. Für das Teilkriterium Beeinträchtigungen ergibt sich bereits eine C-Bewertung, was auf die relativ niedrige untere Makrophytengrenze und den höheren Anteil an Störzeigern zurückgeführt werden soll. Dazu müssen auch die im Flachwasserbereich stark ausgebildeten Grünalgenüberzüge gerechnet werden.

Insgesamt ergibt sich für den Achtersee damit bereits der Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht).

Gesamtbewertung:

Der Achtersee weist als ursprünglich mesotrophes Gewässer noch Reste des lebensraumtypischen Arteninventars auf. Neben kleinflächig ausgebildeten Characeenrasen kommt auch das Große Nixkraut (*Najas marina*, RL 1) am Ost- und Südufer häufiger vor. Vor allem in den Verlandungszonen am Südufer des Achtersees sind darüber hinaus naturnahe Biotope (Großröhrichte, Weidengebüsche) mit einigen gefährdeten und geschützten Arten vorhanden. Wegen der geringen Flächengröße und einem unmittelbar angrenzenden, erheblich größeren Refugialraum (Middelburger See) kommt dem Achtersee separat betrachtet nur eine mittlere Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Um den angestrebte Erhaltungszustand B (gut) zu erreichen, muss die bereits deutlich erkennbare Eutrophierung reduziert werden. Deshalb sollten vor allem stoffliche Belastungen reduziert werden, die in dem verhältnismäßig kleinen See relativ schnell zu Beeinträchtigungen führen können:

Nutzungsartenänderung/Abzäunung der Pferdeweide am Warder

Das bisherige Nutzungsregime sollte geprüft und ggf. extensiviert werden. Darüber hinaus sollten die Ufer- und Flachwasserzonen abgezäunt und vor Vertritt und Koteintrag durch Weidetiere geschützt werden.

3.1.4 Beschreibung einzelner Uferabschnitte

Anhand der Gewässermorphologie und der Uferausprägung wurde eine Untergliederung des Sees in zwei Abschnitte vorgenommen, die nachfolgend kurz charakterisiert werden.

Abschnitt 1 (Westufer nördlich des Grabenablaufes bei Ottenbrücke bis Südostufer am Südrand des Warders)

Angrenzende Nutzungen: Grünlandnutzung, Erholungsnutzung (Badestelle mit Liegewiese), Siedlungsbereiche, partiell aufgelassene Flächen

Störungen: Liegewiese mit Dorfbadestelle, Steganlage am Rand des Siedlungsbereiches von Middelburg, Ufervertritt mit Beweidung und Tränkstelle am Warder

Ufermorphologie: am Westrand flacher abfallende Kuppen angrenzend, am Nord- und in Teilen des Westufers steiler zum See abfallend, an der Mittelwasserlinie meist kleine steile Uferkante, mit Wurzelsystemen der Ufergehölzsäume durchsetzt, Litoral kiesig mit einzelnen Steinen, stärker zur Seemitte hin abfallend, im Ostteil ufernah flachere Litoralbereiche mit sandigen Substraten, dann mäßig steil abfallend

Charakterisierung der Vegetation:

Das Seeumfeld wird am Westufer von Grünlandstandorten geprägt. Die mesophilen extensiv beweideten Grünländer sind partiell aufgelassen. Im Norden werden die Flächen von einem gegen Befahren gesicherten gewässernahen Wanderweg begrenzt, der von Ottenbrücke nach Middelburg führt. Die nördlich des Weges liegenden Flächen werden als Weidegrünland bewirtschaftet. Die seeseitig geneigten Flächen südlich des Weges sind meist mit Gehölzen bestanden, am Nordufer liegt innerhalb davon die Liegewiese der Badestelle. Der Nordosten des Achtersees wird durch die Siedlungsbereiche von Middelburg geprägt, dessen Wohngrundstücke z. T. bis an die Uferzonen des Sees heranreichen. Südlich davon grenzen flache Kuppen des Warders an. Sie werden gegenwärtig intensiv als Pferdeweide genutzt.

Die Uferzonen des Abschnittes werden von **Ufergehölzsäumen** bestimmt. Diese ziehen sich als schmaler, nur auf Höhe der Badestelle punktuell unterbrochener Saum vom Grabenablauf am Westufer bis zum Rand von Middelburg am Seeufer entlang. Am Westufer herrschen Baumreihen mit Dominanz der Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und diversen Weiden wie Bruch-, Silber- und Lorbeer-Weide (*Salix fragilis*, *S. alba*, *S. pentandra*) vor. In der Krautschicht sind vor allem an der Außenkante typische Arten frischer nährstoffreicher Standorte ausgebildet (z. B. Große Brennnessel [*Urtica dioica*]), an der Mittelwasserlinie herrschen Sumpf- bzw. Ufer-Segge (*Carex acutiformis*, *C. riparia*) und Schilf (*Phragmites australis*) vor. Am Nordufer gehen die Erlensäume dann landseitig in Gebüschgesellschaften mit Arten nährstoffreicher frischer Standorte über. Typische Arten sind Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Him- und Brombeere (*Rubus idaeus*, *R. fruticosus*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Hasel (*Corylus avellana*) oder Hopfen (*Humulus lupulus*). Der nur an der Liegewiese uferseitig kurz unterbrochene Gehölzsaum setzt sich bis an den Rand von Middelburg fort. In den dortigen breiteren Säumen kommen weitere Baumarten wie die Stiel-Eiche (*Quercus robur*) häufiger vor. Am Ostufer fehlen Gehölze bis auf eine Baumreihe mit jüngeren Schwarz-Erlen unterhalb der Pferdeweide.

Röhrichte und Riede treten an den gehölzbestandenen westlichen und nördlichen Uferzonen nur punktuell als schmaler Saum von ca. 1 - 1,5 m Breite in Erscheinung. Die Bestände werden meist von Schilf (*Phragmites australis*) dominiert, häufig kommen jedoch auch Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) und Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) vor. An den Uferkanten sind lokal schmale Seggensäume (*Carex acutiformis* [Sumpf-Segge], *Carex riparia* [Ufer-Segge]) vorhanden. Vor dem Ufergehölzsaum am Westufer liegt landseitig ein aufgelassener Feuchtgrünlandsaum, der gegenwärtig von einem Mischbestand aus Schilf (*Phragmites australis*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) und Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) bestimmt wird. Während die Randzonen bereits stärker ruderalisiert sind, konnten in den seenahen Bereichen noch einige Feuchtezeiger wie Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL 3) oder Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3) nachgewiesen werden.

Schwimblattbestände sind im Abschnitt 1 nur punktuell vorhanden. Dabei handelt es sich meist um einzelne Pflanzen von See- und Teichrose (*Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*), die jedoch keine flächigen Bestände ausbilden. Am Nordostufer unterhalb von Middelburg wurden mehrfach angepflanzte oder eingesetzte Zierformen der Seerose (*Nymphaea spec.*) gefunden. Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*, RL V) und Arten der Wasserlinsendecken kamen nur vereinzelt vor.

Tauchblattvegetation fehlt in den partiell beschatteten und relativ steil abfallenden Litoralbereichen des Westufers weitgehend. Es wurden lediglich vereinzelt das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3) in bzw. vor den randlichen Röhrichsäumen und einzelne submerse Formen der Teichrose (*Nuphar lutea*) gefunden. Dichtere Bestände sind auf der Sandlinse am Ostufer ausgebildet, hier kam neben dem Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) auch das Große Nixkraut (*Najas marina*, RL 1) häufiger vor. Darüber hinaus sind im Flachwasserbereich punktuell noch Reste von Characeenrasen entwickelt, die von der Gegensätzlichen Armluchteralge (*Chara contraria*, RL 3) dominiert werden. Auch die Zerbrechliche Armluchteralge (*Chara globularis*) und das Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) kommen zerstreut im Flachwasser und in etwas tieferen Litoralbereichen vor. Am Ostufer wurde darüber hinaus auch ein Einzelexemplar des Schwimmenden Laichkrautes (*Potamogeton natans*) in 0,8 m Wassertiefe gefunden. Die Submersvegetation reicht jedoch überwiegend nur bis in ca. 2,5 m Tiefe. Punktuell konnte *Najas marina* bis 2,8 m Tiefe nachgewiesen werden.



Abb. 1: Nordufer des Achtersees mit randlichen Gehölzen und der kleinen Badestelle von Middelburg



Abb. 2: Siedlungsbereiche von Middelburg mit einzelnen Stegen am Nordostufer



Abb. 3: Pferdeweide mit Ufervertritt am Ostufer des Achtersees

Abschnitt 2 (Südufer vom Rand des Warders bis zum Ablaufgraben am Südwestufer)

Angrenzende Nutzungen: Sukzessionsflächen, am Westrand Grünländer

Störungen: keine

Ufermorphologie: flacher Niedermoorstandort, nur am Südwestufer mit flachen Ausläufern mineralischer Kuppen bei Ottendorferfelde, Ufer flach, Litoral nur im Uferbereich sandig mit Detritusauflage, v.a. am Westrand etwas steiler abfallend, zentrale Teile des Abschnittes mit breiteren Flachwasserzonen, von Feindetritusmudde mit Grobdetritusauflage dominiert.

Charakterisierung der Vegetation:

Das weitere Umland wird durch den benachbarten Middelburger See mit seinen großflächigen Verlandungsbereichen geprägt. Der Achtersee steht über einen bereits stark zugewachsenen Stichgraben mit dem Nordteil des Middelburger Sees in Verbindung. Im Südwesten grenzen kuppige mesophile Grünländer an die Niederung. Die Randbereiche des Moorkörpers werden ebenfalls bereichsweise beweidet, wie die z.T. deutlichen Tritt- und Verbisschäden belegen.

Im Abschnitt 2 kommen **Ufergehölzsäume** nur als lockere Reihen mit einzelnen Jungerlen und diversen Strauchweiden vor (v.a. Grau-Weide [*Salix cinerea*]). Östlich des Stichgrabens zum Middelburger See sind an der Grabenkante ebenfalls Weidenfeuchtgebüsche ausgebildet. Deren Krautschicht wird von hygrophilen Röhricht- und Riedarten bestimmt, wie z.B. Schilf (*Phragmites australis*) oder Sumpf- und Rispen-Segge (*Carex acutiformis*, *C. paniculata*).

Röhrichte und Riede dominieren die Ufervegetation des Abschnittes. Die äußeren Randbereiche des Moorkörpers werden von partiell beweideten Rieden der Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) dominiert, in die mosaikartig aber Rispen-Segge (*Carex paniculata*), Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*) oder Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) eingestreut sind. Auf den z.T. nassen Standorten treten häufig diverse Feuchthochstauden und einige gefährdete und geschützte Arten, wie beispielsweise Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3), Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL 3), Srauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoiflora*, RL 3) oder Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3) auf. Beidseitig des Verbindungskanals zum Middelburger See liegen breite Verlandungszonen. Neben den bestandsbildenden Röhrichtarten treten hier auch viele typische Kräuter eutropher Verlandungszonen auf. Darunter sind z.B. Wasser-Schierling (*Cicuta virosa*), Fluß-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3) und Berle (*Berula erecta*). Die eigentlichen Uferzonen des Abschnittes werden von breiten Röhrichtsäumen gebildet. Schilf und Schmalblättriger Rohrkolben (*Phragmites australis*, *Typha angustifolia*) sind die häufigsten Arten. Darüber hinaus kommen aber auch typische Taxa nasser Standorte vor, wie Wasser-Schierling (*Cicuta virosa*), Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3) oder Scheinzyper-Segge (*Carex pseudocyperus*).

Die flacheren Litoralbereiche am Südufer weisen lückige **Schwimblattbestände** mit See- und Teichrose auf. Diese kommen bis zu einer Tiefe von ca. 2 m vor, auch bei 2,5 m konnten noch einige submerse Pflanzen gefunden werden. Sie bilden jedoch keine ausgeprägten Schwimblattdecken. Am Rand der Röhrichtzonen sind vereinzelt Wasserlinsen und Froschbiss gefunden worden (*Lemna minor*, *Hydrocharis morsus-ranae*).

Die **Tauchblattvegetation** des Abschnittes ist neben submersen Formen von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* durch inselartige Vorkommen des Kamm-Laichkrautes (*Potamogeton pectinatus*) geprägt. In tieferen Sohlbereichen kam auch das Große Nixkraut (*Najas marina*, RL 1) bis in 2,5 m Tiefe zerstreut vor. Innerhalb der Schwimblattdecken wurde darüber hinaus lokal die zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) und das Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) bis in etwa 1,6 m Wassertiefe gefunden.



Abb. 4: Partuell durch Beweidung geprägtes Sumpf-Seggenried mit diversen Feuchtezeigern am Rand des Moorkörpers im Südwestteil des Achtersees



Abb. 5: Das Südufer des Achtersees wird durch flache Moorstandorte mit großflächig ausgebildeten Röhrichten und aufkommenden Weidengebüschen geprägt

3.1.5 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1



Abb. 6: Makrophytentranspekt 1 am Nordostufer des Achtersees (Abschnitt 1)

Die Monitoringstelle repräsentiert einen artenreichen Abschnitt am Ostufer. Das Transekt liegt am Rand einer flachen Geländekuppe. Die linksseitige Begrenzung bildet ein kleiner Bootssteg, rechts stellt die Erlenreihe die Begrenzung dar. Die leicht gebogene Uferlinie ist landseitig mit einem schmalen Röhricht-/Hochstaudensaum bewachsen, dahinter grenzt Intensivgrünland (Pferdeweide) an. In den Landschilfsaum sind diverse Feuchthochstauden eingestreut (*Eupatorium cannabinum*, *Solanum dulcamara*, *Berula erecta*, *Epilobium hirsutum*, *Mentha aquatica*).

Wasserseitig ist ein lückiger Röhrichtsaum ausgebildet, der linksseitig von *Phragmites*-, im rechten Teil dagegen von *Schoenoplectus lacustris*-Säumen bestimmt wird. In den Flachwasserzonen dominiert stellenweise auch *Glyceria maxima*. Die Ausläufer des Röhrichtes reichen bis 0,8 m (Einzelexemplare bis 1,0 m) Wassertiefe.

Innerhalb der Röhrichtsäume waren Einzelexemplare von *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza* und *Hydrocharis morsus-ranae* nachweisbar. Darüber hinaus kommen unterhalb des kleinen Steges einzelne Pflanzen einer rosablühenden Zierform der Seerose vor. Die Submersvegetation wird von *Potamogeton pectinatus* dominiert, das größere Bänke bis 1,8 m Tiefe bildet, dann jedoch deutlich seltener wird. Im Flachwasser kommt bis etwa 1 m Wassertiefe auch *Najas marina* (RL 1) häufig vor. Unterhalb 1 m werden die Bestände dieser Art jedoch lückiger. Einzelne vitale Individuen treten bis in 2,1 m Wassertiefe auf. In der Flachwasserzone sind neben den o.g. Arten kleine Characeeninseln entwickelt, die meist von *Chara contraria* (RL 3) gebildet werden. Eingestreut tritt auch *Chara globularis* auf. Die letztgenannte Art kam in der Tiefstufe bis 2 m nur noch zerstreut vor. Unterhalb davon sind Einzelexemplare bis 2,6 m Tiefe gefunden worden (Tiefengrenze des Abschnittes).

Das Litoral des Sees wurde in allen Tiefenstufen von Sand dominiert, daneben kamen vereinzelt Kies und Steine vor. Grünalgen bilden bis etwa 2 m Wassertiefe auf dem Sediment und den Makrophyten stärkere Überzüge.

Seenummer, -name	0002 Achtersee	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara globularis</i>
Wasserkörpernummer, -name (See-Nr)	0002 Achtersee	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	3,0
Messstellennummer (MS_NR)	130316	Uferentfernung Transektende (m)	22
Transekt-Nr.	1	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	10
Transekt-Bezeichnung	Achtersee, Ostufer südlich von Middeburg	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	13
Datum	22.07.2008	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	-
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	-
Ufer	Ostufener	Methodik	Schnorcheln, Rechen
Uferexposition	NO	Fotopunkt R-Wert	3609949
Transektbreite (m)	25	Fotopunkt H-Wert	5995902
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3609974	Foto-Richtung	SO
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5995890	Wasserstand	mittel
Transektende R-Wert	3609955	Störungen/Anmerkungen: Steganlage an linker Transektgrenze	
Transektende H-Wert	5995900		
Vegetationsgrenze (m Wt)	2,6		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-3	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	-
Sediment				
Steine	x			-
Grobkies	x	x		-
Fein-/Mittelkies	x	x	x	-
Sand	xxx	xxx	xxx	-
(Fein-)Detritusmudde	-	-	x	-
Röhrichtstoppel	xx	-	-	-
Grünalgen	xxx	xxx	xx	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i>	3	-	-	-
<i>Typha latifolia</i>	3	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	3	-	-	-
<i>Sparganium emersum</i>	2	-	-	-
<i>Glyceria maxima</i>	4	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	1	-	-	-
<i>Chara globularis</i> (- 2,6 m)	3	3	2	-
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	1	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	2	-	-	-
<i>Najas marina</i> (- 2,1 m)	4	3	1	-
<i>Nymphaea spec.</i> (Zierform)	2	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 2,2 m)	4	4	2	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	2	-	-	-
<i>Sparganium emersum</i> (submers)	2	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2	-	-	-

3.1.6 Anhang Artenliste
Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt	
		SH	D	1	2
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			3	2
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	2	-
<i>Najas marina</i>	Großes Nixkraut	1	3	4	2
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimmendes Laichkraut			1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			4	3
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			3	2
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			2	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	1	-

Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt	
		SH	D	1	2
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			2	2
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose			3	4
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			3	3
<i>Nymphaea spec.</i>	Seerose, Zierform			2	-
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V	3	1	1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Teichlinse			1	1

emerse Arten der Uferbereiche (Röhrichte, Ufergehölze, Grünlandsäume, Feuchtbüsch etc.)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Aegopodium podagraria</i>	Gewöhnlicher Giersch		
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		
<i>Alopecurus pratensis</i>	Knick-Fuchsschwanz		
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Gewöhnlicher Wiesen-Kerbel		
<i>Berula erecta</i>	Berle		
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwabenblume		
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		
<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde		
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge		
<i>Carex paniculata</i>	Rispen-Segge		
<i>Carex riparia</i>	Ufer-Segge		
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel		
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn		
<i>Dactylis glomerata</i>	Gewöhnliches Knäuelgras		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele		
<i>Dryopteris dilatata</i>	Breitblättriger Dornfarn		
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		
<i>Epilobium palustre</i>	Sumpf-Weidenröschen		
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Geum urbanum</i>	Gewöhnliche Nelkenwurz		
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden		
<i>Humulus lupulus</i>	Gewöhnlicher Hopfen		
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		
<i>Juncus bufonius</i>	Kröten-Birse		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Birse		
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Birse		
<i>Lonicera periclymenum</i>	Wald-Geißblatt		
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	Strauß-Gilbweiderich	3	3
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Fiebertee	3	3
<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergissmeinnicht	V	
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich		
<i>Peucedanum palustre</i>	Sumpf-Haarstrang	V	
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		
<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lieschgras		
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich		
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras		
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		
<i>Potentilla palustris</i>	Sumpf-Blutauge	3	
<i>Prunus spinosa</i>	Gewöhnliche Schlehe		
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche		
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere		
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	Brombeere		
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide		
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Salix fragilis</i>	Bruch-Weide		
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Salix spec.</i>	Weide		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Gewöhnliche Teichsimse		
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Sparganium emersum</i>	Einfacher Igelkolben		
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		
<i>Thelypteris palustris</i>	Sumpffarn	3	3
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennessel		
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbungen-Ehrenpreis		

3.2 Grebiner See

FFH-Gebiet: Nr. 1828-302 „Grebiner See, Schluensee und Schmarkau“

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 29.07.2008

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 10.06.2008

Sichttiefe: 1.3 m (29.07.2008)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 5,0 m (*Nitellopsis obtusa*, vgl. Anhang B, M43)

3.2.1 Kurzcharakteristik

Der Grebiner See liegt nördlich der gleichnamigen Gemeinde im Kreis Plön. Das Gewässer hat eine Größe von 0,28 km², die Uferlänge beträgt 2,3 km. Trotz der geringen Größe weist der See mit durchschnittlich 8,3 m bereits eine beträchtliche Tiefe auf. Die tiefste Stelle liegt sogar bei 25 m. Der See ist Teil des gemeldeten FFH-Gebietes „Grebiner See, Schluensee und Schmarkau“ (Nr. 1828-302).

Der Grebiner See liegt in einer Geländesenke innerhalb kuppiger Mineralflecken. Sein Umland wird fast vollständig von landwirtschaftlichen Nutzflächen geprägt, die intensiv als Acker oder Weide- bzw. Mahdgrünland bewirtschaftet werden. Am Südufer grenzen die Siedlungsflächen von Grebin an. Darüber hinaus liegt am Westufer das größere Privatgrundstück des Seees Eigentümers unmittelbar am Ufer.

Die grabenartig ausgebaute Obere Schmarkau bildet den Ablauf des Sees am Südufer, größere Zuläufe sind nicht vorhanden.

Die Ufer des Grebiner Sees fallen überwiegend mäßig steil zum See hin ab, laufen aber an der Mittelwasserlinie meist flacher aus. Nur am Westrand sind kürzere Steiluferabschnitte vorhanden, die ca. 1 m hoch sind. In den windexponierten Bereichen (z.B. am Ostufer) bilden die Wurzelsysteme der Ufergehölzsäume oft eine leichte Uferkante, die z.T. ausgespült wurde. Im Umfeld der Oberen Schmarkau am Südufer grenzen flache, lokal anmoorige Standorte an. Das überwiegend von kiesigen bis steinigen Substraten dominierte Litoral fällt in den meisten Abschnitten relativ steil zur Seemitte hin ab. Nur am Süd- und Ostufer treten lokal flachere Bereiche mit vorwiegend sandigen Substraten auf. In den Flachwasserzonen des Südufers stehen z.T. kleinflächig Schilftorfe an.

Standorttypische Laub- und Bruchwälder fehlen im ufernahen Bereich des Sees vollständig. Das Gewässer ist jedoch fast durchgängig von einem **Ufergehölzsaum** umgeben, der neben der vorherrschenden Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) auch Esche (*Fraxinus excelsior*), diverse Weidenarten, wie Silber- und Bruch-Weide (*Salix alba*, *S. fragilis*) und einige weitere Laubgehölze enthält.

Röhrichte sind im Uferbereich des Grebiner Sees nur im Nord-, West- und Südteil in größerer Ausdehnung vorhanden. Sie erreichen häufig nur eine relativ geringe Breite von 1 - 5 m und werden vom Schilf (*Phragmites australis*) dominiert. Vor allem an geschädigten Uferkanten (z.B. im Südteil) kommen verstärkt weitere Arten wie Kalmus (*Acorus calamus*), oder Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) vor. Kleinflächig treten auch Aufrechter Igelkolben (*Sparganium erectum*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) oder Teichsimse (*Scheuchzeria palustris*) in den Beständen auf.

Schwimblattbestände sind in der Regel nur kleinflächig in Ufernähe entwickelt. Lediglich am Nord- bzw. Nordwestufer sind etwas größere Schwimblatttrassen ausgebildet. Neben den dominierenden Arten Teich- und Seerose (*Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*) kommen im Umfeld des Privatgrundstückes auch Zierformen der Seerose vor, die angepflanzt oder ein-

geschleppt worden sind. Die, mit zwei Arten auftretenden, Wasserlinsen konnten vereinzelt in den Röhrichtsäumen nachgewiesen werden.

Die **Tauchblattvegetation** des Sees ist mit insgesamt 16 Taxa (inklusive der Characeen) relativ artenreich ausgebildet. Das Spektrum wird jedoch bereits von typischen Elementen eutropher Seen bestimmt. Mit der Stern-Armelechteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL 3) und zwei weiteren Taxa, der Zerbrechlichen und der Gegensätzlichen Armelechteralge (*Chara globularis*, *Chara contraria*, RL 3) wurden typische Characeen meso- bis eutropher Seen gefunden.

Insbesondere die stärker sandigen, röhrichtfreien Flachwasserzonen des Sees werden dicht besiedelt. Neben verschiedenen Characeen (*Chara contraria*, *Ch. vulgaris*) und dem punktuell dominanten Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) kommt hier v.a. die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) regelmäßig vor. Als Besonderheit sind vereinzelt Bestände der Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2) im Flachwasser entwickelt. Weitere in allen Seeteilen regelmäßig auftretende Arten sind Durchwachsenes und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus*) und Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*), die auch bis ca. 3 m Tiefe regelmäßig vorkommen, vereinzelt aber auch in 3,5 m (*Elodea canadensis*) bzw. 4 m Tiefe (*Ranunculus circinatus*) noch nachweisbar waren. Vor allem am West- und Nordufer kommt das Glänzende Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3) punktuell häufiger vor, auch das Stachelspitzige Laichkraut (*Potamogeton friesii*, RL V) tritt zerstreut auf. Die tieferen Zonen werden jedoch meist von gut ausgebildeten Beständen der Stern-Armelechteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL 3) geprägt, welche aber auch im Flachwasser siedelt. Die o.g. Art wurde an einer Zwischenstation bis zu einer Maximaltiefe von 5,0 m gefunden. Meist lag die untere Verbreitungsgrenze jedoch bei ca. 4,5 m.

3.2.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Die Gewässervegetation des Sees wurde letztmalig von GARNIEL (1994) untersucht. In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die damals nachgewiesenen Arten und ihre Häufigkeit aufgeführt und den aktuellen Nachweisen gegenübergestellt.

Tabelle 2: 1994 und 2008 nachgewiesene Arten im Grebiner See und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeit aus Gründen der Vergleichbarkeit in dreistufiger Skala angegeben (w = wenige Exemplare, z = zahlreich, d = dominant)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		GARNIEL (1994)	aktuell
		SH	D		
<i>Chara aspera</i>	Raue Armelechteralge	3+	2+	w	-
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armelechteralge			z	z
<i>Chara vulgaris</i>	Gemeine Armelechteralge			z	w
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armelechteralge	3	3+	d	d
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose			z	z
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			w	w
<i>Nymphaea spec.</i>	Seerose, Zierform			w	w
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			w	w
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			w	w
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Teichlinse			w	w
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	3	z	w
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			w	z
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			w	w

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		GARNIEL (1994)	aktuell
		SH	D		
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		z	z
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	w	w
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			z	z
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			z	w
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			z	z
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			z	w
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	-	w
<i>Lemna trisulca</i>	Untergetauchte Wasserlinse			-	w
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		-	w
<i>Riccia fluitans</i>	-	V		-	w

Mit einer Ausnahme (*Chara aspera*) können alle 1994 vorkommenden Taxa auch heute noch nachgewiesen werden. Die nach GARNIEL (1994) vereinzelt am Nordufer auftretende Art ist trotz intensiver Nachsuche in diesem Bereich nicht wieder festgestellt worden. Aufgrund der Methodik (stichprobenartige Makrophytenerfassung) kann jedoch nicht mit Sicherheit vom lokalen Aussterben der Art ausgegangen werden.

Zusätzlich zu den bereits 1994 festgestellten Arten sind vier weitere Taxa gefunden worden. Bei *Fontinalis antipyretica*, *Lemna trisulca* und *Riccia fluitans* handelt es sich um relativ kleine Arten, die u.U. z.B. von Wasservögeln eingeschleppt sein könnten. Alle genannten Arten kommen gegenwärtig nur lokal und in geringer Häufigkeit im See vor. Dagegen wurde das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, RL V) bereits mehrfach in verschiedenen Seeabschnitten gefunden. Eine allmähliche Ausbreitung dieser für eutrophe Gewässer typischen Art ist daher nicht unwahrscheinlich.

Ein ausführlicher Vergleich der Untersuchungsergebnisse ist aufgrund der unterschiedlichen Bearbeitungsmethodik, der nur dreistufigen Häufigkeitsskala und fehlender Angaben zu damaligen Besiedlungsgrenzen nicht möglich. Deshalb können lediglich einige Tendenzen abgeleitet werden.

Scheinbar ist in den letzten Jahren eine weitere Ausbreitung von Arten eutropher Standorte erfolgt (Häufigkeitszunahme von *Elodea canadensis*, Auftreten von *Myriophyllum spicatum*). Demgegenüber wurde die für mesotrophe Seen typische Armluchteralge *Chara aspera* nicht mehr nachgewiesen. Die noch 1994 am Westufer häufige Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2) tritt nur punktuell noch in kleineren Rasen auf. Die letztgenannte Art besiedelt Flachwasserzonen oligo- bis mäßig eutropher Gewässer und gilt als relativ stress-tolerant. Ihre Bestandsabnahme kann deshalb auch andere Ursachen haben.

Die bei GARNIEL (1994) angedeutete Konzentration der Characeen auf die Flachwasserzonen ist gegenwärtig nicht mehr erkennbar. Nach wie vor treten lokal artenreichere Bestände in flachen Litoralabschnitten auf, die tieferen Litoralbereiche werden jedoch von gut ausgebildeten Rasen der Stern-Armluchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL 3) geprägt, welche auch die höchste Besiedlungstiefe erreicht. Allerdings muss darauf verwiesen werden, dass 1994 eine Erfassung tieferer Litoralzonen wegen der schlechten Sichttiefen nur punktuell mit Greiferproben erfolgen konnte.

3.2.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist der Grebiner See mit einer Vegetationsgrenze von ca. 4,6 m bereits als eutroph einzustufen. Der Wert liegt jedoch im Übergangsbereich zum mesotrophen Zustand (5,0 m). An einer Zwischenstation wurden einzelne Exemplare von *Nitellopsis obtusa* bei 5,0 m Tiefe gefunden. Auch die für mesotrophe Seen geringe Sichttiefe von 1,3 m und eine starke Grünalgenentwicklung in den Randbereichen sind Indizien für einen tendenziell eutrophen Zustand.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Grebiner See ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes „Grebiner See, Schluensee und Schmarkau“ (Nr. 1828-302). Er wurde als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen“) laut Anhang I der FFH-RL (2003) eingestuft. Nach Vorgaben des LANA-Arbeitskreises Wasser (BFN 2005) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 gemäß der in Tabelle 3 aufgeführten Parameter. Beim Kriterium lebensraumtypisches Arteninventar sind die auf Landesebene konkretisierten Arten des aktuellen Steckbriefes (LANU 2007) einbezogen worden.

Tabelle 3: Bewertungsschema des FFH-LRT 3140 gemäß der Vorgabe des LANA-Arbeitskreises (BFN 2008) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

Erhaltungszustand	A - hervorragend	B - gut	C - mittel bis schlecht
Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer aller Höhenstufen mit submersen Armleuchteralgenbeständen (Ordnung Charretalia). Die Bestände sind artenarm oder vergesellschaftet u.a. mit Vaucheria oder Potamogeton-Arten, mit enger Anpassung an Wasserchemismus und Nährstoffgehalt			
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen (in Abhängigkeit von der Gewässermorphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein)	Verlandungsvegetation - Vegetationsstrukturelemente: Weiden-(Faulbaum-) Gebüsch, Erlen-Bruchwald, Wasserried, <u>Wasserröhricht mit Grundrasen</u>		
	> 3 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente	2 - 3 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente	<u>1 typisch ausgebildetes Vegetationsstrukturelement</u>
	Characeenvegetation - Bedeckungsgrad des besiedelbaren Gewässergrundes mit Characeen-Unterwasserrasen		
	> 50%	<u>10 bis 50 %</u>	< 10%
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars bei artenreichen submersen Beständen (>8 Arten) siehe Variante zur Bewertung reicher Submersbestände	<u>Lebensraumtypische Arten</u> Höhere Pflanzen: <i>Najas marina</i> , <i>Potamogeton filiformis</i> , <i>Potamogeton gramineus</i> , <i>Potamogeton praelongus</i> , <i>Potamogeton rutilus</i> , <i>Potamogeton trichoides</i> , <i>Potamogeton x nitens</i> , <i>Potamogeton x zizii</i> , <i>Stratiotes aloides f. submersa</i> Algen: <i>Chara aspera</i> , <i>Chara contraria</i> , <i>Chara delicatula</i> , <i>Chara filiformis</i> , <i>Chara globularis</i> , <i>Chara hispida</i> , <i>Chara intermedia</i> , <i>Chara polyacantha</i> , <i>Chara rudis</i> , <i>Chara strigosa</i> , <i>Chara tenuispina</i> , <i>Chara tomentosa</i> , <i>Chara vulgaris</i> , <i>Nitella capillaris</i> , <i>Nitella flexilis</i> , <i>Nitella mucronata</i> , <i>Nitella opaca</i> , <i>Nitella syncarpa</i> , <i>Nitella tenuissima</i> , <i>Nitellopsis obtusa</i> , <i>Tolypella glomerata</i> , <i>Vaucheria dichotoma</i>		
	≥ 5 lebensraumtypische Arten vertreten	<u>2 - 4 lebensraumtypische Arten vorhanden</u>	1 bzw. >1 lrtypische Art aber mit nur wenigen Exemplaren
	Beeinträchtigungen Eutrophierung, Uferlinie durch anthropogene Nutzung überformt, Störung durch Freizeitnutzung, Wasserspiegelsenkung		
	weitgehend ohne, keine oder sehr lokal Eutrophierungs-/ Störzeiger vorhanden	<u>Beeinträchtigung mäßig ausgeprägt, Eutrophierungszeiger wie <i>Potamogeton pectinatus</i>, <i>Lemna minor</i>, <i>Ceratophyllum demersum</i> oder <i>Myriophyllum spicatum</i> 10 bis 25% der Wasserpflanzenveg.</u>	Beeinträchtigungen stark ausgeprägt und mit z.T. deutlichen Auswirkungen (z.B. Eutrophierungszeiger >25% der Wasserpflanzenvegetation)
bei tiefen Gewässern untere Makrophytengrenze	naturnaher Verlandungsraum fehlt auf >10% der Uferlänge	lediglich kleinflächige Störungen der Vegetation durch Erholungsnutzung, 10-50% der Uferlänge durch anthropogene Nutzung überformt	<u>größere naturferne Uferabschnitte ohne Verlandungsvegetation, > 50% der Uferlänge durch anthropogene Nutzung überformt</u>
	> 8 m	<u>4 - 8 m</u>	2,5 - 4 m

Für das Kriterium „Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen“ resultiert der Erhaltungszustand B, weil weniger als 50 % des besiedelbaren Gewässergrundes mit Characeenrasen bedeckt sind. Auch das lebensraumtypische Arteninventar wird mit B bewertet, der Wert liegt aber bereits an der oberen Grenze. Für das Teilkriterium „Beeinträchtigungen“ ergibt sich wegen der stärkeren Überformung der Uferzonen am gesamten Seeufer bereits bei einem Teilkriterium eine Bewertung von mittel bis schlecht. Diese ist ausschlaggebend für die Bewertung dieses Kriteriums mit C.

Insgesamt resultiert für den Grebener See daraus ein guter Erhaltungszustand (B).

Gesamtbewertung:

Der Grebener See weist als ursprünglich mesotrophes Gewässer mit 17 submers vorkommenden Taxa noch eine artenreichere Gewässervegetation auf, die jedoch bereits viele typische Elemente eutropher Seen enthält. Arten mit Präferenz für mesotrophe Gewässer fehlen bereits weitgehend. Die Tauchblattvegetation des Sees ist jedoch in den flacheren Litoralbereichen relativ gut entwickelt, tiefere Litoralabschnitte weisen häufig typische Characeenrasen mit Dominanz der Stern-Armlauchalge (*Nitellopsis obtusa*, RL 3) auf, die bis zu einer Tiefe von ca. 5 m hinabreichen. Neben der letztgenannten Art treten weitere gefährdete Taxa im See auf, die jedoch oftmals zerstreut bis vereinzelt vorkommen. Dazu gehören das Glanz-Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3), die Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2) und das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3). Vor allem in den Flachwasserzonen war jedoch eine z.T. starke Entwicklung fädiger Algen festzustellen, die auf höhere Nährstoffkonzentrationen hindeutet. Im Uferbereich ist der See dagegen bereits stärker überformt. Naturraumtypisch zu erwartende Bruch- bzw. Laubwälder wurden bis auf einen schmalen Gehölzsaum beseitigt, die intensive landwirtschaftliche Nutzung reicht oftmals bis an die Uferlinie heran. Gefährdete Arten kommen im Uferbereich nur noch vereinzelt vor. Wegen der artenreichen Gewässervegetation und einem Vorkommen mehrerer gefährdeter bis stark gefährdeter Taxa kommt dem Grebener See insgesamt landesweite Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Trotz der Einstufung in den guten Zustand sind vor allem im Umfeld des Sees mittelfristige Maßnahmen erforderlich, um den gegenwärtigen Zustand zu stabilisieren:

1. Reduktion des Eintragspotentials aus umliegenden Nutzflächen

Die seeseitig geneigten Ackerflächen am nördlichen West-, Nord- und Ostufer stellen diffuse Eintragsquellen dar, wie die stark mit Nitrophyten durchsetzten Ufergehölzsäume belegen. In diesen Abschnitten sollte eine Nutzungsänderung oder die Einrichtung ausreichend breiter Gewässerrandstreifen angestrebt werden. Letztere sind am Nordufer bereits partiell vorhanden, jedoch auch dort zu schmal ausgebildet. Optimal wäre in diesem Zusammenhang auch eine schrittweise Erweiterung bzw. Wiederherstellung naturraumtypischer Ufergehölzsäume.

2. Prüfung des Belastungspotentials einmündender Gräben

Ein aus dem Bauernhof Oholz kommender, überwiegend verrohrter Graben mündet am Nordostufer in den See. Hier sollte geprüft werden, ob der Ablauf eine punktuelle Eintragsquelle darstellt bzw. welche Möglichkeiten ggf. zur Eintragsminimierung bestehen.

3. Beseitigung von Viehtränken in den Flachwasserzonen

Das Westufer des Sees weist mehrere gestörte Uferbereiche mit Trittschäden auf, die als Viehtränke dienen. Eine Abzäunung der Flachwasserbereiche würde den Koteintrag durch Weidevieh und die Trittschäden im Ufer- und Flachwasserbereich minimieren.

3.2.4 Beschreibung einzelner Uferabschnitte

Die bei GARNIEL (1994) vorgenommene Untergliederung des Sees in 6 Abschnitte ist nachfolgend beibehalten worden. Im Abgleich der damaligen Nutzungstypenkarte mit den aktuellen, stichprobenartigen Nachkartierungen werden festgestellte Veränderungen des Nutzungsregimes kurz charakterisiert und Aussagen zur Ausbildung der Gewässervegetation getroffen.

Abschnitt 1 (südliches Westufer von der Löschwasserentnahmestelle bis zum Bootshaus am Ende des Privatgrundstückes)

Angrenzende Nutzungen: Grünland, Siedlungsbereiche mit Zierrasen und umliegenden Gehölzsäumen

Störungen: Siedlungsbereich mit lokalem Uferverbau, Steganlage und Bootshaus

Ufermorphologie: mäßig zum See geneigte Hänge, Uferkante durch Wurzeln der gewässerbegleitenden Gehölzsäume leicht erhöht, Litoral meist mäßig steil abfallend, im Flachwasserbereich überwiegend kiesig mit einzelnen Steinen, an der Einbuchtung des südlichen Westufers mit breiteren sandigen Zonen, ufernahe Litoralabschnitte häufig mit Laub- und Totholzaufgaben

Veränderungen im Nutzungsregime: Im Abschnitt 1 haben sich punktuell Veränderungen im Nutzungsregime der seenahen Flächen ergeben. Ein, 1994 noch als Acker bewirtschaftetes Grundstück nördlich der Löschwasserentnahmestelle wird aktuell als Weidegrünland genutzt. Damit kann von einer Verringerung der diffusen Einträge in den See ausgegangen werden. Die bisherige Nutzung als Grünland- bzw. Siedlungsbereich besteht wie bisher fort.

Ufer- und Gewässervegetation: Die Uferzonen des Abschnittes 1 sind mit Ausnahme des Privatgrundstückes von einem schmalen, durchgängigen Gehölzsaum bewachsen, der zur partiellen Beschattung der Flachwasserbereiche führt. Dementsprechend sind Röhrichte und Riede nur in kleineren Restbeständen vorhanden. Dabei handelt es sich meist um schmale Säume von Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) oder Kalmus (*Acorus calamus*).

Schwimblattbestände fehlen im Abschnitt fast vollständig. Lediglich punktuell konnten einzelne Pflanzen der Teichrose (*Nuphar lutea*) und Wasserlinsen (*Lemna minor*) in den Flachwasserzonen gefunden werden.

Tauchblattvegetation tritt im Abschnitt 1 in unterschiedlicher Ausprägung auf. Stärker kiesige Flachwasserzonen sind nur lückig besiedelt. Vor allem in den flachen sandigen Bereichen unterhalb der westseitigen Ausbuchtung des Seeufers kommt eine z.T. diverse Submersvegetation vor, die größere Bestände der Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2) aufweist. Daneben siedeln v.a. im Nordteil häufiger verschiedene Laichkrautarten wie Durchwachsenes, Kamm- und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus*, *P. pusillus*) in sandigen Litoralbereichen. Sie konnten z. T. in Tiefen bis über drei Meter nachgewiesen werden. Mit *Chara vulgaris*, *Ch. globularis* und *Nitellopsis obtusa* (RL 3) wurden drei Arten von Armeleuchteralgen nachgewiesen, wobei die letztgenannte bis zu einer Tiefe von 4,5 m noch vital auftrat. Häufigere Arten der Submersvegetation dieses Abschnittes sind darüber hinaus die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) und der Spreizende Hahnenfuß (*Ranunculus circinatus*), welche typisch für eutrophe Gewässer sind. Auffällig war eine starke Entwicklung fädiger Grünalgen, die als Hinweis einer zunehmenden Eutrophierung gewertet werden sollte.



Abb. 7: Schmale Erlensäume prägen die Ufervegetation des Abschnittes 1



Abb. 8: Privatgrundstück des Seeigentümers mit Bootshaus und kleinem Badesteg

Abschnitt 2 (Westufer vom Bootshaus am Ende des Privatgrundstückes bis zur Nordbucht)

Angrenzende Nutzungen: Acker

Störungen: Boden- und Nährstoffauswaschungen aus kuppigen Ackerflächen in den See

Ufermorphologie: Seeseitig z.T. stärker geneigte Hänge, eigentliche Uferkante meist als Steilufer (Abbruchkante) ausgebildet, Litoral mäßig steil abfallend, im Flachwasserbereich meist kiesig bis steinig mit einzelnen Sandflächen, punktuell Totholz- und Grobdetritusaufgaben

Veränderungen im Nutzungsregime: Im Vergleich zu den Altdaten haben sich keine Veränderungen der Nutzung ergeben. 1994 bisher nicht dargestellte Knicks und eine kleine, ruderalisierte Feuchtsenke wurden ergänzt.

Ufer- und Gewässervegetation: Die meist steilen Uferböschungen des Abschnittes werden von einem fast durchgängigen Laubgehölzsaum aus Erle, Esche, Hainbuche und Weiden bestanden. Röhrichtsäume fehlen im südlichen Teil des Abschnittes, in der Nordhälfte treten sie meist als schmaler *Phragmites*-Saum auf, dem andere Arten wie *Typha latifolia* (Breitblättriger Rohrkolben), *Schoenoplectus lacustris* (Teichsimse) oder *Acorus calamus* (Kalmus) beigemischt sind.

Ausgeprägte **Schwimblattbestände** fehlen, lokal sind kleine Bänke mit Teich- und Seerose (*Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*) entwickelt, die bis in 1,5 m Wassertiefe reichen.

Die **Tauchblattvegetation** des Abschnittes 2 wird in den flacheren Zonen von Kanadischer Wasserpest (*Elodea canadensis*), Spreizendem Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) und Durchwachsenem Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) bestimmt, vereinzelt kommt auch das Glanz-Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3) vor. *Ranunculus circinatus* ist bis in Wassertiefen von ca. 4,0 m nachweisbar. Die Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2) und die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) wurden in den Flachwasserzonen nur punktuell nachgewiesen. Unterhalb von ca. 2 m erreicht dann die Stern-Armleuchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL 3) höhere Abundanzen. Die ermittelte Besiedlungsgrenze des Abschnittes liegt bei 4,2 m.



Abb. 9: Seeseitig geneigte Ackerflächen reichen großräumig bis an die schmalen Ufergehölzsäume des Abschnittes



Abb. 10: Kleines Steilufer mit partiell überhängenden Ufergehölzsäumen und kleinen Röhrchinseln

Abschnitt 3 (Nordbucht des Sees)

Angrenzende Nutzungen: Ackerflächen, partiell aufgelassene Grünländer, Aufforstungsflächen

Störungen: Boden- und Nährstoffauswaschungen aus kuppigen Ackerflächen in den See, kleine private Badestelle am Nordufer

Ufermorphologie: Umland leicht seeseitig geneigt, am Nordrand flachere Uferzonen mit anmooriger Linse, Nordwestteil wieder etwas kuppiger, Litoral zuerst flach, dann mäßig steil abfallend, im Flachwasserbereich vorwiegend sandig mit einzelnen größeren Steinen

Veränderungen im Nutzungsregime: Die frühere Nutzung wurde in den Randbereichen des größeren eingezäunten Privatgrundstückes verändert. Kleinere Grünlandflächen am seeseitigen Ufergehölzsaum sind aktuell aufgelassen. Hier haben sich ruderale Röhrlichtbestände entwickelt. In den Randbereichen der Privatflächen am Nordufer sind Aufforstungen mit Laub- und Nadelgehölzen erfolgt (u.a. Grau-Erle, Stiel-Eiche).

Ufer- und Gewässervegetation: Die Uferzonen des Abschnittes sind mit einem nur im Bereich der Badestelle kurz unterbrochenen Saum von Schwarz-Erle und Weiden bestanden. Die nördliche Bucht weist im Flachwasserbereich einen fast durchgängigen Röhrlichtsaum von 2 bis 4 m Breite auf, der an der seeseitigen Kante jedoch lokal stark ausgebuchtet ist. Neben Schilf (*Phragmites australis*) kommen bereichsweise auch Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*), Aufrechter Igelkolben (*Sparganium erectum*) und Kalmus (*Acorus calamus*) häufiger vor.

Seeseitig sind der Röhrlichtkante bereichsweise lockere Bänke der Teichrose (*Nuphar lutea*) vorgelagert, während Wasserlinsendecken fehlen.

In der Nordbucht ist die **Tauchblattvegetation** relativ artenreich vertreten. In den flacheren Uferzonen sind Mischbestände von Characeen (*Chara globularis*, *Ch. vulgaris* und z.T. auch *Nitellopsis obtusa*) mit verschiedenen Laichkrautarten (*Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*) und dem regelmäßig auftretenden Spreizenden Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) entwickelt. Auch das gefährdete Glanz-Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3) kommt bis in ca. 2 m Wassertiefe vor. Unterhalb davon sind neben der letztgenannten Art vor allem

noch *Chara globularis* und die Stern-Armluchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL 2) zu finden. Diese konnte bis zu einer Tiefe von 4,7 m nachgewiesen werden.



Abb. 11: Kleine Badestelle mit Sandaufschüttung am westlichen Nordufer

Abschnitt 4 (Nördliches Ostufer)

Angrenzende Nutzungen: Ackerflächen

Störungen: verfüllter Grabenablauf aus Richtung Oholz

Ufermorphologie: landseitig mäßig zum See geneigte Hänge, Ufer flach, durch Wurzeln der gewässerbegleitenden Gehölzsäume leicht erhöht, Litoral vorwiegend flach, erst unterhalb von 1 m mäßig steil abfallend, im Flachwasserbereich überwiegend sandig mit einzelnen kiesigen Bereichen

Veränderungen im Nutzungsregime: Aktuell ergeben sich keine Veränderungen des Nutzungsregimes gegenüber der Erstaufnahme 1994. Der Abschnitt wird vollständig von Ackerflächen bestimmt. Ein am südseitigen Rand des Abschnittes liegender Knick wurde ergänzt und die Darstellung auf den 300 m-Radius angepasst.

Ufer- und Gewässervegetation: Die landseitigen Ufer werden von einer durchgängigen Gehölzreihe aus Schwarz-Erle und einzelnen Weiden bestimmt. Aufgrund der Südwestexposition haben diese jedoch keine beschattende Wirkung für die Makrophyten. In den Flachwasserzonen des Abschnittes hat sich ein durchgehender Saum von Schilf-Röhricht mit wenigen Begleitarten entwickelt. Dieses weist Breiten von bis zu 10 m auf, und reicht z. T. bis in 1 m Wassertiefe hinab. Die seeseitige Röhrichtkante ist jedoch stark ausgebuchtet und partiell nur noch schütter bewachsen. Stoppelfelder von teilweise mehreren Metern Breite weisen auf einen deutlichen Röhrichtrückgang hin.

Schwimmblattbestände fehlen im Abschnitt 4 vollständig. Die **Tauchblattvegetation** des Abschnittes wird vor der Röhrichtkante von z.T. lückigen Beständen des Kamm- und Durchwachsenen Laichkrautes (*Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*), der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) und des Spreizenden Wasserhahnenfußes (*Ranunculus circinatus*) dominiert, die in wechselnden Dominanzverhältnissen bis zu einer Tiefe von ca. 2,5 m herabreichen. Darüber hinaus kommen auch das Glänzende und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3, *Pot. pusillus*) und die Zerbrechliche Armluchteralge (*Chara globularis*) in geringer Deckung vor. In den etwas tieferen Zonen ist auch die Stern-Armluchteralge

(*Nitellopsis obtusa*, RL 3) in inselartigen Beständen bis in 3,5 m Wassertiefe vorhanden. Grünalgen sind innerhalb der Röhrichtflächen und in den vorgelagerten Freiwasserzonen relativ häufig.



Abb. 12: Intensiväcker reichen bis unmittelbar an die Uferkante heran



Abb. 13: Im Flachwasserbereich des Abschnittes sind breite Schilf-Röhrichtsäume entwickelt, die an der Außenkante jedoch schon deutliche Vorschädigungen aufweisen (Verbisspuren)

Abschnitt 5 (südliches Ostufer bis zur Badestelle)

Angrenzende Nutzungen: Intensivgrünland, am Südrand z. T. als Liegewiese genutzt

Störungen: mehrere gehölzfreie Uferzonen mit Trittschäden durch Weidevieh

Ufermorphologie: im nördlichen bzw. südlichen Teil des Abschnittes zwei höhere Geländekuppen mit seewärts stärker abfallenden Flanken, dazwischen flacher auslaufend, Ufer meist flach, partiell leicht aufgehöht (Feldsteine), Litoral im Nordteil flacher abfallend, vorwiegend sandig bis kiesig, südlicher Bereich mit deutlich schmaleren Flachwasserzonen

Veränderungen im Nutzungsregime: Laut Karte in GARNIEL (1994) wurden die Flächen im Südteil 1994 als Acker genutzt. Gegenwärtig erfolgt hier eine Nutzung als Weidegrünland. Am Nordostrand der Grünlandflächen liegt ein kleines Feldgehölz, das im Zuge der Erweiterung der Nutzungstypenkarte auf den 300 m-Radius ergänzend aufgenommen wurde.

Ufer- und Gewässervegetation: Der Ufergehölzsaum des Abschnittes 5 ist ähnlich wie in den vorhergehenden Abschnitten ausgebildet. Er weist jedoch eine größere Lücke mit Trittschäden auf. Wasserseitige Röhrichte fehlen im Nordteil des Abschnittes, lediglich punktuell treten kleine Inseln von Kalmus (*Acorus calamus*) auf. Im südlichen Teil oberhalb der Badestelle dominieren dann *Phragmites*-Bestände, die lokal bereits relativ schütter ausgebildet sind und deutliche Verbissspuren (Wasservögel) aufweisen.

Auch in diesem Abschnitt sind keine **Schwimblattbestände** vorhanden. Nur selten waren die Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) und die Untergetauchte Wasserlinse (*Lemna trisulca*) nachweisbar.

Die **Tauchblattvegetation** ist in unterschiedlicher Ausprägung entwickelt. Die Stern-Armlauchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL 3) kommt in allen Tiefenbereichen in unterschiedlicher Häufigkeit vor. Sie konnte teilweise bis in 5,0 m Wassertiefe noch vital nachgewiesen werden. In den flacheren Litoralbereichen bilden Durchwachsenes, Kamm- und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus*, *P. pusillus*) lokal inselartige Bestände. Im Abschnitt 5 wurde vereinzelt die Nadel-Sumpfpfinse (*Eleocharis acicularis*, RL 2) im Flachwasser gefunden. Hier kamen *Chara globularis* und *Ch. vulgaris* punktuell häufiger vor, diese waren jedoch meist von einem stärkeren Algenaufwuchs überzogen.



Abb. 14: Kleine Störstelle mit Trittschäden durch Weidevieh am mittleren Ostufer



Abb. 15: Flachwasserbereich im Umfeld einer Viehtränke mit massivem Grünalgenaufwuchs und treibenden Algenwatten

Abschnitt 6 (Südufer von der Badestelle bis zur Löschwasser-Entnahmestelle)

Angrenzende Nutzungen: Liegewiese, Grünland, Siedlungsbereiche

Störungen: Dorfbadestelle, angrenzende Wohnbebauung mit grundstücksseitigem Seezugang

Ufermorphologie: landseitig flache Kuppen im Bereich der Badestelle, am Ortrand von Grebin flache Niederung mit Ablaufgraben, Uferkante flach, durch Wurzeln der randlichen Gehölze leicht erhöht, Litoral v.a. im zentralen Teil flach abfallend, in den Randbereichen mäßig steil, im Flachwasser vorwiegend sandig mit Kies und Steinen, bereichsweise Ausbildung von Schilftorf, unterhalb der Röhrlichtkante Sand mit Grob- und Feindetritusauflage

Veränderungen im Nutzungsregime: Veränderungen des Nutzungsregimes wurden nur in geringem Umfang festgestellt. Das westlich des Einzelgehöftes liegende Gartengrundstück wird nicht mehr genutzt. In der Nutzungstypenkarte wurde der dargestellte Bereich auf einen 300 m Radius erweitert und die Grünländer und Siedlungsbereiche hinter der Dorfstraße integriert.

Ufer- und Gewässervegetation: Der seetypische Erlen-Eschensaum prägt auch den Ost- und Westteil des Abschnittes 6. Er ist jedoch am Rand der flachen Niederung durch aufkommende Weiden verbreitert. Auch am Nordrand der Siedlungsbereiche sind die gehölzbestandenen Uferflächen z. T. breiter, was auf die Anpflanzung weiterer Gehölze (z.B. *Populus canadensis*) und aufkommende Gebüsche zurückzuführen ist.

Die seeseitigen Röhrlichtsäume werden im Flachwasser meist von Schilf bestimmt, das aber vielfach deutliche Rückgangstendenzen zeigt. In diesen Bereichen haben sich bereits andere Arten wie *Typha angustifolia* (Schmalblättriger Rohrkolben) und Kalmus (*Acorus calamus*) angesiedelt.

Schwimmblattbestände sind als kleine Bänke der Teichrose (*Nuphar lutea*) lediglich im Westteil des Abschnittes gefunden worden.

Die **Tauchblattvegetation** wird in den flachen Uferzonen nordöstlich des Einzelgehöftes von teilweise dichteren Beständen aus Glänzendem und Durchwachsenem Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3, *P. perfoliatus*) bestimmt, die bis zu einer Tiefe von 2,6 m reichen. Lokal tritt im flacheren Wasser auch das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) häufiger auf.

Characeen spielen im zentralen Teil dieses Abschnittes nur eine untergeordnete Rolle. Sie werden erst in den östlichen und westlichen Randzonen wieder häufiger.



Abb. 16: Dorfbadestelle von Grebin am Südostufer



Abb. 17: Seegrundstück in Grebin mit kleiner Steganlage und Kalmus-Röhrichten

3.2.5 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1



Abb: 18: Transekt 1 am Nordufer des Grebiner Sees südwestlich Oholz (Abschnitt 3)

Die Probestelle liegt in der nördlichen Ausbuchtung des Sees. Ihre flache Uferlinie ist leicht gebogen. Landseitig grenzt an die Mittelwasserlinie ein etwa 2 m breiter Röhrichsaum an, der von *Phragmites australis* dominiert wird. Dahinter liegt auf der leicht erhöhten Böschung ein aus Erlen bestehender Ufergehölzsaum, dessen Krautschicht von Ruderalarten bestimmt wird (*Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Anthriscus sylvestris* etc.). Hinter dem Erlengehölzsaum liegen Ackerflächen auf flachen, leicht seewärts geneigten Standorten.

Unterhalb der Mittelwasserlinie grenzt ein ca. 2 m breites lückiges Schilfröhrich mit deutlichen Ausbuchtungen an der Außenkante an, das mit *Sparganium erectum* und *Carex acutiformis* durchsetzt ist. Die Bestandesgrenze des Röhrichs liegt in 0,7 m Wassertiefe. Vorgelegt sind dichte Submersbestände auf sandigem Substrat, die bis 1 m Tiefe von *Chara globularis* und *Zannichellia palustris* dominiert werden; auch *Ranunculus circinatus* kommt häufig vor. Bis in etwa 2 m Tiefe treten mehrere Laichkrautarten in kleinen Horsten auf, von denen *Potamogeton lucens* mit 2,1 m die höchste Wassertiefe erreicht. Unterhalb von 2 m kommen nur noch *Chara globularis* und *Nitellopsis obtusa* vor, letztere bildet in diesem Bereich Dominanzbestände und klingt erst in einer Tiefe von 4,6 m aus.

Seenummer, -name	0103 Greb- ner See	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitellopsis obtusa</i>
Wasserkörpernummer, -name (See-Nr)	0103 Greb- ner See	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	6
Messtellenummer (MS_NR)	130324	Uferentfernung Transektende (m)	45
Transekt-Nr.	1	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	12
Transekt-Bezeichnung	Grebener See, Nordufer süd- westlich Oholz	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	20
Datum	29.07.2008	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	30
Abschnitt-Nr.	3	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	120
Ufer	Nordufer	Methodik	Schnorcheln, Rechen
Uferexposition	S	Fotopunkt R-Wert	3597643
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6009531
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3597678	Foto-Richtung	NO
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6009581	Wasserstand	mittel
Transektende R-Wert	3597654	Störungen/Anmerkungen: -	
Transektende H-Wert	6009544		
Vegetationsgrenze (m Wt)	4,6		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1
Sediment				
Blöcke	x			-
Steine	x			-
Sand	xxx	xxx	xxx	xxx
(Fein-)Detritusmudde	-	x	xx	xx
Röhrichtstoppel	x	-	-	-
Grünalgenüberzüge	xxx	xx	x	x
Arten (Abundanz)				
<i>Carex acutiformis</i>	3	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	4	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	3	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	2	-	-	-
<i>Chara globularis</i> (- 2,8 m)	4	4	4	-
<i>Chara vulgaris</i>	2	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	3	3	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i> (- 4,6 m)	1	4	5	3
<i>Potamogeton crispus</i>	2	-	-	-
<i>Potamogeton lucens</i> (- 2,1 m)	2	2	1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2	2	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	3	1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	4	3	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	4	1	-	-

Transekt 2



Abb: 19: Transekt 2 am Südufer bei Grebin (Abschnitt 6)

Die Probestelle liegt am Südufer der kleinen südwestlichen Seebucht. Die gerade Uferlinie wird landseitig von einem schmalen Röhrichtsaum eingenommen, an den sich ein etwa 5 m breiter mehrreihiger Gehölzsaum mit *Alnus glutinosa*, *Salix alba* und *Fraxinus excelsior* anschließt. Dahinter liegt ein verwildertes Gartengrundstück, dessen Randbereiche von *Rubus*-Beständen und nitrophilen Stauden bestimmt werden. Die Uferkante weist unter den überhängenden Gehölzen eine ca. 1 m breite, vegetationsfreie Zone mit kiesig-steinigen Substraten auf. Daran schließt wasserseitig ein etwa 6 m breiter Röhrichtsaum (lückiges Schilfröhricht) mit eingestreutem *Typha latifolia* an. An der Außenkante hat sich ein Saum von *Acorus calamus* entwickelt. Das Röhricht endet in ca. 0,8 m Wassertiefe kurz vor einer ca. 30 cm breiten Abbruchkante (Schilftorf des alten Stoppelfeldes).

Eine Schwimmblattzone fehlt im Transekt. Unterhalb der Grenze des alten Stoppelfeldes setzt sich die, vereinzelt bereits in den Röhrichtflächen auftretende Tauchblattvegetation fort. Auf der anstehenden Feindetrismusudde haben sich relativ dichte Bestände von *Potamogeton lucens* und *P. perfoliatus* bis in etwa 2,5 m Wassertiefe ausgebildet. Unterhalb davon treten nur noch vereinzelte Pflanzen auf. Bis in 3,9 m Tiefe waren aber noch zerstreute Vorkommen von *Chara globularis* festzustellen.

Seenummer, -name	0103 Greb- ner See	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitellopsis obtusa</i>
Wasserkörpernummer, - name (See-Nr)	0103 Greb- ner See	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	5
Messstellennummer (MS_NR)	130325	Uferentfernung Transektende (m)	25
Transekt-Nr.	2	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	6
Transekt-Bezeichnung	Grebner See, Südufer bei Grebner	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	12
Datum	29.07.2008	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	18
Abschnitt-Nr.	6	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	-
Ufer	Südufer	Methodik	Schnorcheln, Rechen
Uferexposition	NNW	Fotopunkt R-Wert	3597666
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6008838
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3597692	Foto-Richtung	SSO
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6008800	Wasserstand	mittel
Transektende R-Wert	3597679	Störungen/Anmerkungen: -	
Transektende H-Wert	6008818		
Vegetationsgrenze (m Wt)	3,9		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1
Sediment				
Steine	x	x	-	-
Feinkies	xx	-	-	-
Schilftorf	xxx	-	-	-
(Fein-) Detritusmudde		xxx	xxx	xxx
Röhrichtstoppel	x	-	-	-
Grünalgenüberzüge	xx	xx	x	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i>	4	-	-	-
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	1	-	-	-
<i>Acorus calamus</i>	4	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	3	-	-	-
<i>Chara globularis</i> (-3,9 m)	2	3	3	-
<i>Elodea canadensis</i> (-2,1 m)	2	3	2	-
<i>Lemna trisulca</i>	1	2	-	-
<i>Potamogeton lucens</i> (-2,6 m)	2	2	1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> -2,6 m)	2	3	3	-

3.2.6 Anhang Artenliste**Tauchblattzone**

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt					
		SH	D	1	2	3	4	5	6
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			3	3	3	2	3	3
<i>Chara vulgaris</i>	Gemeine Armleuchteralge			-	1	3	-	2	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armluchteralge	3	3+	3	4	4	3	3	1
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	1	-	2	-	4	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	3	2	2	-	-	1	-
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			3	3	3	3	3	3
<i>Lemna trisulca</i>	Untergetauchte Wasserlinse			-	-	-	1	2	1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		2	1	1	-	2	-
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut	3		-	-	1	-	-	-
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		2	2	3	1	-	2
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	-	2	1	2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			2	3	3	2	4	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Duchwachsenes Laichkraut			3	4	4	3	3	3
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			3	-	1	1	2	1
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			4	4	4	3	2	2
<i>Riccia fluitans</i>	-	V		-	1	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			2	-	2	-	2	-

Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt					
		SH	D	1	2	3	4	5	6
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			-	1	-	2	-	-
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose			2	3	3	-	-	1
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			-	2	-	-	-	-
<i>Nymphaea spec.</i>	Seerose, Zierform			1	-	-	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			1	-	-	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Teichlinse			1	-	-	-	1	-

emerse Arten der Uferbereiche (Ufergehölzsäume, Röhrichte und Riede)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Aegopodium podagraria</i>	Gewöhnlicher Giersch		
<i>Acorus calamus</i>	Kalmus		
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel		
<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchs-Rauke		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Gewöhnlicher Wiesen-Kerbel		
<i>Berula erecta</i>	Berle		
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke		
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume		
<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde		
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		
<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge		
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzypergras-Segge		
<i>Carex remota</i>	Winkel-Segge		
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche		
<i>Circaea lutetiana</i>	Gewöhnliches Hexenkraut		
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel		
<i>Corylus avellana</i>	Gewöhnliche Hasel		
<i>Dactylis glomerata</i>	Gewöhnliches Knautgras		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele		
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm		
<i>Equisetum fluviatile</i>	Teich-Schachtelhalm		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche		
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche		
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Geranium robertianum</i>	Stink-Storchschnabel		
<i>Geum urbanum</i>	Gewöhnliche Nelkenwurz		
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden		
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden		
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras		
<i>Humulus lupulus</i>	Gewöhnlicher Hopfen		
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Birse		
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Birse		
<i>Lonicera periclymenum</i>	Wald-Geißblatt		
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	Strauß-Gilbweiderich	3	3
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich		
<i>Padus avium</i>	Gewöhnliche Traubenkirsche		
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras		
<i>Populus x canadensis</i>	Kanadische Pappel		
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Prunus spinosa</i>	Gewöhnliche Schlehe		
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche		
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	Brombeere		
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide		
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide		
<i>Salix viminalis</i>	Korb-Weide		
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Gewöhnliche Teichsimse		
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel		
<i>Valeriana officinalis</i>	Großer Baldrian		
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbungen-Ehrenpreis		

3.3 Großer Schnaaper See

<u>FFH-Gebiet:</u> Nr. 1524-391 „Großer Schnaaper See, Bültsee und anschließende Flächen“
<u>Naturschutzgebiet:</u> -
<u>Transektkartierung Makrophyten:</u> 18.08.2008
<u>Biotop- und Nutzungstypennachkartierung:</u> 26.06.2008
<u>Sichttiefe:</u> 1-9 m (18.08.2008)
<u>Pegel:</u> -
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 5,8 m (<i>Fontinalis antipyretica</i> , vgl. 3.3.5, Trans. 1)

3.3.1 Kurzcharakteristik

Der Große Schnaaper See liegt im Kreis Rendsburg südlich der B76 auf Höhe des kleinen Siedlungsbereiches Schnaap. Der See hat eine Flächengröße von etwa 0,17 km² bei etwa 1,7 km Uferlänge. Vom Großen Schnaaper See liegt bisher keine Tiefenkarte vor, seine Maximaltiefe wird jedoch mit 20 m angegeben. Der See ist Teil des gemeldeten FFH-Gebietes „Großer Schnaaper See, Bültsee und anschließende Flächen“ (Nr. 1524-391).

Zusammen mit dem östlich angrenzenden Kleinen Schnaaper See bildet das Untersuchungsgewässer einen in kuppige Moränenzüge eingebetteten Seenkomplex. Die Senke zwischen Großem und Kleinen Schnaaper See ist großflächig vermoort, beide Gewässer stehen aber über einen Stichgraben in Verbindung. Am Nordwest- und Südufer des Schnaaper Sees sind weitere Moorflächen ausgebildet, bei denen es sich wahrscheinlich um verlandete frühere Seebuchten handelt. Ansonsten sind die Seeufer vollmineralisch ausgebildet. Am Nord- und Ostufer kommen lokal Steilufer vor. Das Seelitoral ist nur in Ufernähe flach ausgebildet, fällt dann jedoch meist relativ steil ab. Es herrschen sandige bis kiesige, in windexponierten Uferzonen auch bereichsweise steinige Substrate vor. Vor den vermoorten Bereichen (v.a. am Nordwestufer) wird das Litoral dagegen von Detritusmudde bzw. partiellen Schlammauflagen bestimmt.

Das Umland des Großen Schnaaper Sees wird überwiegend landwirtschaftlich genutzt, die westlich angrenzenden Flächen dienen aber als militärisches Übungsgelände. Am Ostufer liegt die öffentliche Badestelle der Gemeinde Windeby.

Ufergehölze sind am Großen Schnaaper See in unterschiedlicher Weise ausgebildet. Die mineralischen Abbruchkanten des Nord- und Westufers werden durch Laubwaldsäume mit Dominanz der Rotbuche und Stiel-Eiche bestimmt, die nur in Gewässernähe Erlen- bzw. Weidenränder aufweisen. Die Biotope erreichen im Nordteil Breiten von bis zu 20 m und weisen viele typische Waldarten frischer nährstoffkräftiger Standorte auf. Größere Erlenbruchwälder treten am Schnaaper See am Ostufer (Verlandungszone zum Kleinen Schnaaper See) sowie am Nordwest- und Südostrand (verlandete Seebuchten) auf. Die in der Krautschicht meist von Seggen- bzw. Röhrcharten (Sumpf-, Rispen-, Steif-, Winkel-Segge, Schilf) dominierten Biotope weisen eine Vielzahl von Begleitarten nasser Standorte auf, die z.T. auch in der Roten Liste geführt werden. Darunter sind z.B. Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thysiflora*, RL 3), Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3), Zungen-Hahnenfuß (*Ranunculus lingua*, RL 3) oder Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL 3). Am Südufer ist ein kleiner, nährstoffärmerer Moorbirken-Erlenbruch mit Restvorkommen von Torfmoosen und weiteren gefährdeten Arten ausgebildet (z.B. Fieberklee [*Menyanthes trifoliata*, RL 3], Kleiner Baldrian [*Valeriana dioica*, RL 2] oder Hunds-Straußgras [*Agrostis canina*, RL 3]). Die Bruchwaldbereiche des Schnaaper Sees bilden damit artenreiche und naturschutzfachlich bedeutsame Lebensräume. An der Uferkante treten darüber hinaus häufig schmale Erlenreihen bzw. einzelne Weidengebüsche auf.

Gehölzfreie **Röhrichte und Riede** kommen am Nord- und Ostufer landseitig nur lokal als schmale Schilf-Säume mit höheren Anteilen von Ruderalarten vor. Am Westufer treten oft auch Bultseggen-Riede mit typischen Feuchstauden, wie Großes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Gewöhnlicher und Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*, *L. thyrsoiflora*, RL 3) Wasser-Minze (*Mentha aquatica*) oder Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*) auf. In der verlandeten Südbucht hat sich ein großes Landschilf-Röhricht mit typischen Begleitarten eutropher Verlandungsmoore entwickelt. Wasserseitig sind v.a. am Ost-, Südwest- und Nordwestufer breitere Großröhrichte entwickelt, die im Maximum bis zu 10 m breit werden und sich bis in 1,5 m Tiefe ausdehnen. Sie werden von Schilf (*Phragmites australis*) dominiert, das wasserseitig z. T. von Schmalblättrigem Rohrkolben (*Typha angustifolia*) abgelöst wird. Auch die Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) bildet punktuell inselartige Dominanzbestände. In den gehölzdominierten Uferzonen am Nord- und Westufer fehlen Wasserröhrichte bzw. treten nur als kleine Inseln auf.

Schwimblattbestände prägen vor allem die westlichen und südlichen Uferbereiche. Hier haben sich bis zu 5 m breite Schwimblatttrassen der Teichrose (*Nuphar lutea*) ausgebildet, in denen auch die Seerose (*Nymphaea alba*) bereichsweise Dominanzbestände bildet. Die Arten besiedeln Wassertiefen bis etwa 2 m. Am Ost- und Nordufer kommen in röhrichtfreien Flachwasserzonen vereinzelt auch größere Bänke des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*) vor. Vor allem unterhalb des Ablaufes der Kleingewässer (Verlandungsmoor am Nordwestufer) sind auch kleine Wasserlinsendecken (*Lemna minor*) vorhanden, die sonst weitgehend fehlen.

Tauchblattvegetation ist im See mit insgesamt 14 Taxa vertreten, von denen 3 zur Gruppe der Armelechtermalgen gehören. Die Submersvegetation kann damit als mäßig artenreich eingeschätzt werden. In den Wasserröhrichten des Sees dominiert das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3), welches im gesamten See in allen Tiefenstufen eine der häufigsten Arten darstellt. Die röhrichtfreien Flachwasserzonen sind vor allem am Nordufer durch lückige Characeenrasen mit der Gegensätzlichen Armelechtermalge (*Chara contraria*, RL 3) und der Rauhen Armelechtermalge (*Chara aspera*, RL 3) geprägt. Letztere bildet am östlichen Nordufer bereichsweise dichte Rasen aus. Weitere, im Flachwasserbereich lokal aspektbildende Arten sind Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und seltener auch Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*). Die Tiefenstufen bis 2 m und von 2 bis 4 m werden meist von artenreichen lockeren Mischbeständen geprägt. Häufige Arten sind neben dem o.g. Quellmoos vor allem Großes Nixkraut (*Najas marina*, RL 1), Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und die Zierliche Armelechtermalge (*Ch. globularis*). Seltener treten die Gegensätzliche Armelechtermalge (*Chara contraria*, RL 3), Zwerg- bzw. Krauses Laichkraut (*Potamogeton pusillus*, *P. crispus*), Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) oder der Spreizende Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) auf. Nur vereinzelt konnten das Glanz-Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3) und das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, RL V) nachgewiesen werden. Unterhalb von 4 m Wassertiefe sind in der Regel nur noch lückige Bestände von *Najas marina*, *Potamogeton pectinatus*, *P. pusillus*, *Chara globularis* und *Fontinalis antipyretica* ausgebildet. Die maximal ermittelte Besiedlungstiefe liegt bei 5,8 m.

3.3.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand liegen bisher keine auswertbaren Angaben zur Gewässervegetation vor. Aussagen zur Vegetationsentwicklung sind deshalb nicht möglich.

3.3.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist der Große Schnaaper See mit einer Vegetationsgrenze von 5,8 m bereits als mesotroph einzustufen.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Große Schnaaper See ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes „Großer Schnaaper See, Bültsee und anschließende Flächen“ (Nr. 1524-391). Er ist als Lebensraumtyp 3140 (Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armeleuchteralgen) laut Anhang I der FFH-RL (2003) eingestuft. Nach Vorgaben des LANA-Arbeitskreises Wasser (BFN 2005) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 gemäß der in Tabelle 4 aufgeführten Parameter.

Tabelle 4: Bewertungsschema des FFH-LRT 3140 gemäß der Vorgabe des LANA-Arbeitskreises (BFN 2005) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

Erhaltungszustand	A - hervorragend	B - gut	C - mittel bis schlecht
Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer aller Höhenstufen mit submersen Armeleuchteralgenbeständen (Ordnung Charretalia). Die Bestände sind artenarm oder vergesellschaftet u.a. mit Vaucheria oder Potamogeton-Arten, mit enger Anpassung an Wasserchemismus und Nährstoffgehalt			
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen (in Abhängigkeit von der Gewässermorphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein)	Verlandungsvegetation - Vegetationsstrukturelemente: Weiden-(Faulbaum-) Gebüsch, <u>Erlen-Bruchwald</u> , Wasserried, <u>Wasserröhricht mit Grundrasen</u>		
	> 3 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente	<u>2 - 3 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente</u>	1 typisch ausgebildetes Vegetationsstrukturelement
	Characeenvegetation - Bedeckungsgrad des besiedelbaren Gewässergrundes mit Characeen-Unterwasserrasen		
	> 50%	<u>10 bis 50 %</u>	< 10%
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars bei artenreichen submersen Beständen (>8 Arten) siehe Variante zur Bewertung reicher Submersbestände	<u>Lebensraumtypische Arten</u> Höhere Pflanzen: <u>Najas marina</u> , <u>Potamogeton filiformis</u> , <u>Potamogeton gramineus</u> , <u>Potamogeton praelongus</u> , <u>Potamogeton rutilus</u> , <u>Potamogeton trichoides</u> , <u>Potamogeton x nitens</u> , <u>Potamogeton x zizii</u> , <u>Stratiotes aloides f. submersa</u> Algen: <u>Chara aspera</u> , <u>Chara contraria</u> , <u>Chara delicatula</u> , <u>Chara filiformis</u> , <u>Chara globularis</u> , <u>Chara hispida</u> , <u>Chara intermedia</u> , <u>Chara polyacantha</u> , <u>Chara rudis</u> , <u>Chara strigosa</u> , <u>Chara tenuispina</u> , <u>Chara tomentosa</u> , <u>Chara vulgaris</u> , <u>Nitella capillaris</u> , <u>Nitella flexilis</u> , <u>Nitella mucronata</u> , <u>Nitella opaca</u> , <u>Nitella syncarpa</u> , <u>Nitella tenuissima</u> , <u>Nitellopsis obtusa</u> , <u>Tolypella glomerata</u> , <u>Vaucheria dichotoma</u>		
	≥ 5 lebensraumtypische Arten vertreten	<u>2 - 4 lebensraumtypische Arten vorhanden</u>	1 bzw. >1 lrtypische Art aber mit nur wenigen Exemplaren
	Beeinträchtigungen Eutrophierung, Uferlinie durch anthropogene Nutzung überformt, Störung durch Freizeitnutzung, Wasserspiegelsenkung		
	weitgehend ohne, keine oder sehr lokal Eutrophierungs-/ Störzeiger vorhanden	<u>Beeinträchtigung mäßig ausgeprägt</u> , <u>Eutrophierungszeiger wie Potamogeton pectinatus</u> , <u>Lemna minor</u> , <u>Ceratophyllum demersum</u> oder <u>Myriophyllum spicatum</u> <u>10 bis 25% der Wasserpflanzenveg.</u>	Beeinträchtigungen stark ausgeprägt und mit z.T. deutlichen Auswirkungen (z.B. Eutrophierungszeiger >25% der Wasserpflanzenvegetation)
bei tiefen Gewässern untere Makrophytengrenze	naturmaher Verlandungsaum fehlt auf >10% der Uferlänge	<u>lediglich kleinflächige Störungen der Vegetation durch Erholungsnutzung</u> , <u>10-50% der Uferlänge durch anthropogene Nutzung überformt</u>	größere naturferne Uferabschnitte ohne Verlandungsvegetation, > 50% der Uferlänge durch anthropogene Nutzung überformt
	> 8 m	<u>4 - 8 m</u>	2,5 - 4 m

Für das Kriterium „Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen“ resultiert noch der Erhaltungszustand B, weil weniger als 50 % des besiedelbaren Gewässergrundes mit Characeenrasen bedeckt sind. Das lebensraumtypische Arteninventar wird mit B bewertet. Auch für das Teilkriterium „Beeinträchtigungen“ ergibt sich durchgängig eine mittlere Bewertung (B).

Insgesamt resultiert für den Großen Schnaaper See damit der Erhaltungszustand B (gut). Es sind aber bereits Tendenzen zum sehr guten Erhaltungszustand erkennbar, der langfristig erreichbar wäre.

Gesamtbewertung:

Der Große Schnaaper See weist als mesotrophes Gewässer eine artenreichere Gewässervegetation auf, die neben Taxa mit sehr breiter Amplitude auch diverse typische Elemente mesotropher Seen wie z.B. die bereichsweise häufige Raue Armleuchteralge (*Chara aspera*, RL 3+) oder die gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3) enthält. Neben lokal gut ausgebildeten Characeenrasen kommt z.B. das Große Nixkraut (*Nitellopsis obtusa*, RL 1) im See häufig vor. Vor allem die naturnahen Verlandungszonen des Sees weisen darüber hinaus eine Vielzahl gefährdeter terrestrischer Arten auf. Dazu gehören Zungen-Hahnenfuß (*Ranunculus lingua*, RL 2), Kleiner Baldrian (*Valeriana dioica*, RL 2), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3), Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*, RL 3) und andere. Damit bildete der Große Schnaaper See für die Gewässer- und Ufervegetation einen wichtigen Rückzugsraum. Ihm kommt landesweite Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Dringliche Maßnahmeempfehlungen ergeben sich für den großen Schnaaper See nicht. Zur langfristigen Sicherung des guten Erhaltungszustandes sollte jedoch das bisherige Nutzungsregime nicht weiter intensiviert (insbesondere Nutzung von Flachwasserzonen als Viehtränke) und eine schrittweise Erweiterung bzw. Wiederherstellung naturraumtypischer Ufergehölzsäume angestrebt werden.

3.3.4 Beschreibung einzelner Uferabschnitte

Anhand der Gewässermorphologie und Uferausprägung erfolgte eine Untergliederung des Sees in drei Abschnitte, die nachfolgend kurz charakterisiert werden.

Abschnitt 1 (Südost- bis Nordostufer von Rand der südlichen Verlandungszone bis zum Verbindungsgraben zum Kleinen Schnaaper See)

Angrenzende Nutzungen: Grünlandnutzung, Erholungsnutzung (Badestelle mit Liegewiese), partiell aufgelassene Flächen im Bereich der Badestelle

Störungen: Dorfbadestelle, Steganlage des Seeigentümers, abschnittsweise Beweidung der Uferzonen

Ufermorphologie: im Südteil und unterhalb des Ablaufes zum kleinen Schnaaper See landseitig ausgeprägte Geländekuppen, zum See kurz flach auslaufend, dazwischen flache mineralische Zunge im Bereich der Badestelle, unterhalb der Kuppen kleinflächig steile Uferkante, sonst durchgängig Flachufer, Litoral nur in direkter Ufernähe flach, dann mäßig steil abfallend, sandig bis kiesig

Charakterisierung der Vegetation: Die am Süd und Ostufer liegenden mineralischen Kuppen werden fast durchgängig als Intensivgrünland genutzt. Sie können als mesophile Grünländer mit artenarmer Trittrasen-Vegetation charakterisiert werden. Im Zentrum des Abschnittes reicht eine flache Senke bis an den See, die wahrscheinlich die frühere Ablaufrinne zum nahegelegenen Windebyer Noor darstellt. Sie wird im vorderen, ausgezäunten Bereich als Lie-

gewiese der örtlichen Badestelle genutzt, die östlich angrenzenden Teile der Senke dienen als Intensivgrünland. Im feuchteren Zentralteil wurde ein kurzer Fanggraben angelegt, der jedoch in Richtung des im Südosten angrenzenden Windebyer Noors entwässert.

Etwa 100 - 150 m südlich des Seeufers verläuft ein teilweise asphaltierter, von Baumreihen eingefasster Wirtschaftsweg, der auch von Anwohnern und Nutzern der Badestelle regelmäßig frequentiert wird. Die südlich angrenzenden Flächen werden überwiegend als Acker bewirtschaftet.

Südlich der Badestelle ist die Biotopvielfalt etwas größer. Zwischen dem Weg und dem Seeufer liegt im Südwestteil ein kleines Feldgehölz mit Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Buche (*Fagus sylvatica*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Hänge-Birke (*Betula pendula*) und weiteren Arten. Das Gehölz läuft nach Norden schmal aus und grenzt an die Ufergehölzsäume des Sees. Die davor liegenden Flächen werden regelmäßig gemäht und vom Weg zur Badestelle durchschnitten. Nördlich des Weges wurden einzelne Obstgehölze gepflanzt. Unmittelbar dahinter liegt eine aufgelassene Feuchtsenke, die im Norden durch die Liegewiese begrenzt wird und nach Osten in ein kleines Erlengehölz übergeht. Die staunasse Senke wird überwiegend von Grauweiden-Gebüsch eingenommen, in den Randbereichen sind gestörte Seggenriede mit Dominanz von Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) und großer Brennnessel (*Urtica dioica*) entwickelt. Zerstreut kommen innerhalb der Flächen noch einige Feuchtezeiger wie Wasserschwertlilie (*Iris pseudacorus*) oder Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL 3) vor.

Ufergehölze treten im Abschnitt 1 in unterschiedlicher Ausprägung auf. An den beiden mineralischen Abbruchkanten sind breitere Bestände mit Dominanz der Buche (*Fagus sylvatica*) ausgebildet. In der Strauchschicht kommen Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Schlehe (*Prunus spinosa*), Hasel (*Corylus avellana*) und vereinzelt die Stechpalme (*Ilex aquifolium*) vor. Die Krautschicht wird von Arten frischer, reicher Standorte geprägt (z.B. *Milium effusum* [Wald-Flattergras], *Lamium galeobdolon* [Goldnessel], *Geum urbanum* [Gewöhnliche Nelkenwurz] etc.). Erst an der Uferkante waren einzelne Feuchtezeiger nachweisbar. In den flachen Uferzonen um die Badestelle und unterhalb des Verbindungsgrabens zum Kleinen Schnaaper See dominieren dann Bruchwaldsäume, die vor allem am Nordrand in nasse Großseggen-Erlenbrüche übergehen (Niederungsbereich zwischen den beiden Seen). Hier treten typische Seggenarten nasser Bruchwälder wie Sumpf-, Steif-, Rispen- und Winkel-Segge (*Carex acutiformis*, *C. elata*, *C. paniculata*, *C. remota*), sowie weitere Feuchte- bis Nässezeiger auf (z.B. Wasser-Schwertlilie [*Iris pseudacorus*], Sumpf-Labkraut [*Galium palustre*], Teich-Schachtelhalm [*Equisetum fluviatile*], Strauß-Gilbweiderich [*Lysimachia thyrsiflora*, RL 3]). Ein am Ostrand der Badestelle liegendes kleines Erlengehölz wird dagegen bereits von Ruderal- und Flutrasenarten geprägt. (z.B. Weiß-Straußgras [*Agrostis stolonifera*]).

Gehölzfreie Uferzonen sind nur im Bereich von Störstellen am Südrand des Abschnittes (ehemalige Viehtränke) sowie an der Badestelle bzw. einer unmittelbar benachbarten früheren Viehtränke vorhanden. Die von der Nutzung überprägten Flächen weisen in der Regel ufernahe Trittrasengesellschaften mit einzelnen Feuchthochstauden wie Zottiges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) oder Bach-Ehrenpreis (*Veronica beccabunga*) auf.

Die Flachwasserzonen werden überwiegend von **Röhrichtsäumen** eingenommen, die eine Breite von bis zu 5 m aufweisen und im Bereich der Badestelle großräumig unterbrochen sind. Die an der seeseitigen Kante lokal stark ausgebuchteten Bestände werden meist von Schilf (*Phragmites australis*) dominiert, häufig kommen jedoch auch kleinere Dominanzbestände der Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) vor. Daneben erscheinen weitere Röhrichtarten wie Schmalblättriger Rohrkolben (*T. angustifolia*). In den Flachwasserzonen treten u.a. die Sumpf-Simse (*Eleocharis palustris*) oder schmale Seggenriede (*Carex acutiformis*, *Carex paniculata*) auf.

Schwimblatt- und Wasserlinsendecken sind im Abschnitt 1 nur lokal vorhanden. Dabei handelt es sich vor allem um einen größeren Bestand des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*), der in einer röhrichtfreien Zone am Südostufer aufkommt.

Tauchblattvegetation wird in den Flachwasserzonen des Abschnittes vorwiegend von dem häufig auftretenden Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3) gebildet, das vor allen in schüttereren Röhrichtzonen dichte Bestände bildet. Daneben kommen vereinzelt lückige Characeenrasen vor, die von der Gegensätzlichen Armelechteralge (*Chara contraria*, RL 3) dominiert werden. Auch die Raue Armelechteralge (*Chara aspera*, RL 3) und das Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) waren vereinzelt im Flachwasserbereich nachweisbar. Seeseits der Röhrichtkante tritt *Fontinalis antipyretica* häufig auf. Das Moos wurde bis zu einer Tiefe von 5,6 m vital festgestellt. Daneben wird die Submersvegetation von ausgeprägten Beständen des Großen Nixkrautes (*Najas marina*, RL 1) bestimmt. Das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) ist ebenfalls häufig bis zu einer Tiefe von ca. 4 m vertreten. Die Zerbrechliche Armelechteralge (*Ch. globularis*) wurde ebenfalls bis zu einer Tiefe von 5,6 m gefunden, tritt hier aber meist nur noch vereinzelt auf.



Abb. 20: Buchendominierter Gehölzsaum an der Abbruchkante des Südostufers, im Vorfeld liegen gehölzfreie Uferzonen mit deutlichen Trittschäden



Abb. 21: Temporär als Viehtränke genutzter Uferbereich mit deutlichen Trittschäden



Abb. 22: Nasser Bruchwald am Verbindungsgraben zwischen Großem und Kleinem Schnaaper See

Abschnitt 2 (Nordufer vom Verbindungsgraben zum Kleinen Schnaaper See bis zum Rand der Moorsenke am Westrand)

Angrenzende Nutzungen: Intensivgrünland bis zur Bundesstraße, im weiteren Hinterland Ackerflächen und Kiesabbaubereiche, am Rand der breiten Ufergehölzsäume lokal aufgelassene Flächen

Störungen: ausgezäunter Uferbereich (Viehtränke am Nordostufer)

Ufermorphologie: Ufer fast durchgängig als steile, bis 10 m hohe Geländekante ausgebildet, steil zum See hin anfallend, oberhalb ausgeprägte mineralische Kuppen, Uferlinie nur am Ost- und Westrand des Abschnittes flach, Litoral im Uferbereich mit flachen Zonen, dann relativ steil abfallend, Substrat vorwiegend Sand mit einzelnen kiesigen Abschnitten, westliche Bucht mit Detritusmudde

Charakterisierung der Vegetation: Oberhalb des Steilufers angrenzende mineralische Kuppen sind in Intensivnutzung (Mahdgrasland). Die frischen Standorte wurden großflächig mit einer Grassaat versehen und sind daher sehr artenarm. Nur am Rand der Moorlinse zwischen Großem und Kleinem Schnaaper See kommen kleinflächig Feuchtgrünländer mit diversen Feuchtezeigern vor. Am West- und Ostrand des Steilufers sind kleine Sukzessionsflächen entwickelt, die von ruderalen Staudenfluren frischer Standorte bestimmt werden. Die östliche, am Hangfuß liegende Sukzessionsfläche weist neben verstärkt aufkommenden Brombeergebüschen auch noch einzelne Arten der Magerrasen auf.

Die steilen Abbruchkanten des Nordufers werden von breiten **Ufergehölzsäumen** geprägt. Auf den hängigen Standorten haben sich bis zu 20 m breite Waldsäume mit Dominanz von Stiel-Eiche (*Quercus robur*) und Buche (*Fagus sylvatica*) ausgebildet, vereinzelt tritt auch die Esche (*Fraxinus excelsior*) auf. Die Strauchschicht des Bestandes ist lokal gut ausgeprägt. Häufige Arten sind Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Him- bzw. Brombeere, (*Rubus idaeus*, *Rubus fruticosus*), Hasel (*Corylus avellana*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) und lokal die Schlehe (*Prunus spinosa*). In der Feldschicht dominieren typische Arten reicher Wälder und Ruderalstandorte. Häufig sind z.B. Wald-Flattergras (*Milium effusum*), Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*), Gewöhnliche Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Wald-Geißblatt (*Lonicera periclymenum*) oder Wald-Veilchen (*Viola reichenbachiana*). An der Uferlinie kommen dann saumartig Schwarz-Erlen (*Alnus glutinosa*) und einzelne Weiden vor. Lokal ist hier ein schmaler Saum mit Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) und einzelnen Feuchthochstauden ausgebildet. Am Westufer schließt an eine kurze, von einem ruderalen Landschilf-Röhricht dominierte Lücke ein Erlensaum an, der zu den dahinterliegenden Moorflächen überleitet.

Am Ostrand des Steilufers geht der Laubwaldsaum in lückige Reihen aus Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Salweide (*Salix caprea*), Weißdorn (*Crataegus monogyna*) und Schlehe (*Prunus spinosa*) über. Im Umfeld einer ausgezäunten Tränke fehlen Ufergehölze dann vollständig. Die Böschungen werden hier durch typische Arten feuchter Saumgesellschaften geprägt.

Röhrichte und Riede treten nur in den westlichen und östlichen Randzonen des Abschnittes in größerem Umfang auf. Sie sind meist als bis zu 5 m breite Schilf-Röhrichte mit wenigen Begleitarten ausgebildet. Lediglich der Schmalblättrige Rohrkolben (*T. angustifolia*) kommt häufiger in den Beständen vor. Der Zentralteil des Abschnittes ist weitgehend röhrichtfrei, an der dortigen Uferkante kommen meist nur einzelne Kleinröhrichte bzw. Riede von Sumpfbins (*Eleocharis palustris*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) und Feuchthochstauden wie Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*) oder Zottigem Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*) auf. Erst am östlichen Rand sind wieder Großröhrichte vorhanden. Diese entwickeln sich inselartig in den Flachwasserzonen, erreichen aber meist nur eine Länge von weniger als 10 m.

Schwimblattvegetation fehlt am Nordufer fast vollständig. Nur in den Flachwasserzonen unterhalb der Abbruchkanten kommt ein größerer Bestand des Wasser-Knöterichs (*Persica-*

ria amphibia) vor, der bis zu einer Tiefe von 0,8 m entwickelt ist. In den westlichen Randzonen tritt vereinzelt die Teichrose (*Nuphar lutea*) im Randbereich des Röhrichts auf.

Die **Tauchblattvegetation** des Abschnittes ist in den Flachwasserzonen gut ausgebildet. Das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) entwickelt im Flachwasserbereich lokal kleinere Dominanzbestände, tritt aber auch in tieferen Sohlbereichen regelmäßig auf. Darüber hinaus kommen inselartig Rasen des Sumpf-Teichfadens (*Zannichellia palustris*) in direkter Ufernähe vor. Punktuell treten weitere Begleitarten wie die Gegensätzliche Armelechteralge (*Chara contraria*, RL 3), das Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) oder die Zerbrechliche Armelechteralge (*Chara globularis*) auf. In den Flachwasserzonen des östlichen Nordufers bildet die Raue Armelechteralge (*Chara aspera*, RL 3) z.T. großflächige Rasen zusammen mit *Chara contraria* aus. In tieferen Wasserschichten treten neben dem überall häufigen Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3) das Große Nixkraut (*Najas marina*, RL 1) und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) häufiger auf. Darüber hinaus kommen lokal weitere Arten wie die Zierliche Armelechteralge (*Ch. globularis*), das Glanz-Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3) und das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, RL V) vor. Unterhalb von 5,0 m Tiefe treten nur *Najas marina*, *Chara globularis* und *Fontinalis antipyretica* noch vereinzelt auf.



Abb. 23: Im Flachwasserbereich ausgezäunte, gegenwärtig ungenutzte Viehtränke am östlichen Nordufer



Abb. 24: Laubwaldsäume auf hängigen Steiluferbereichen am Nordufer des Schnaaper Sees



Abb. 25: Ufergehölzsäume reichen am Nordufer bis an die Wasserlinie heran, Röhrichte fehlen meist

Abschnitt 3 (Nordwest- bis Südufer vom Beginn der vermoorten Bucht bis zum Ende eines weiteren Verlandungsbereiches am Südufer)

Angrenzende Nutzungen: Intensivgrünland, ostseitig Truppenübungsplatz mit Nadel- und Mischwaldforsten und mineralischen Offenlandstandorten, Sukzessionsflächen (Bruchwald bzw. Röhrichtbestände) am Nord- und Südrand des Abschnittes in vermoorten Senken

Störungen: keine

Ufermorphologie: im Mittelteil landseitig mineralische Kuppen, Uferkante bis kurz oberhalb der Mittelwasserlinie stärker abfallend, vermoorte Senken am Nord- und Südrand des Abschnittes mit flach auslaufenden Ufern, Litoral kurz flach, dann mäßig steil abfallend, Sub-

strat vorwiegend sandig, unterhalb von 2 m in Detritusmudde übergehend, nördliche Uferzonen mit lokaler Schlammauflage

Charakterisierung der Vegetation: Die Umlandnutzung im weiteren Umfeld wird im Nordteil durch artenarme Intensivgrünländer geprägt, die oberhalb der vermoorten Senke liegen. Westseitig grenzen unterschiedlich strukturierte, abgezaunte Bereiche (Truppenübungsplatz) an. Deren Nordteil wird von Nadelforsten auf zum Teil hängigen Standorten bestimmt, südlich davon liegen durch Knicks separierte Grünlandstreifen. Die bis an die Uferlinie des Sees reichenden frischen bis trockenen Offenlandstandorte werden von diversen Fahrwegen und Fußpfaden durchzogen und zu Übungszwecken genutzt. Eine Mahd erfolgt wahrscheinlich nur in größeren Abständen. Am Westrand dieser Flächen liegt ein kleines, von Gehölzsäumen eingefasstes, Zwischenmoor mit ausgeprägten Wollgras- und Torfmoosbeständen.

Die gewässernahen Flächen werden im Norden und Süden durch zwei vermoorte Verlandungsbereiche gekennzeichnet. Am Nordwestufer des Sees grenzt eine größere, von steileren Böschungen begrenzte Senke an, die offenbar eine frühere Seebucht darstellt. Die Moorflächen werden großflächig von **Erlenbruchwald** eingenommen. Nur im Randbereich zu den nördlich angrenzenden Grünländern ist dieser als Brennessel-Erlenbruch einzustufen. Der überwiegende Teil der nassen, temporär überstauten Moorflächen kann als artenreiche Ausprägung des Großseggen-Erlenbruches gekennzeichnet werden, der häufig Übergänge zum wasserzügigen Schaumkraut-Erlenbruchwald aufweist. Dessen Baumschicht wird von der Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) bestimmt, eine Strauchschicht ist nur lückig entwickelt. Die Krautschicht wird von Großseggen (*Carex acutiformis*, *C. paniculata*) und Schilf (*Phragmites australis*) dominiert. Zahlreiche und z. T gefährdete Feuchte- bzw. Nässezeiger treten als Begleitarten auf. Dazu gehören u.a. Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Berle (*Berula erecta*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*), Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoflora*, RL 3), Bitteres Schaumkraut (*Cardamine amara*, RL V) oder Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3). Im Zentrum liegen einige wasserführende Tümpel, in denen u.a. der Zungen-Hahnenfuß (*Ranunculus lingua*, RL 2) auftritt. Die bereits stärker verlandeten Gewässer stehen über einen Ablaufgraben mit dem See in Verbindung.

In den anmoorigen Randzonen des Südost- und Südufers liegen weitere Erlensäume, die ebenfalls von Bruchwaldarten bestimmt werden. Westlich des südlichen Moorbereiches erstreckt sich dagegen ein randlich von Eiche bestimmtes Feldgehölz, das niederungsseitig in ein Erlen-Weidengehölz übergeht. Am Rand der vermoorten südlichen Bucht kommt dagegen auf nährstoffärmeren Standorten ein kleines **Moorbirken-Bruch** vor, das neben wenigen Sphagnum-Polstern (*Sphagnum squarrosum*) auch größere Bestände des Kleinen Baldrians (*Valeriana dioica*, RL 2) und Vorkommen des Hunds-Straußgrases (*Agrostis canina*, RL 3) aufweist. In den angrenzenden nassen Randbereichen (aufgelassenes Grünland) sind kleinflächig artenreiche Sukzessionsstadien mit diversen gefährdeten Taxa vorhanden (u.a. Fieberklee [*Menyanthes trifoliata*, RL 3], Sumpf-Blutauge [*Potentilla palustris*, RL 3] oder Sumpf-Sternmiere [*Stellaria palustris*, RL 3]).

Die Seeufer am Truppenübungsplatz sind in Teilbereichen nur mit einzelnen Weiden bestanden bzw. gehölzfrei. An der Uferlinie dieser Abschnitte sind meist ca. 5 m breite **Röhricht- und Riedsäume** ausgebildet. Häufig treten Bultseggen-Riede mit vielen Begleitarten der feuchten Staudensäume, wie z.B. Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Gewöhnlicher und Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*, *L. thyrsoflora*, RL 3), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*) oder Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*) auf. In der verlandeten Südbucht hat sich ein großflächiges Landschilf-Röhricht ausgebildet. Diese Bestände sind mit typischen Begleitarten der eutrophen Verlandungsmoore (Sumpf-Kratzdistel [*Cirsium palustre*], Sumpf-Haarstrang [*Peucedanum palustre*] etc.) durchsetzt.

Der Abschnitt 3 weist in der nördlichen und südlichen Hälfte weitgehend durchgehende Röhrichtsäume auf, die bis zu 10 m breit werden und bis maximal 1,5 m Wassertiefe siedeln. Sie setzen sich aus Schilf (*Phragmites australis*), Schmalblättrigem Rohrkolben (*Typha angusti-*

folia) und Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) zusammen. Im mittleren Bereich des Abschnittes fehlen die Röhrichtsäume oder sie sind nur inselartig entwickelt.

Schwimblattvegetation kommt im Abschnitt 3 häufiger vor. Neben kleinflächigen Beständen am Rand der nordwestlichen Bucht wird vor allem der mittlere und südliche Teil von größeren Bänken aus See- und Teichrose (*Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*) besiedelt, die bis in etwa 2 m Tiefe hinabreichen. Kleinflächig tritt auch der Wasserknöterich (*Persicaria amphibia*) auf.

Die **Tauchblattvegetation** ist im Seeabschnitt 3 relativ artenreich ausgebildet. In den lückigen Röhrichtzonen dominiert das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3), vor allem am Nordrand ist auch die Untergetauchte Wasserlinse (*Lemna trisulca*) häufiger vorhanden. Insbesondere innerhalb der Schwimblatttrassen sind Arten wie Spreizender Hahnenfuß (*Ranunculus circinatus*), Kamm- oder Glänzendes Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*, *Pot. lucens*, RL 3) lokal häufiger. Unterhalb von 2 m Tiefe werden die submersen Bestände dann vom Großen Nixkraut (*Najas marina*, RL 1) und Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3) geprägt, auch die Zerbrechliche Armlauchteralge (*Chara globularis*) ist nicht selten. Weitere, eher zerstreut vorkommende Taxa sind z.B. Zwerg- oder Krauses Laichkraut (*Potamogeton pusillus*, *P. crispus*). Vereinzelt kommen auch die gegensätzliche Armlauchteralge (*Chara contraria*, RL 3), oder das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, RL V) vor. Die Vegetationsgrenze dieses Abschnittes liegt bei 5,8 m (*Fontinalis antipyretica*). *Chara globularis* tritt bis in eine Tiefe von etwa 5,5 m auf. *Potamogeton pusillus* und *Najas marina* konnten bis in ca. 5 m Tiefe nachgewiesen werden.



Abb. 26: Randbereiche des Truppenübungsplatzes mit lückigen Ufergehölz- und Röhrichtsäumen des Großen Schnaaper Sees im Bildhintergrund



Abb. 27: Restvorkommen des Zungen-Hahnenfußes (*Ranunculus lingua*, RL 2) in einem Kleingewässer im Verlandungsmoor am Nordwestufer



Abb. 28: Ausläufer eines Schnabelseggen-Riedes (Bildvordergrund) und Schwimtblattrasen mit See- und Teichrose am südlichen Westufer

3.3.5 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1



Abb. 29: Makrophytentransekt 1 am Südwestufer des Schnaaper Sees unterhalb des Truppenübungsplatzes (Abschnitt 3)

Die Monitoringstelle repräsentiert einen artenreichen Abschnitt am Südwestufer. Das Transekt liegt am Rand einer flachen Geländekuppe. Die gerade Uferlinie wird landseitig von einem feuchten Ried-/ Staudensaum begrenzt, der sich vorwiegend aus *Carex paniculata* und *Calamagrostis canescens* zusammensetzt und diverse Feuchthochstauden enthält (*Eupatorium cannabinum*, *Solanum dulcamara*, *Berula erecta*, *Epilobium hirsutum*, *Mentha aquatica*). Dahinter liegen mesophile Grünländer, die als Übungsgelände der Bundeswehr dienen. An der Uferböschung läuft rechtsseitig ein Erlensaum aus, an den einige Strauchweiden angrenzen.

Im Uferbereich ist ein schütterer Schilfsaum von ca. 1 m Breite entwickelt, vor dem sich ein inselartiger Bestand von *Schoenoplectus lacustris* ausgebildet hat. Im linken Teil wird der *Phragmites*-Saum durch ein *Carex rostrata*-Ried abgelöst. Beidseitig des Transektes ragen Schilf-Röhrichte weiter in den See hinein.

Vor den lückigen Ufer-Röhrichten sind lichte Schwimmblattrasen mit *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* entwickelt, die in 1,5 m Tiefe langsam auslaufen. Bis in 2 m Tiefe tritt häufig *Potamogeton lucens* innerhalb des Bestandes auf. Darüber hinaus kommen diverse weitere Arten zerstreut vor. Unterhalb von 2 m Tiefe wird die Submersvegetation neben dem in allen Tiefenstufen meist häufigen *Fontinalis antipyretica* von *Najas marina* und Mischbeständen von *Chara globularis* und *Chara contraria* bestimmt. Unterhalb von 4 m ist nur noch eine lückige Submersvegetation mit einzelnen Pflanzen von *Chara globularis*, *Najas marina*, *Potamogeton pusillus* und einem Einzelexemplar von *Ranunculus circinatus* vorhanden. Die Besiedlungsgrenze liegt bei 5,8 m (*Fontinalis antipyretica*).

Seenummer, -name	0119 Großer Schnaaper See	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Fontinalis antipyretica</i>
Wasserkörpernummer, -name (See-Nr)	0119 Großer Schnaaper See	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	6,0
Messstellenummer (MS_NR)	130329	Uferentfernung Transektende (m)	45
Transekt-Nr.	1	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	10
Transekt-Bezeichnung	Großer Schnaaper See, Südwestufer am Truppenübungsplatz	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	19
Datum	18.08.2008	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	31
Abschnitt-Nr.	3	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	45
Ufer	Südwestufer	Methodik	Schnorcheln, Rechen
Uferexposition	NO	Fotopunkt R-Wert	3550543
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6039927
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3550524	Foto-Richtung	S
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6039893	Wasserstand	mittel
Transektende R-Wert	3550553	Störungen/Anmerkungen: -	
Transektende H-Wert	6039926		
Vegetationsgrenze (m Wt)	5,8		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1
Sediment				
Grobkies	X			-
Fein-/Mittelkies	-	XX	-	-
Sand	XX	XXX	XX	XX
(Fein-)Detritusmudde	-	-	XX	XX
Röhrichtstoppel	XXX	-	-	-
Grünalgenüberzüge	XX	X	X	X

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Arten (Abundanz)				
<i>Berula erecta</i>	2	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	4	3	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	4	3	-	-
<i>Carex rostrata</i>	4	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	2	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	3	-	3	-
<i>Chara globularis</i> (- 5,6 m)	-	2	3	2
<i>Elodea canadensis</i>	3	2	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i> (- 5,8 m)	4	3	4	3
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	2	-
<i>Najas marina</i> (- 4,8 m)	3	4	3	2
<i>Nuphar lutea</i>	3	3	-	-
<i>Nuphar lutea</i> (submers)	-	-	2	-
<i>Nymphaea alba</i>	5	4	-	-
<i>Persicaria amphibia</i>	2	2	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	2	-
<i>Potamogeton lucens</i>	2	4	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3	2	1	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 4,8 m)	-	-	3	2
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 4,5 m)	-	3	2	1
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	2	-	-	-

Transekt 2



Abb. 30: Makrophytentransekt 2 am Nordostufer des Schnaaper Sees südlich der B76

Die zweite Monitoringstelle liegt am Rand des prägenden Ufergehölzsaumes im Abschnitt 2. Die leicht ausgebuchtete Uferlinie der Probstelle wird landseitig von einer lückigen Gehölzreihe mit *Quercus robur* und *Salix caprea* beschattet. Im Unterstand treten weitere Arten wie *Fraxinus excelsior*, *Crataegus monogyna* und *Prunus spinosa* auf. Dahinter grenzen aufgelassene Böschungsbereiche mit aufkommenden Gebüsch und Staudenfluren frischer bis trockener Standorte an. Oberhalb davon liegt artenarmes Intensivgrünland. Die Uferlinie ist vor den Gehölzen mit einem bis zu 2 m breiten feuchten Hochstaudensaum bestanden (u.a. *Eupatorium cannabinum*, *Mentha aquatica*, *Epilobium hirsutum*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*).

Wasserseitig treten weitgehend vegetationsfreie, von Steinen und Grobkies dominierte Abschnitte bis 30 cm Wassertiefe auf. Im Uferbereich ist lediglich ein schmaler Saum von *Eleocharis palustris* entwickelt. Unmittelbar links neben dem Transekt liegt ein kleines Schilfröhricht. Einzelne Schilfhalme wachsen auch in den Flachwasserzonen des Untersuchungsabschnittes. Der Bereich von 0,3 bis 0,8 m Wassertiefe mit vorwiegend kiesigen Substraten wird von ausgeprägten Characeenrasen mit *Chara aspera* und vereinzelt *Chara contraria* bestimmt. *Zannichellia palustris* und *Potamogeton pectinatus* kommen vereinzelt innerhalb der Rasen vor. Unterhalb von 1 m wird das vorwiegend sandige Litoral von artenreicher Submersvegetation mit kleinräumig wechselnder Dominanz besiedelt. Ab 2 m Wassertiefe ist *Najas marina* die häufigste Art, daneben kommen vor allem *Chara contraria* und *Potamogeton pectinatus* noch regelmäßiger vor. Ab einer Wassertiefe von 4 m wurden nur *Najas marina* und *Chara globularis* noch regelmäßiger bis in 5,3 bzw. 5,4 m Tiefe festgestellt. Die Besiedlungsgrenze liegt bei 5,7 m. Tiefste Art war wie im vorhergehenden Abschnitt *Fontinalis antipyretica*.

Seenummer, -name	0119 Großer Schnaaper See	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Fontinalis antipyretica</i>
Wasserkörpernummer, -name (See-Nr)	0119 Großer Schnaaper See	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	6,0
Messstellenummer (MS_NR)	130330	Uferentfernung Transektende (m)	35
Transekt-Nr.	2	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	8
Transekt-Bezeichnung	Großer Schnaaper See, Nordostufer südlich der B76	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	17
Datum	18.08.2008	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	26
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	35
Ufer	Nordostufer	Methodik	Schnorcheln, Rechen
Uferexposition	SSW	Fotopunkt R-Wert	3550832
Transektbreite (m)	25	Fotopunkt H-Wert	6040099
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3550853	Foto-Richtung	NNO
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6040144	Wasserstand	mittel
Transektende R-Wert	3550839	Störungen/Anmerkungen: -	
Transektende H-Wert	6040112		
Vegetationsgrenze (m Wt)	5,7		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	1
Sediment				
Steine	x	x		-
Grobkies	xxx	x	xx	-
Fein-/Mittelkies	xx	xx	-	x
Sand	xx	xx	xxx	xxx
(Fein-)Detritusmudde	-	-	x	x
Grünalgenüberzüge	xx	x	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Eleocharis palustris</i>	3	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	3	-	-	-
<i>Equisetum palustre</i>	1	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	5	2	-	-
<i>Chara contraria</i>	2	4	4	3
<i>Chara globularis</i> (- 5,3 m)	-	2	2	2
<i>Fontinalis antipyretica</i> (- 5,7 m)	-	2	2	2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	3	2	-
<i>Najas marina</i> (- 5,4 m)	2	3	4	3
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 4,7 m)	3	4	3	2
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 4,7 m)	1	2	2	2
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	2	2	-
<i>Zannichellia palustris</i>	2	1	-	-

3.3.6 Anhang Artenliste**Tauchblattzone**

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt		
		SH	D	1	2	3
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			3	3	4
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	3	3	3
<i>Chara aspera</i>	Raue Armleuchteralge	3+	2+	2	3	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	4	4	4
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			1	1	2
<i>Lemna trisulca</i>	Untergetauchte Wasserlinse			-	-	2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		-	2	1
<i>Najas marina</i>	Großes Nixkraut	1	3	4	3	4
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		-	1	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			4	4	4
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			1	1	2
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			2	2	2
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			-	2	2
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			1	1	-

Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt		
		SH	D	1	2	3
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			2	1	-
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose			-	2	4
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			-	-	2
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			2	2	1

emerse Arten der Uferbereiche (Röhricht/Seggenried, Grünlandsäume, Bruchwald bzw. Feuchtgebüsch)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn		
<i>Agrostis canina</i>	Hunds-Straußgras	3	
<i>Agrostis capillaris</i>	Rotes Straußgras		
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Gewöhnlicher Wiesen-Kerbel		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gewöhnliches Ruchgras		
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Gewöhnlicher Glatthafer		
<i>Athyrium filix-femina</i>	Wald-Frauenfarn		
<i>Berula erecta</i>	Berle		
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern		
<i>Caltha palustris</i>	Sumpfdotterblume	V	
<i>Cardamine amara</i>	Bitteres Schaumkraut	V	
<i>Carex acuta</i>	Schlank-Segge	V	
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		
<i>Carex canescens</i>	Graue 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 paniculata</i>	Rispen-Segge		
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzypergras-Segge		
<i>Carex riparia</i>	Ufer-Segge		
<i>Carex remota</i>	Winkel-Segge		
<i>Carex rostrata</i>	Schnabel-Segge	V	
<i>Circaea lutetiana</i>	Gewöhnliches Hexenkraut		
<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohl-Kratzdistel		
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		
<i>Corylus avellana</i>	Gewöhnliche Hasel		
<i>Crataegus laevigata</i>	Zweigrifflicher Weißdorn		
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn		
<i>Dactylis glomerata</i>	Wiesen-Knäuelgras		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele		
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Draht-Schmiele		
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Gewöhnlicher Dornfarn		
<i>Dryopteris dilatata</i>	Breitblättriger Dornfarn		
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Gewöhnlicher Wurmfarne		
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbins		
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		
<i>Epilobium parviflorum</i>	Kleinblütiges Weidenröschen		
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm		
<i>Equisetum fluviatile</i>	Teich-Schachtelhalm		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche		
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		
<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche		
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		
<i>Galium odoratum</i>	Waldmeister		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Geranium robertianum</i>	Stink-Storchschnabel		
<i>Geum urbanum</i>	Gewöhnliche Nelkenwurz		
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden		
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden		
<i>Hedera helix</i>	Efeu		
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Humulus lupulus</i>	Gewöhnlicher Hopfen		
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Großes Springkraut		
<i>Impatiens parviflora</i>	Kleines Springkraut		
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Binse		
<i>Juncus bufonius</i>	Kröten-Binse		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse		
<i>Lapsana communis</i>	Gewöhnlicher Rainkohl		
<i>Lamium galeobdolon</i>	Gewöhnliche Goldnessel		
<i>Lonicera periclymenum</i>	Wald-Geißblatt		
<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee	V	
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		
<i>Lychnis (Silene) flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke	3	
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	Strauß-Gilbweiderich	3	3
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Fiebertee	3	3
<i>Milium effusum</i>	Wald-Flattergras		
<i>Molinia caerulea</i>	Pfeifengras		
<i>Moehringia trinervia</i>	Dreinervige Nabelmiere		
<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergissmeinnicht	V	
<i>Odontites vernus agg.</i>	Frühlings-Zahntrost	V	
<i>Oxalis acetosella</i>	Wald-Sauerklee		
<i>Padus avium</i>	Gewöhnliche Traubenkirsche		
<i>Padus serotina</i>	Spätblühende Traubenkirsche		
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich		
<i>Peucedanum palustre</i>	Sumpf-Haarstrang	V	
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		
<i>Poa annua</i>	Einjähriges Rispengras		
<i>Poa palustris</i>	Sumpf-Rispengras		
<i>Poa nemoralis</i>	Hain-Rispengras		
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras		
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Vielblütige Weißwurz		
<i>Populus tremula</i>	Espe		
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		
<i>Potentilla palustris</i>	Sumpf-Blutauge	3	
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe		
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche		
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß		
<i>Ranunculus lingua</i>	Zungen-Hahnenfuß	2	3
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Gift-Hahnenfuß		
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	Brombeere		
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Salix aurita</i>	Ohr-Weide		
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder		
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Wald-Simse	V	
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Gewöhnliche Teichsimse		
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut		
<i>Scrophularia nodosa</i>	Knotige Braunwurz		
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche		
<i>Sphagnum palustre</i>	Torfmoos		
<i>Stellaria palustris</i>	Sumpf-Sternmiere	3	3
<i>Stellaria holostea</i>	Große Sternmiere		
<i>Taraxacum officinale agg.</i>	Gewöhnlicher Löwenzahn		
<i>Thelypteris palustris</i>	Sumpffarn	3	3
<i>Trifolium repens</i>	Weiß-Klee		
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel		
<i>Valeriana dioica</i>	Kleiner Baldrian	2	
<i>Valeriana officinalis</i>	Großer Baldrian		
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbungen-Ehrenpreis		
<i>Viola reichenbachiana</i>	Wald-Veilchen		

3.4 Hansdorfer See

FFH-Gebiet: Nr. 1725-392 „Gebiet der Oberen Eider incl. Seen“

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 30.07.2008

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 10.06.2008

Sichttiefe: 0,7 m (30.07.2008)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 1,2 m* (*Ceratophyllum demersum*, vgl. 3.4.5, Transekt 2) * = entspricht maximaler Seetiefe

3.4.1 Kurzcharakteristik

Der Hansdorfer See liegt im Kreis Rendsburg südöstlich des Dorfes Schönwohld. Der See hat eine Flächengröße von etwa 0,03 km² bei 2,8 km Uferlänge. Bisherige Angaben zur Maximaltiefe (3,0 m) sind nicht korrekt. Bei den diesjährigen Untersuchungen konnte lediglich eine Maximaltiefe von 1,3 m ermittelt werden. Der westliche Teil des Sees ist sogar durchgängig weniger als 1m tief. Der Hansdorfer See ist Teil des gemeldeten FFH-Gebietes „Gebiet der Oberen Eider incl. Seen“ (Nr. 1725-392).

Der See liegt in einer vermoorten Niederung, die von flachwelligen bis kuppigen Mineralflächen umgeben ist. Auf den nassen Umlandstandorten haben sich großflächig Bruchwälder entwickelt, welche den See fast vollständig umgeben. Die Wälder unterliegen gegenwärtig offenbar keiner Bewirtschaftung mehr. Der Nutzungsdruck aus dem Umland ist daher sehr gering. Lediglich am Ostufer reichen die Ausläufer eines Weidegrünlandes noch bis an die Uferzonen des Sees heran. Im weiteren Umland grenzen im Norden und Süden vorwiegend landwirtschaftliche Intensivflächen (Acker, Grünland) an. Südlich des Sees sind größere Bereiche vom Kiesabbau geprägt. Am westlichen Südufer des Sees liegt ein Privatgrundstück mit kleinen Gebäuden und einer Steganlage. Bereits in mittlerer Entfernung befinden sich die Siedlungsflächen von Schönwohld im Nordwesten des Sees.

Die Ufer des Hansdorfer Sees sind durchgängig flach ausgebildet. Lediglich am Nordostufer ragt eine mineralische Kuppe relativ dicht an den See heran, diese läuft aber vor dem See flach aus. In den ufernahen Zonen stehen durchgängig Torfe an (Verlandungsmoor). Das sehr flache Seelitoral wird im Westteil des Sees von massiven Auflagen aus Feindetritusmudde bestimmt, die lokal von Laub und Grobdetritus überlagert wird. Auch im Ostteil herrschen Detritusmudden vor. Häufig waren aber bereits Übergänge zum Sapropel mit H₂S-Bildung und temporärer Sauerstoffzehrung (Faulschlamm) erkennbar.

Erlenbruchwälder nasser Standorte sind in den Uferzonen durchgängig ausgebildet. Bereichsweise entwickeln sich diese auf Schwingdecken oder sie sind mit staunassen Senken durchsetzt. Ihre Krautschicht weist eine Vielzahl von Nässezeigern wie Berle (*Berula erecta*), Bitterem Schaumkraut (*Cardamine amara*) oder Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) auf. Darunter sind auch einige gefährdete Arten wie der Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3) oder der Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsiflora*, RL 3). Nördlich der Engstelle zwischen den beiden größeren Seebecken liegt ein entwässerter Erlen-Moorbirkenbruch mit Pfeifengras (*Molinia caerulea*) und kleinen Sphagnum-Beständen, der bereits Übergänge zu mesotrophen Verhältnissen aufweist. Auf wenig tragfähigen Schwingdecken in unmittelbarer Ufernähe treten häufig auch **Weidenfeuchtgebüsche** auf, die von mehreren Arten bestimmt werden (z.B. *Salix cinerea* (Grau-Weide), *Salix pentandra* (Lorbeer-Weide) oder *Salix aurita* (Ohr-Weide). Auch einige, bisher bruchwaldfreie Abschnitte in den Randzonen werden von dichten Weidenbrüchen dominiert.

Innerhalb der Bruchwälder und v.a. in den gehölzfreien Uferzonen bestimmen **Landröhrichte** nasser Standorte das Bild. Diese werden meist von Schilf (*Phragmites australis*), Breit- oder Schmalblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*) dominiert. Sie sind häufig eng mit Seggenrieden (*Carex acutiformis*, *C. paniculata*, *C. elata*, *C. pseudocyperus*) und Weidengebüschen verzahnt. Innerhalb der Röhrichte und Riede tritt eine Vielzahl charakteristischer Arten eutropher Verlandungsbereiche auf, von denen einige auch in den roten Listen geführt werden. Beispielhaft sollen hier Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3), Zungen-Hahnenfuß (*Ranunculus lingua*, RL 2) oder Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL 3) genannt werden. In den breiten, weniger stark eutrophen Verlandungsflächen am Nordufer treten darüber hinaus auch Zwerg-Igelkolben (*Sparganium minimum*, RL 1) oder Schwarzschoopf-Segge (*Carex appropinquata*, RL 2) lokal auf. Damit sind die Verlandungsbereiche des Hansdorfer Sees aus Naturschutzsicht als besonders wertvoll einzuschätzen.

Schwimblattbestände kommen im flachen westlichen Seebecken nur punktuell vor. Meist sind es Bestände der Teichrose (*Nuphar lutea*), die nur wenige Einzelpflanzen umfassen. Daneben entwickeln sich in den nassen Verlandungsröhrichte häufig kleine Wasserlinsendecken (*Lemna minor*) oder Froschbiss-Schwebematten (*Hydrocharis morsus-ranae*, RL V). Dagegen wird das tiefere und wesentlich stärker aufgeweitete Westbecken des Sees großflächig von See- und Teichrosenbänken bestimmt (*Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*). Die Schwimmblattdecken, die bis zu 70 % der gesamten Seefläche bedecken, besiedeln Wassertiefen bis 1,3 m, was auch der im See maximal gemessenen Wassertiefe entspricht.

Tauchblattvegetation kommt im See nur mit wenigen Arten und in geringer Deckung vor. Dabei wird der sehr flache östliche Teil von schütterten Beständen des Sumpf-Teichfadens (*Zannichellia palustris*) und des Zwerg-Laichkrautes (*Potamogeton pusillus*) bestimmt. Zerstreut kommen auch Armleuchteralgen vor (*Chara globularis*). Im etwas tieferen westlichen Teil treten einige weitere Arten wie Gewöhnlicher Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*), Gemeines Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) oder Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) hinzu. Eine Besiedlungsgrenze ist im insgesamt sehr flachen Hansdorfer See (Maximaltiefe 1,3 m) nicht ausgebildet.

3.4.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand liegen bisher keine Angaben über die Submersvegetation vor. Aussagen zur Vegetationsentwicklung sind deshalb nicht möglich.

3.4.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist gegenwärtig keine Bewertung des extrem flachen Sees möglich. Die einmalig gemessene Sichttiefe liegt bei 0,7 m und damit sehr niedrig. Der Einzelwert kann jedoch nicht als Kriterium herangezogen werden. Angesichts der Vegetationsausprägung und stärkerer Detritusablagerungen im gesamten See sowie einer Faulschlammabildung in Teile des östlichen Seebeckens muss jedoch von bereits von einem hocheutrophen Zustand ausgegangen werden.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Hansdorfer See ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes „Gebiet der Oberen Eider incl. Seen“ (Nr. 1725-392). Er ist als Lebensraumtyp 3150 (natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamion oder Hydrocharition) laut Anhang I der FFH-RL (2003) eingestuft. Beim Kriterium lebensraumtypisches Arteninventar sind dabei die auf Landesebene konkretisierten Arten des aktuellen Steckbriefes (LANU 2007) einbezogen worden.

Tabelle 5: Bewertungsschema des FFH-LRT 3150 gemäß der Vorgabe des LANA-Arbeitskreises (BFN 2005) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

Erhaltungszustand	A - hervorragend	B - gut	C - mittel bis schlecht
Natürliche eutrophe Seen und Teiche einschließlich ihrer Ufer mit Schwimm- und Wasserpflanzenvegetation			
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen (in Abhängigkeit von der Gewässermorphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein)	Verlandungsvegetation: <u>Röhricht</u> , Großseggenried, <u>Weiden-(Faulbaum-)Gebüsch</u> , <u>Erlen-Bruchwald</u>		
	<u>mind. 3 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente</u>	2 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente	1 typisch ausgebildetes Vegetationsstrukturelement
	aquatische Vegetation: Grundrasen, Schwebematten, Tauchfluren, Schwimmdecken, <u>Schwimtblattrasen</u>		
	mind. 4 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente	2 - 3 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente	<u>1 typisch ausgebildetes Vegetationsstrukturelement</u>
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars bei artenreichen submersen Beständen (>8 Arten) siehe Variante zur Bewertung reicher Submersbestände	<u>Lebensraumtypische Arten</u> Höhere Pflanzen: <i>Callitriche palustris</i> , <i>Callitriche palustris</i> agg., <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Ceratophyllum submersum</i> , <i>Elatine hydropiper</i> , <i>Hippuris vulgaris</i> , <i>Hottonia palustris</i> , <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> , <i>Lemna minor</i> , <i>Lemna trisulca</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Myriophyllum verticillatum</i> , <i>Najas marina</i> , <i>Nuphar lutea</i> , <i>Nymphaea alba</i> , <i>Potamogeton acutifolius</i> , <i>Potamogeton alpinus</i> , <i>Potamogeton berchtoldii</i> , <i>Potamogeton compressus</i> , <i>Potamogeton crispus</i> , <i>Potamogeton gramineus</i> , <i>Potamogeton lucens</i> , <i>Potamogeton natans</i> , <i>Potamogeton obtusifolius</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>Potamogeton praelongus</i> , <i>Potamogeton pusillus</i> agg., <i>Potamogeton x angustifolium</i> , <i>Potamogeton trichoides</i> , <i>Potamogeton zizii</i> , <i>Ranunculus aquatilis</i> agg., <i>Ranunculus circinatus</i> , <i>Stratiotes aloides</i> , <i>Spirodela polyrhiza</i> , <i>Utricularia australis</i> , <i>Utricularia vulgaris</i> , <i>Zannichellia palustris</i> Moose: <i>Fontinalis antipiretica</i> , <i>Riccia fluitans</i> , <i>Riccia</i> spp., <i>Ricciocarpos natans</i> , <i>Ricciocarpos</i> spp. Algen: <i>Chara contraria</i> , <i>Chara delicatula</i> , <i>Chara globularis</i> , <i>Chara tormentosa</i> , <i>Nitellopsis obtusa</i>		
	<u>> 9 lebensraumtypische Arten vertreten</u>	6 - 9 lebensraumtypische Arten vorhanden	< 6 lebensraumtypische Arten, oder > 6 aber kleinflächige Vorkommen
Beeinträchtigungen	Eutrophierung, Uferlinie durch anthropogene Nutzung überformt, Störung durch Freizeitnutzung, Wasserspiegelsenkung		
	weitgehend ohne, keine oder sehr lokal Störzeiger vorhanden ohne erkennbare Auswirkungen auf die Funktionalität des Gewässers und seine Tier- und Pflanzenwelt	<u>Beeinträchtigungen mäßig ausgeprägt und ohne erhebliche Auswirkungen auf die Funktionalität des Gewässers und seine Tier- und Pflanzenwelt, Hypertrophierungszeiger wie <i>Lemna gibba</i> oder <i>Ceratophyllum demersum</i> 10 bis 50 % der Hydrophytenvegetation</u>	Beeinträchtigungen stark ausgeprägt und mit z.T. deutlichen Auswirkungen, Hypertrophierungszeiger >50% der Hydrophytenvegetation
bei tiefen Gewässern untere Makrophytengrenze	<u>naturnaher Verlandungsaum fehlt auf <10% der Uferlänge</u>	lediglich kleinflächige Störungen der Vegetation durch Erholungsnutzung, 10-50% der Uferlänge durch anthropogene Nutzung überformt	größere naturferne Uferabschnitte ohne Verlandungsvegetation, > 50% der Uferlänge durch anthropogene Nutzung überformt
	2,5 - 4 m	1,8 - 2,5 m	<1,8 m

Der Hansdorfer See erreicht beim Kriterium „Vollständigkeit von lebensraumtypischen Habitatstrukturen“ den Erhaltungszustand B (gut), obwohl mehr als 3 typische Strukturelemente

der Verlandungsvegetation noch in größerem Umfang auftreten. Die Submersvegetation zeigt aber lediglich noch weitgehend typisch ausgeprägte Elemente der Schwimmblattrasen. Weil die aquatische Vegetation mit 2/3 in die Bewertung eingeht, ergibt sich für dieses Kriterium ein guter Zustand. Das „lebensraumtypische Arteninventar“ wird nach dem o.g. Bewertungsansatz bereits als hervorragend bewertet, weil alle vorkommenden Taxa als lebensraumtypisch eingestuft sind. Bei den Beeinträchtigungen richtet sich die Bewertung nach dem am schlechtesten eingeschätzten Teilkriterium. Eine Berücksichtigung der unteren Makrophytengrenze ist wegen der geringen Gewässertiefe nicht möglich. Aufgrund der erkennbaren Eutrophierungstendenzen ist eine Bewertung mit B erfolgt, was damit auch dem Ergebnis dieses Kriteriums entspricht.

Damit ergibt sich für den Hansdorfer See insgesamt der Erhaltungszustand B (gut).

Gesamtbewertung:

Der Hansdorfer See muss gegenwärtig als relativ stark verlandeter eutropher See eingeschätzt werden. Er hat aktuell zwar noch eine mäßig artenreiche Gewässervegetation, die von typischen Arten eutropher Standorte bestimmt wird. Diese ist jedoch vor allem im westlichen Teil nur in geringer Deckung und sehr artenarm ausgebildet. Im Ostteil tritt eine etwas diversere Makrophytenbesiedlung auf, die von fast den gesamten Bereich einnehmenden Schwimmblattrasen bestimmt wird. Daneben kommen auch einige submerse Arten vor, die z.T. typisch für Moorgewässer sind (*Utricularia vulgaris*). Der See weist gegenwärtig deutliche Eutrophierungstendenzen auf. Eine Bewertung der Trophie nach SUCCOW und KOPP (1988) ist zwar wegen der geringen Wassertiefe nicht möglich, eine starke Wassertrübung (Planktonentwicklung) und die lokal auftretende Faulschlamm Bildung im Ostteil deuten jedoch auf intensive Umsetzungsprozesse hin. Auch die in diesem Bereich beobachtete starke Grünalgenentwicklung ist ein Indiz für einen gestörten Gewässerhaushalt. Der Hansdorfer See weist aber eine weitgehend naturnahe Ufervegetation auf. Verlandungsröhrichte und Riede haben sich großräumig an den Schwingkanten ausgebildet. Darüber hinaus kommen ausgeprägte Weidenfeuchtgebüsche und Bruchwälder vor, die Rückzugsraum für viele gefährdete Niedermoorarten sind. Aus botanischer Sicht kommt dem Hansdorfer See damit trotz der Defizite im Gewässer eine landesweite Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Der anzustrebende gute Erhaltungszustand des Sees liegt aktuell bereits vor. Direkte Beeinträchtigungen sind nicht erkennbar. Die Zielstellung muss deshalb in der Stabilisierung des gegenwärtigen Zustandes liegen. Dazu sollten mittel- bis langfristig folgende Hinweise beachtet und ggf. über geeignete Maßnahmen umgesetzt werden:

1. Sicherung bzw. Verbesserung des Wasserhaushaltes im Umfeld des Sees

Vor allem im Zusammenhang mit dem südlich des Sees erfolgenden Kiesabbau sind gezielte Veränderungen des Grundwasserspiegels nicht auszuschließen. Insbesondere weitere Absenkungen können aber u. U. negative Auswirkungen auf die wertvollen Ufergesellschaften haben und die Verlandung des Sees weiter beschleunigen. Ergänzende Untersuchungen zum Wasserhaushalt des Sees sind deshalb empfehlenswert. Darüber hinaus wird der Wasserstand im See durch den Ablauf (Hansdorfer Au) mitbestimmt. Dieser ist aktuell fast vollständig zugewachsen und damit weitgehend funktionslos. Bei möglichen Ausbaumaßnahmen muss der Wasserstand am Ablauf so gestaltet werden, dass es zu keiner Verschlechterung der gegenwärtigen hydrologischen Situation kommen kann.

2. Reduktion diffuser Einträge aus dem Umland

Stoffliche Belastungen für die umliegende Niederungsflächen resultieren vor allem aus Einschwemmungen aus seeseitig geneigten Ackerflächen am Nordufer des Westteils. Eine Einrichtung unbewirtschafteter Randstreifen oder die Nutzungsartenänderung werden hier empfohlen.

3.4.4 Beschreibung einzelner Uferabschnitte

Anhand der Gewässermorphologie und Uferausprägung erfolgte eine Untergliederung des Sees in drei Abschnitte, die nachfolgend kurz charakterisiert werden.

Abschnitt 1 (westlicher Seeteil, Nordufer vom Ablauf der Hansdorfer Au bis zur Mitte der Einengung südwestlich von Seeberg)

Angrenzende Nutzungen: Uferzonen durchgängig mit nassen, unbewirtschafteten Bruchwaldsäumen, im weiteren Umfeld Grünlandnutzung - kleinflächig am Nordwestrand (unterhalb von Hansdorf) und auf größeren Flächen nördlich des Abschnittes, am Nordwestrand des Bruchwaldes partiell Siedlungsbereiche von Hansdorf angrenzend

Störungen: im direkten Uferbereich keine, Randzonen der Bruchwälder mit Nährstoff- und Bodenauswaschungen aus Ackerflächen, am Südrand von Schönwohld diverse Ablagerungen von Gartenabfällen (Rasen- und Gehölzschnitt etc.) und vereinzelt Müll im Randbereich des Waldes

Ufermorphologie: Ufer flach mit breiten vermoorten Verlandungszonen, häufig mit hoher Quelligkeit, Uferkante durch Wurzeln von Röhricht- und Riedarten sowie Weiden gebildet, z. T. ausgeprägte Schwingdecken, Litoral sehr flach mit breiter und sehr lockerer Feindetritusmudde, am westlichen Ablauf z. T. sogar trockenfallend

Charakterisierung der Vegetation:

Die mineralischen Standorte im weiteren Seeumfeld werden von landwirtschaftlichen Nutzflächen bestimmt. Südlich von Schönwohld liegen am Niederungsrand mesophile Grünländer, die von den Anwohnern vorwiegend als Pferdeweide genutzt werden. Die benachbarten Niederungsbereiche um die Hansdorfer Au wurden jedoch weitgehend aufgelassen und sind gegenwärtig von Sukzessionsstadien der Feuchtgrünländer geprägt (z.B. Flatterbinsen-Bestand). Östlich von Schönwohld liegen kuppige, seeseitig geneigte Ackerflächen mit zwei eingeschlossenen Geländesenken. Die westliche Senke (aufgelassen) wird von massiv ausgebildeten Ruderalfluren bzw. ruderalen Röhrichtsäumen und Weidengebüschen bestimmt. Eine zweite, etwa 100 m weiter östlich liegende Senke wird als Mahdgrasland genutzt. Der hohe Anteil an Feuchtezeigern und Feuchtwiesenarten (*Carex acuta*, *Scirpus sylvaticus*), deutet auf die geringe Entwässerungswirkung des Zentralgrabens hin. Östlich grenzen mesophile Weidegrünländer an, deren Nutzung bis an die Bruchwaldstandorte um den See erfolgt. Vor allem in den stark quelligen seenahen Flächen (z.B. unterhalb der Feuchtgrünlandsenke) sind lokal artenreiche Feuchtwiesengesellschaften mit diversen gefährdeten Taxa wie dem Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL3) oder der Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*, RL 3) erhalten. Diese weisen jedoch häufig stärkere Trittschäden auf.

Die ufernahen Moorflächen des Abschnittes werden von **Erlenbruchwäldern** dominiert. In den anmoorigen Randzonen südlich von Schönwohld und unterhalb der Ackerflächen treten entwässerte Erlenwälder auf, deren Strauch- und Krautschicht von nitrophilen Arten wie Großer Brennessel (*Urtica dioica*) und Himbeere (*Rubus idaeus*) dominiert werden. Mit steigender Bodenfeuchte gehen sie jedoch bald in Großseggen-Erlenbrüche über. Diese sind mit staunassen Senken durchsetzt, die von Quellfluren dominiert werden. Die naturnahen Bruchwälder weisen häufig Nässezeiger wie Berle (*Berula erecta*), Bitteres Schaumkraut (*Cardamine amara*) oder Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) auf. In Ufernähe sind häufig kaum begehare Schwingkanten ausgebildet. Dort werden die Erlen durch saumartige Weidengebüsche abgelöst, die eng mit Verlandungsröhrichten verzahnt sind. Großflächige Weidegebüsche haben sich auch unterhalb der beiden Moorlinsen am mittleren Nordufer entwickelt.

Im Westteil des Abschnittes treten Röhrichte und Riede nur als schmale Säume seeseitig der Bruchwälder und Weidengebüsche auf. In den nordöstlichen Verlandungsbereichen des Abschnittes erreichen sie teilweise erhebliche Flächenausdehnungen. Die dortigen Bestände werden meist von Schilf (*Phragmites australis*) dominiert, an der Uferkante jedoch häufig von

Rohrkolben (*Typha angustifolia*, z.T. auch *Typha latifolia*) abgelöst. Sie weisen oft eine enge Verzahnung mit Seggenrieden (*Carex paniculata*, *C. elata*, *C. pseudocyperus*) auf und sind durch typische Taxa eutropher Verlandungsbereiche gekennzeichnet. Beispielhaft seien hier Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*), Fluß-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*), Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thysiflora*, RL 3) oder Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3) genannt. In den weniger eutrophen Verlandungsflächen am östlichen Nordufer sind darüber hinaus auch der Zwerg-Igelkolben (*Sparganium minimum*, RL 1) und die Schwarzschoopf-Segge (*Carex appropinquata*, RL 2) zu finden.

Schwimblattbestände treten im Abschnitt 1 nur punktuell auf. So kommen See- und Teichrose (*Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*) vereinzelt an der Uferkante vor. Auch Wasserlinsen (*Lemna minor*) und Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*, RL V) treten hier auf.

Tauchblattvegetation spielt im Abschnitt 1 nur eine untergeordnete Rolle. Die sehr flachen Litoralbereiche werden von einer locker gelagerten Feindetritusmudde dominiert, welche nur punktuell Submersvegetation aufweist. Diese besteht meist aus schütterten Beständen des Sumpf-Teichfadens (*Zannichellia palustris*), lokal entwickeln sich auch einzelne Individuen von Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) und der Armleuchteralge *Chara globularis*. Eine Tiefengrenze ist im Abschnitt 1 wegen der geringen Wassertiefe (0,6 m) nicht ausgebildet.



Abb. 31: Nasser Großseggen-Erlenbruch am Nordufer des Hansdorfer Sees



Abb. 32: artreiche Verlandungszone am Nordufer mit kleinen Froschbiss-Schwimmdecken und Teichrosen-Bänken im Flachwasser



Abb. 33: In den nassen Verlandungsröhichten am Nordufer kommt vereinzelt der Zwerg-Igelkolben (*Sparganium natans*, RL 1) vor

Abschnitt 2 (westlicher Seeteil, Südufer vom Ablauf der Hansdorfer Au bis zur Mitte der Einengung nordöstlich des Johannisdorfer Horstes)

Angrenzende Nutzungen: Uferzonen mit nassen, unbewirtschafteten Bruchwaldsäumen bestanden, dahinter Laub- und Mischwälder, südliches Hinterland mit aktuellen oder stillgelegten Kiesabbauflächen, am Südufer einzelnes Privatgrundstück

Störungen: Steganlage vor dem Privatgrundstück am Südufer

Ufermorphologie: Ufer flach (Verlandungsmoor), Uferkante z. T. als Schwingdecke ausgebildet, Litoral sehr flach mit unverfestigter Feindetritusmudde, am Ablauf der Hansdorfer Au partiell trockenfallend

Charakterisierung der Vegetation:

Das weitere Seeumfeld wird im Westen von landwirtschaftlichen Nutzflächen geprägt. Die ehemaligen Feucht- bzw. Frischgrünlandstandorte südlich der Hansdorfer Au werden aktuell nicht mehr bewirtschaftet. In diesen Bereichen haben sich ruderale Staudenfluren feuchter bis frischer Standorte entwickelt. Südlich der Verlandungsbereiche des Sees liegen mehrere mineralische Kuppen, die mit Wald bestockt sind. Ein stark hängiger Bereich südwestlich des Sees wird von älterem Buchenwald eingenommen, auf der benachbarten westlichen Kuppe (Johannisdorfer Horst) findet sich Laubmischwald mit Rot-Buche (*Fagus sylvatica*), Stiel-Eiche (*Quercus robur*) und Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*). Daneben treten verschiedene Nadelgehölze auf. In einer Senke am Südostrand des Horstes liegen von Erlen dominierte sumpfige Mischwaldbestände.

Westlich des Johannisdorfer Horstes befindet sich am Seeufer ein Privatgrundstück mit zwei Holzhäusern, die wahrscheinlich zu Erholungszwecken genutzt werden. Innerhalb der großräumig eingezäunten Flächen liegt auch eine größere, offenbar nicht mehr bewirtschaftete Grünlandfläche. Soweit erkennbar, haben sich hier Sukzessionsstadien feuchter Grünländer ausgebildet, in denen Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) den höchsten Anteil einnimmt.

Die mineralischen Standorte südlich des Waldes dienen überwiegend dem Kiesabbau (aktuelle Abbauf Flächen, bereits ausgekieste Areale mit unterschiedlich alten Sukzessionsflächen).

Am Niederungsrand gehen die o.g. Waldflächen in einen Saum aus Erlen-Eschenwäldern über, deren Bodenvegetation von typischen Elementen reicher Standorte dominiert wird. Daran schließen die Moorflächen um den Hansdorfer See an, die auch im Abschnitt 2 von **Erlenbruchwäldern** dominiert werden. Analog zum vorigen Abschnitt zieht sich ein unterschiedlich breiter Bruchwaldsaum am Südufer des Sees entlang, der nur im Bereich des o.g. Privatgrundstückes unterbrochen wird. Die in Ufernähe sehr feuchten bis nassen Standorte werden von Ausprägungen des Großseggen-Erlenbruches bestimmt. Typische Arten dieser Flächen sind Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Großblütiges Springkraut (*Impatiens noli-tangere*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Bitteres Schaumkraut (*Cardamine amara*) oder Berle (*Berula erecta*). Etwa 4 bis 8 m vor der Uferlinie werden die Erlen von lückigen, überstautoleranten Weidengebüschen abgelöst, die im Mosaik mit Röhricht- und Riedgesellschaften auftreten.

In Kombination mit einzelnen Strauchweiden wird der eigentliche Uferbereich durch **Verlandungsröhrichte und -Riede** dominiert, deren Wurzelgeflecht z.T. nicht begehbare Schwingkanten ausbildet. Schilf (*Phragmites australis*) und/oder Schmalblättriger Rohrkolben (*T. angustifolia*) dominieren diese Bestände. Typische Arten der inselartig eingestreuten Verlandungsriede sind Rispen-, Steif- und Scheinzyper-Segge (*C. paniculata*, *C. elata*, *C. pseudocyperus*). Am mittleren Südufer kommen zwei große Röhrichtinseln vor, an deren Außenkante Schwingdecken mit Rieden der Schnabel-Segge (*Carex rostrata*, RL V), Massenbeständen des Sumpffarnes (*Thelypteris palustris*, RL 3), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3) und Zungen-Hahnenfuß (*Ranunculus lingua*, RL 3) ausgebildet sind. Damit können auch in diesem Abschnitt gut ausgebildete Verlandungsgesellschaften eutropher Seen festgestellt werden.

Schwimmblattbestände treten am Südufer des Sees nur lokal mit wenigen Einzelpflanzen auf. Im Umfeld der Steganlage am Privatgrundstück treten kleine Bänke einer angesalbten Zierform der Seerose auf. Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*, RL V) trat als einzige Art der Schwimmblattdecken etwas häufiger in den Uferröhrichten auf.

Die **Tauchblattvegetation** ist analog zu den bei Abschnitt 1 beschriebenen Zuständen ausgebildet. Als einzige weitere Art konnte die untergetauchte Wasserlinse (*Lemna trisulca*) in den o.g. Verlandungsröhrichten gefunden werden. Auch im Abschnitt 2 ist keine Tiefengrenze ausgebildet (geringe Wassertiefe von max. 0,6 m).



Abb. 34: Steganlage vor dem Privatgrundstück am westlichen Südufer



Abb. 35: Kleiner *Nuphar*-Bestand am westlichen Südufer



Abb. 36: Artenreiche Schwingdecken mit Vorkommen des Zungen-Hahnenfußes (*Ranunculus lingua*, RL 2) und des Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3) in einer von Röhrichten gebildeten Ausbuchtung am Südufer

Abschnitt 3 (östlicher aufgeweiteter Seeteil ab Beginn der Einengung)

Angrenzende Nutzungen: unbewirtschaftete Verlandungsbereiche und Erlen-Birkenbruch am Nordufer, im weiteren Umland Weidegrünland, am Nordwestufer Pappelanpflanzungen (ehemalige Kiesabbaufäche/Abraumhalde), Südufer mit nassen Bruchwaldstandorten, dahinter Laubmischwälder, weiteres Umfeld im Süden von Kiesabbaufächen geprägt

Störungen: Grabenzulauf aus südwestlicher Richtung, kleine Einsatzstelle am Nordostufer

Ufermorphologie: Ufer flach ausgebildet, nur im Nordosten mit steilen, künstlich angeschütteten Böschungen, die im Uferbereich flach auslaufen, Litoral flach, Röhrichtkante mit Schilftorf, vorgelagert Detritusmudde mit lokal stärkerer Schlammauflage, punktuell Faulschlamm-bildung

Charakterisierung der Ufervegetation:

Das weitere nördliche Umland wird durch mineralische Kuppen bei Seeberg (Einzelgehöft) geprägt. Die mesophilen Grünländer werden meist beweidet. In Seenähe gehen sie in artenarme Feuchtgrünländer über, die noch einzelne Feuchtezeiger, wie Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*), Sumpf-Vergissmeinnicht (*Myosotis scorpioides*, RL V) oder Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*, RL 3) aufweisen. Die seeseitigen, von Gehölzsäumen beschatteten Randzonen werden von Vieh gern als Unterstand genutzt. Die Grasnarbe zeigt in diesem Bereich deutliche Trittschäden. Die anmoorigen Flächen wurden durch kleine Grabensysteme entwässert, welche aktuell jedoch weitgehend funktionslos sind.

Am Nordwestufer grenzen bei Seeberg offenbar künstlich angeschüttete Bereiche an, die wahrscheinlich im Zusammenhang mit dem Kiesabbau stehen. Die oberseits von einer Sand-Lehm-Schicht abgedeckten Flächen wurden vor längerer Zeit mit lückigen Pappelreihen bepflanzt. Die bis zu 15 m hohen seeseitigen Böschungen sind mit Laubwaldsäumen bestanden.

Aus südöstlicher Richtung fließt in einer flachen Geländesenke ein bereits weitgehend naturnah entwickelter Graben in den See. Dieser verläuft durch angepflanzte jüngere Waldflächen, welche bereichsweise hohe Anteile der allochthonen Grau-Erle (*Alnus incana*) aufwei-

sen. Die mineralischen Flächen südlich des Sees sind vorwiegend mit Laubmischwäldern bestockt. Dahinter grenzen Kiesabbauflächen an.

Die Moorflächen um den See werden auch im Abschnitt 3 überwiegend durch Bruchwälder bestimmt. Am Nordwestufer liegt ein größerer, in den Randzonen ruderalisierter, Waldkomplex. In seinem Zentrum haben sich Restbestände eines Moorbirkenwaldes erhalten, der Übergänge zu mesotrophen Standorten aufweist. Die Baumschicht wird von Moor-Birke (*Betula pubescens*) und Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) gebildet, in der Krautschicht dominiert Pfeifengras (*Molinia caerulea*). Daneben kommen auch kleine Torfmoospolster vor (*Sphagnum palustre*). Neben typischen Arten mesotropher, leicht saurer Standorte wie Rasen-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*) oder Weißmoos (*Leucobryum glaucum*) wurde hier vereinzelt auch das gefährdete Hunds-Straußgras (*Agrostis canina*, RL 3) gefunden. Am Ostufer gehen die Bruchwälder in schmale Gehölzsäume über, die von Erlen und Strauchweiden gebildet werden. Auch am Ostufer kommen ufernah nur schmale Erlen-Säume vor, die in die Laubgehölze der angeschütteten Böschungen übergehen. Das Südost- und Südufer des Abschnittes wird wieder von breiten Bruchwäldern bewachsen. Die von Großseggen (*Carex acutiformis*) und Schilf (*Phragmites australis*) bestimmte Krautschicht weist auch typische Nässezeiger, wie Großblütiges Springkraut (*Impatiens noli-tangere*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) oder das für Quellreiche typische Bittere Schaumkraut (*Cardamine amara*) auf.

Wasserseitig sind den Bruchwäldern bis zu 8 m breite Säume vorgelagert, welche an der Waldkante meist von einem Weidensaum eingenommen werden, der im Uferbereich in gehölzfreie Verlandungsgesellschaften eutropher Standorte übergeht. Deren Arteninventar weist ähnliche Ausprägungen auf, wie bereits in den Abschnitten 1 und 2 beschrieben. Als Besonderheit soll jedoch auf das häufige Vorkommen des Zungen-Hahnenfußes (*Ranunculus lingua*, RL 2) in den Röhrichtsäumen am Südostufer verwiesen werden. Lediglich am Nordufer treten z.T. bis zu 20 m breite Schilf-Röhrichte auf. Die dichtwüchsigen Bestände müssen aber als vergleichsweise artenarm eingeschätzt werden.

Schwimblattvegetation bestimmt den Abschnitt 3 in besonderem Maße. Über 60 % der Freiwasserflächen werden von Schwimblattdecken eingenommen, welche überwiegend von der Teichrose (*Nuphar lutea*) gebildet werden. Auch die Seerose (*Nymphaea alba*) bildet lokal kleinere Dominanzbestände. Beide Arten traten bis etwa 1,3 m Wassertiefe auf, was der maximalen Wassertiefe dieses Abschnittes entspricht. Darüber hinaus treten Wasserlinsen- und seltener Froschbiss-Schwimmddecken (*Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae*) in den o.g. Teich- und Seerosenbeständen regelmäßig auf.

Auch die **Tauchblattvegetation** ist im Seeabschnitt 3 abweichend ausgebildet. Neben den auch in der Westhälfte des Hansdorfer Sees festgestellten Taxa treten hier zerstreut das Raue Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*), die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) und selten das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) auf. Diese besiedeln Wassertiefen bis etwa 1 m. Vereinzelt kommt auch der Gemeine Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*, RL 2) vor, der in Schleswig-Holstein als stark gefährdet gilt.



Abb. 37: Viehtränke mit Ufervertritt am Südrand der Weideflächen bei Seeberg



Abb. 38: Flachwasserzone am Südufer mit massiver Fadenalgenentwicklung



Abb. 39: Artenreiche Schwingdecken mit *Typha*-Röhrichten und *Carex rostrata*-Rieden sowie Massenvorkommen des Zungen-Hahnenfußes (*Ranunculus lingua*, RL 2)



Abb. 40: Schwimmblattbestände aus Teich- und Seerose besiedeln große Teile des östlichen Seebeckens

3.4.5 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1



Abb. 41: Makrophytentransekt 1 am mittleren Nordufer des Hansdorfer Sees

Die Monitoringstelle liegt im Abschnitt 1 am Rand einer Ausbuchtung des Nordufers. Landseitig grenzt linksseitig ein Erlensaum an, dann folgt ein ausgebuchtetes Erlen-Weidengebüsch auf nassen Standorten. Diesen vorgelagert sind bis zu 15 m breite Schwingdecken mit einem Mosaik aus Schilf-Röhrichten und Seggenrieden (*Phragmites australis*, *Carex elata*, *C. paniculata*, *C. acutiformis*, *C. pseudocyperus*). Die vordere Röhrichtkante wird von einem stark ausgebuchteten Saum aus *Typha angustifolia* dominiert, der z.T. auch *Typha latifolia* und *Sparganium emersum* enthält. In den nicht begehbaren Röhrichtsäumen kommt u.a. *Menyanthes trifoliata* vor.

An der ausgebuchteten Schwingkante haben sich kleine Bänke von *Nymphaea alba* entwickelt, die im Freiwasser fehlen. Darüber hinaus kommen Lemniden und *Hydrocharis morsus-ranae* vereinzelt in Ausbuchtungen der Röhrichtkante vor. Submersvegetation fehlt in den sehr flachen, von lockerer Feindetritusmudde bestimmten Litoralbereichen bis zu einer Wassertiefe von 0,3 m völlig. Danach tritt *Zannichellia palustris* inselartig bis zur Maximaltiefe der Bucht (0,8 m) auf. Vereinzelt finden sich bis in diese Tiefe auch einzelne Pflanzen von *Chara globularis*. Als einzige weitere Art konnte *Potamogeton pusillus* mit zwei Pflanzen in 0,4 und 0,6 m Tiefe nachgewiesen werden.

Seenummer, -name	0134 Hansdorfer See	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Zannichellia palustris</i> , <i>Chara globularis</i>
Wasserkörpernummer, -name (See-Nr)	0134 Hansdorfer See	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	0,8
Messstellennummer (MS_NR)	130331	Uferentfernung Transektende (m)	120
Transekt-Nr.	1	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	120 (0,8 m)
Transekt-Bezeichnung	Hansdorfer See, mittleres Nordufer	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	-
Datum	30.07.2008	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	-
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	-
Ufer	Nordufer	Methodik	Sichtkasten, Rechen
Uferexposition	S	Fotopunkt R-Wert	3566992
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6019170
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3566996	Foto-Richtung	N
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6019219	Wasserstand	mittel
Transektende R-Wert	3566997	Störungen/Anmerkungen: *maximale Wassertiefe im Seeabschnitt 0,8 m, keine Vegetationsgrenze, tiefste Arten <i>Zann. palustris</i> und <i>Chara globularis</i>	
Transektende H-Wert	6019118		
Vegetationsgrenze (m Wt)	0,8*		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	1	-	-	-
Sediment				
(Fein-)Detritusmulde	xxx	-	x	-
Röhrichtstoppel	x	-	-	-
Schwinggrasen	x	-	-	-
Grünalgen	x	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Typha angustifolia</i>	4	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	4	-	-	-
<i>Carex elata</i>	3	-	-	-
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	2	-	-	-
<i>Typha latifolia</i>	1	-	-	-
<i>Chara globularis</i> (- 0,8 m)	2	-	-	-
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	3	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	2	-	-	-
<i>Nymphaea alba</i>	2	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 0,6 m)	1	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 0,8 m)	3	-	-	-

Transekt 2

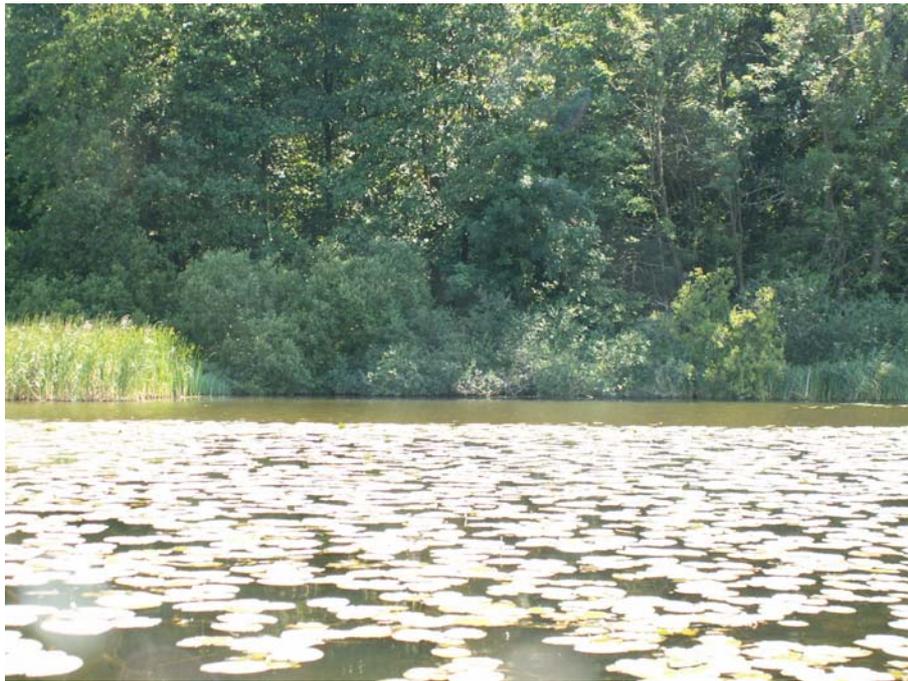


Abb. 42: Makrophytentransekt 2 am östlichen Südufer des Hansdorfer Sees

Die zweite Monitoringstelle wurde am Südufer des Seeabschnittes 3 angelegt. Sie spiegelt die abweichende Besiedlung dieses Seeteiles wieder und liegt gleichzeitig im Bereich der Maximaltiefe des Sees.

Landseitig ist ein Großseggen-Erlenbruch mit einzelnen Eschen ausgebildet, der zur Uferkante hin durch einen ca. 3 m breiten Saum von *Salix pentandra* und *Salix fragilis* abgelöst wird. Letztere hängen ca. 1 -2 m über die Uferkante über. In den Randzonen des Transektes sind links, bzw. rechts schütterere Ausläufer der benachbarten *Carex acutiformis*-Riede bzw. *Phragmites*-Röhrichte vorhanden.

Bis 15 m vor der Uferlinie wird die Gewässervegetation des schlammigen Litorals durch lückige Inseln von *Nuphar lutea* bestimmt. Diese gehen seeseitig in dichte Schwimmblattrasen über. *Zannichellia palustris* und *Chara globularis* treten in den offeneren Flachwasserzonen bis 0,8 m noch zerstreut auf, fallen dann jedoch weitgehend aus. Dagegen kommen die in den Flachwasserzonen seltenen Arten *Ceratophyllum demersum* und *Utricularia vulgaris* auch innerhalb der Teichrosendecken noch bis zu einer Tiefe von 1,1 m vor. Eine Besiedlungsgrenze ist trotz vorhandener Lücken in den Schwimmblattrasen nicht vorhanden. Auffällig war eine massive Grünalgenentwicklung vor allem in der Tiefenstufe 0 - 1 m.

Seenummer, -name	0134 Hansdorfer See	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Wasserkörpernummer, -name (See-Nr)	0134 Hansdorfer See	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	1,2
Messstellennummer (MS_NR)	130332	Uferentfernung Transektende (m)	88
Transekt-Nr.	2	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	55
Transekt-Bezeichnung	Hansdorfer See, östliches Südufer am Bruchwald	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	-
Datum	30.07.2008	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	-
Abschnitt-Nr.	3	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	-
Ufer	Südufer	Methodik	Sichtkasten, Rechen
Uferexposition	N	Fotopunkt R-Wert	3567328
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	6018906
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3567324	Foto-Richtung	S
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	6018865	Wasserstand	niedrig
Transektende R-Wert	3567324	Störungen/Anmerkungen: *tiefste Stelle im Seebecken 1,2 m, keine Vegetationsgrenze, tiefste Art: <i>Ceratophyllum demersum</i>	
Transektende H-Wert	6018865		
Vegetationsgrenze (m Wt)	1,2*		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	3	1	-	-
Sediment				
(Fein-)Detritusmudde	xxx	xx	-	-
Sapropel	xx	xx	-	-
Röhrichtstoppel	x	-	-	-
Grünalgenüberzüge	xxx	xx	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i>	3	-	-	-
<i>Carex acutiformis</i>	4	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 1,2 m)	2	2	-	-
<i>Chara globularis</i>	3	-	-	-
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	2	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	2	-	-	-
<i>Nuphar lutea</i>	5	-	-	-
<i>Nymphaea alba</i>	2	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2	-	-	-
<i>Utricularia vulgaris</i> (- 1,1 m)	2	1	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	3	-	-	-

3.4.6 Anhang Artenliste**Tauchblattzone**

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt		
		SH	D	1	2	3
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			2	2	1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			-	-	3
<i>Lemna trisulca</i>	Untergetauchte Wasserlinse			2	2	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			-	-	1
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			2	-	3
<i>Utricularia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wasserschlauch	2	3	-	-	2
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			2	2	3

Schwimtblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt		
		SH	D	1	2	3
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V	3	2	3	2
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			2	3	3
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose			2	3	5
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			2	2	4
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Teichlinse			2	2	2

emerse Arten der Uferbereiche (Röhricht/seggenried/ Bruchwald bzw. Weidengebüsch)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Aegopodium podagraria</i>	Gewöhnlicher Giersch		
<i>Agrostis canina</i>	Hunds-Straußgras	3	
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel		
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		
<i>Angelica sylvestris</i>	Wald-Engelwurz		
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Gewöhnlicher Wiesen-Kerbel		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gewöhnliches Ruchgras		
<i>Athyrium filix-femina</i>	Wald-Frauenfarn		
<i>Berula erecta</i>	Berle		
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke		
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		
<i>Caltha palustris</i>	Sumpfdotterblume	V	
<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde		
<i>Cardamine amara</i>	Bitteres Schaumkraut	V	
<i>Carex acuta</i>	Schlank-Segge	V	
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Carex appropinquata</i>	Schwarzschof-Segge	2	2-
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge		
<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge	V	
<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge		
<i>Carex nigra</i>	Wiesen-Segge	V	
<i>Carex panicea</i>	Hirse-Segge		
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzypergras-Segge		
<i>Carex riparia</i>	Ufer-Segge		
<i>Carex remota</i>	Winkel-Segge		
<i>Carex rostrata</i>	Schnabel-Segge	V	
<i>Cicuta virosa</i>	Wasserschierling		3
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		
<i>Circaea lutetiana</i>	Gewöhnliches Hexenkraut		
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel		
<i>Corylus avellana</i>	Gewöhnliche Hasel		
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn		
<i>Crepis paludosa</i>	Sumpf-Pippau		
<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>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		
<i>Epilobium parviflorum</i>	Kleinblütiges Weidenröschen		
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm		
<i>Equisetum fluviatile</i>	Teich-Schachtelhalm		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche		
<i>Festuca gigantea</i>	Riesen-Schwengel		
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		
<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche		
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Geranium robertianum</i>	Stink-Storchschnabel		
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz		
<i>Geum urbanum</i>	Gewöhnliche Nelkenwurz		
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden		
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden		
<i>Humulus lupulus</i>	Gewöhnlicher Hopfen		
<i>Hypericum maculatum agg.</i>	Geflecktes Johanniskraut		
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Großes Springkraut		
<i>Impatiens parviflora</i>	Kleines Springkraut		
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Birse		
<i>Lonicera periclymenum</i>	Wald-Geißblatt		
<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee	V	
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Lychnis (Silene) flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke	3	
<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennigkraut		
<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	Strauß-Gilbweiderich	3	3
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Fieberklee	3	3
<i>Molinia caerulea</i>	Pfeifengras		
<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergissmeinnicht	V	
<i>Oxalis acetosella</i>	Wald-Sauerklee		
<i>Padus avium</i>	Gewöhnliche Traubenkirsche		
<i>Peucedanum palustre</i>	Sumpf-Haarstrang	V	
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		
<i>Poa palustris</i>	Sumpf-Rispengras		
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras		
<i>Populus tremula</i>	Espe		
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		
<i>Potentilla palustris</i>	Sumpf-Blutauge	3	
<i>Prunella vulgaris</i>	Kleine Braunelle		
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche		
<i>Ranunculus flammula</i>	Brennender Hahnenfuß		
<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>Rubus fruticosus agg.</i>	Brombeere		
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide		
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Salix fragilis</i>	Bruch-Weide		
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide		
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder		
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Wald-Simse	V	
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Gewöhnliche Teichsimse		
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut		
<i>Scrophularia nodosa</i>	Knotige Braunwurz		
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Sparganium emersum</i>	Einfacher Igelkolben		
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		
<i>Sparganium natans</i>	Zwerg-Igelkolben	1	2
<i>Sphagnum palustre</i>	Torfmoos		
<i>Stellaria palustris</i>	Sumpf-Sternmiere	3	3
<i>Thelypteris palustris</i>	Sumpffarn	3	3
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennessel		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Valeriana officinalis</i>	Großer Baldrian		
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbungen-Ehrenpreis		
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball		

3.5 Kittlitzer Hofsee

FFH-Gebiet: Nr. 2331-393 (Amphibiengebiete westlich Kittlitz)
Naturschutzgebiet: -
Transektkartierung Makrophyten: 02.07.2008
Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 23.06.2008
Sichttiefe: 0,15 m (02.07.2008)
Pegel: -
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 0,7 m (<i>Nuphar lutea</i> , vgl. 3.5.5, Transekt 1)

3.5.1 Kurzcharakteristik

Der Kittlitzer Hofsee liegt im Kreis Herzogtum Lauenburg am Südrand der Gemeinde Kittlitz. Er besitzt eine Größe von ca. 0,03 km², seine durchschnittliche Tiefe soll bei 3,8 m liegen. Die Uferlinie hat eine Gesamtlänge von 0,7 km. Der See ist Teil des gemeldeten FFH-Gebietes „Amphibiengebiete westlich Kittlitz“ (Nr. 2331-393).

Der See wird großflächig von landwirtschaftlichen Nutzflächen eingenommen. Im Norden und Süden grenzen auf kuppigen Mineralflächen Acker bzw. Intensivgrünländer an. Am nord- und südöstlichen Rand des Sees liegen die Siedlungsbereiche des Dorfes Kittlitz, die durch einen schmalen Grünlandsaum bzw. eine Ortsverbindungsstraße von den Uferzonen des Sees getrennt sind. Am Südwestufer des Sees grenzt die schmale Niederung des grabenartig ausgebauten Kittlitzer Baches an. Diese wird überwiegend als Feuchtgrünland bewirtschaftet. Die seenahen Niederungsbereiche sind aufgelassen. Auf den dortigen feuchten bis nassen Standorten haben sich breite Röhrichsäume bzw. kleine Bruchwaldbereiche entwickelt. An der östlichen Bucht liegt mit dem Kittlitzer Graben der Ablauf des Sees.

Die Ufer des Kittlitzer Sees fallen im Nordost- und Südteil relativ steil zum See hin ab. Der Süd- bis Nordwestteil ist durch breite Verlandungszonen mit flachen, z. T. als Schwingdecken ausgebildeten Uferzonen geprägt. Nur in der unmittelbaren Uferzone steht sandiges bis kiesiges Sediment an. Die Flachwasserbereiche und auch die zentrale Seesohle sind durch dicke Auflagen von Feindetritusmudde geprägt. Vor allem in der südwestlichen Bucht ist bereits eine deutliche Faulschlamm-Bildung erkennbar.

Ufergehölze treten im Uferbereich nur punktuell auf. Neben reinigen Einzelgehölzen am Nordostufer und kleinen Weidensäumen im Bereich des Ablaufes kommen punktuell Gehölzgruppen am Südufer unterhalb der Straße vor. Die vorherrschenden Arten der meist schmalen Säume sind Silber-Weide (*Salix alba*), Esche (*Fraxinus excelsior*) und Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*). Im Verlandungsbereich am Westufer und im Einmündungsbereich des Kittlitzer Baches haben sich kleinere Bruchwaldbereiche entwickelt, die von Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und diversen Weidenarten (z.B. *Salix fragilis*, *Salix cinerea*) bestimmt werden. Teilweise kommen auch die Moorbirke (*Betula pubescens*) und andere Begleitarten vor. In den Röhrichflächen am nord- bis südwestlichen Seeufer sind darüber hinaus Weidenfeuchtgebüsche entwickelt, die z.T. bereits größere Inseln bilden.

Röhrichte treten am Nordwestufer des Kittlitzer Sees nur noch rudimentär auf. Das Südost- bzw. Südufer ist durch 3 - 4 m breite Röhrichtsäume gekennzeichnet. Sie werden überwiegend von Schilf (*Phragmites australis*) gebildet und weisen nur wenige Begleitarten eutropher Standorte auf. In den Verlandungsbereichen am Südwest- bis Nordwestufer haben sich dagegen bereite, von Weidengebüschen durchsetzte Röhrichtsäume ausgebildet. Hauptbestandsbildner sind neben Schilf v.a. Breit- und Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*), häufig kommen auch einzelne Seggenarten vor (*Carex acutiformis*, *Carex elata*, *Carex pseudocyperus*).

Schwimblattbestände fehlen im Kittlitzer See fast vollständig. Mit Ausnahme von vereinzelt vorkommenden Wasserlinsen (*Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*) in den Röhrichtsäumen und Froschbiss-Pflanzen (*Hydrocharis morsus-ranae*) an der Einmündung des Kittlitzer Baches konnten nur einige Restpflanzen der Teichrose (*Nuphar lutea*) in der östlichen See- bucht gefunden werden.

Tauchblattvegetation ist bis auf wenige, wahrscheinlich eingeschwemmte Exemplare der Untergetauchten Wasserlinse (*Lemna trisulca*) im gesamten See nicht mehr vorhanden.

3.5.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand liegen über die Gewässervegetation bisher keine Angaben vor. Aktuell muss jedoch von einem schlechten Zustand ausgegangen werden, da die Submersvegetation im Gewässer fast vollständig fehlt. Auch Arten der Schwimblattvegetation sind nur noch punktuell mit wenigen Einzelpflanzen vorhanden. Dabei handelt es sich wahrscheinlich überwiegend um eingeschwemmte Exemplare aus dem Kittlitzer Bach.

3.5.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) muss der Kittlitzer Hofsee mit einer Vegetationsgrenze von 0,7 m bereits als polytroph eingestuft werden. Weil der See jedoch fast keine Submersvegetation mehr aufweist, ist eine Einstufung als **hypertroph** gerechtfertigt. Diese Einschätzung untermauert auch die zum Untersuchungszeitpunkt extrem geringe Sichttiefe von nur 0,15 cm.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Kittlitzer Hofsee ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes „Amphibiengebiete westlich Kittlitz“ (Nr. 2331-393). Er ist als Lebensraumtyp 3150 (natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamion oder Hydrocharition) laut Anhang I der FFH-RL (2003) gemeldet. Nach Vorgaben des LANA-Arbeitskreises Wasser (BFN 2005) ergibt sich die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3150 für den Kittlitzer Hofsee gemäß der in Tabelle 6 aufgeführten Parameter. Beim Kriterium lebensraumtypisches Arteninventar wurden dabei die auf Landesebene konkretisierten Arten des aktuellen Steckbriefes (LANU 2007) einbezogen.

Tabelle 6: Bewertungsschema des FFH-LRT 3150 gemäß der Vorgabe des LANA-Arbeitskreises (BFN 2005) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

Erhaltungszustand	A - hervorragend	B - gut	C - mittel bis schlecht
Natürliche eutrophe Seen und Teiche einschließlich ihrer Ufer mit Schwimm- und Wasserpflanzenvegetation			
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen (in Abhängigkeit von der Gewässermorphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein)	Verlandungsvegetation: <u>Röhricht</u> , Großseggenried, Weiden-(Faulbaum)-Gebüsch, Erlen-Bruchwald		
	mind. 3 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente	2 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente	<u>1 typisch ausgebildetes Vegetationsstrukturelement</u>
	aquatische Vegetation: Grundrasen, Schwebematten, Tauchfluren, Schwimmdecken, Schwimmblattrasen		
	mind. 4 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente	2 - 3 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente	1 typisch ausgebildetes Vegetationsstrukturelement
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars bei artenreichen submersen Beständen (>8 Arten) siehe Variante zur Bewertung reicher Submersbestände	<u>Lebensraumtypische Arten</u> Höhere Pflanzen: <i>Callitriche palustris</i> , <i>Callitriche palustris</i> agg., <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Ceratophyllum submersum</i> , <i>Elatine hydropiper</i> , <i>Hippuris vulgaris</i> , <i>Hottonia palustris</i> , <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> , <i>Lemna minor</i> , <i>Lemna trisulca</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Myriophyllum verticillatum</i> , <i>Najas marina</i> , <i>Nuphar lutea</i> , <i>Nymphaea alba</i> , <i>Potamogeton acutifolius</i> , <i>Potamogeton alpinus</i> , <i>Potamogeton berchtoldii</i> , <i>Potamogeton compressus</i> , <i>Potamogeton crispus</i> , <i>Potamogeton gramineus</i> , <i>Potamogeton lucens</i> , <i>Potamogeton natans</i> , <i>Potamogeton obtusifolius</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>Potamogeton praelongus</i> , <i>Potamogeton pusillus</i> agg., <i>Potamogeton x angustifolium</i> , <i>Potamogeton trichoides</i> , <i>Potamogeton zizii</i> , <i>Ranunculus aquatilis</i> agg., <i>Ranunculus circinatus</i> , <i>Stratiotes aloides</i> , <i>Spirodela polyrhiza</i> , <i>Utricularia australis</i> , <i>Utricularia vulgaris</i> , <i>Zannichellia palustris</i> Moose: <i>Fontinalis antipiretica</i> , <i>Riccia fluitans</i> , <i>Riccia</i> spp., <i>Ricciocarpos natans</i> , <i>Ricciocarpos</i> spp. Algen: <i>Chara contraria</i> , <i>Chara delicatula</i> , <i>Chara globularis</i> , <i>Chara tormentosa</i> , <i>Nitellopsis obtusa</i>		
	> 9 lebensraumtypische Arten vertreten	6 - 9 lebensraumtypische Arten vorhanden	<u>< 6 lebensraumtypische Arten, oder > 6 aber kleinflächige Vorkommen</u>
Beeinträchtigungen	Eutrophierung, Uferlinie durch anthropogene Nutzung überformt, Störung durch Freizeitnutzung, Wasserspiegelsenkung		
	weitgehend ohne, keine oder sehr lokal Störzeiger vorhanden ohne erkennbare Auswirkungen auf die Funktionalität des Gewässers und seine Tier- und Pflanzenwelt	Beeinträchtigungen mäßig ausgeprägt und ohne erhebliche Auswirkungen auf die Funktionalität des Gewässers und seine Tier- und Pflanzenwelt <i>Lemna gibba</i> oder <i>Ceratophyllum demersum</i> 10 bis 50 % der Hydrophytenvegetation	<u>Beeinträchtigungen stark ausgeprägt und mit z.T. deutlichen Auswirkungen</u> , Hypertrophierungszeiger >50% der Hydrophytenvegetation
bei tiefen Gewässern untere Makrophytengrenze	naturnaher Verlandungsraum fehlt auf >10% der Uferlänge	lediglich kleinflächige Störungen der Vegetation durch Erholungsnutzung, 10-50% der Uferlänge durch anthropogene Nutzung überformt	<u>größere naturferne Uferabschnitte ohne Verlandungsvegetation, > 50% der Uferlänge durch anthropogene Nutzung überformt</u>
	2,5 - 4 m	1,8 - 2,5 m	<u><1,8 m</u>

Der Kittlitzer Hofsee erreicht bei allen Kriterien nur den Erhaltungszustand C (mittelschlecht). Damit kann für den Hofsee bei Kittlitz insgesamt nur ein mittlerer bis schlechter Erhaltungszustand festgestellt werden.

Gesamtbewertung:

Der Kittlitzer Hofsee weist gegenwärtig nur noch eine Art der Submersvegetation auf. Auch die Schwimmblattvegetation beschränkt sich auf rudimentäre Reste, welche nur punktuell auftreten. Während der Untersuchungen im Juli 2008 wurden im gesamten See Sichttiefen zwischen 0,10 und 0,15 m ermittelt, die auf eine extreme Eutrophierung hindeuten. Die Gewässersohle ist flächig mit starken Detritusablagerungen überzogen, die lokal bereits Faulschlammentwicklung erkennen lassen. Geschützte und gefährdete Arten treten nur vereinzelt im Uferbereich auf. Aus vegetationskundlicher Sicht besitzt der Kittlitzer Hofsee damit nur eine geringe Bedeutung.

Empfehlungen:

Die Zielstellung beim Hofsee muss in der Verbesserung des Erhaltungszustandes sowie einer Wiederansiedlung der aquatischen Vegetation bestehen. Dazu sollten folgende Maßnahmeempfehlungen berücksichtigt und umgesetzt werden:

1. Prüfung des Eintragspotentials aus dem Kittlitzer Bach, Erhöhung des Stoffrückhaltes in der Bachniederung

Der im Westen in den See einmündende Bach ist oberhalb stark ausgebaut und verläuft innerhalb landwirtschaftlicher Nutzflächen. Aktuelle Gewässeruntersuchungen am Bach belegen eine starke Eutrophierung und damit ein hohes Eintragspotential in den See. Ein aus südlicher Richtung einmündender Grabenzulauf in den Bach stellt ebenfalls eine weitere Eintragsquelle dar.

2. Überprüfung des Fischbestandes und Etablierung einer gewässertypischen Fischfauna

Während der Untersuchungen wurde mehrfach große Graskarpfen beobachtet, die als allochthone Art kein typisches Faunenelement des Sees darstellen. Sie wurden offenbar eingesetzt. In welchem Umfang ein Fischbesatz erfolgte, ist gegenwärtig nicht bekannt. Das Besatzregime des Sees muss also ermittelt und ggf. optimiert werden.

3. Prüfung von Maßnahmen zur Reduktion von Rücklösungsprozessen aus dem Sediment

Die während der Untersuchungen extrem geringe Sichttiefe und eine offenbar erhebliche Phytoplanktonentwicklung deuten auf starke Rücklösungserscheinungen aus dem Sediment hin. Die Gewässereutrophierung wird wahrscheinlich durch Einträge des Kittlitzer Baches noch verstärkt (siehe 1). Für die Verbesserung des Erhaltungszustandes sind deshalb geeignete Maßnahmen zu planen, um die Rücklösung pflanzenverfügbarer Nährstoffe zu reduzieren. Dafür könnten z.B. eine sukzessive Entschlammung oder die Festlegung des Sedimentes durch Phosphatfällung in Frage kommen.

4. Reduktion von Störeinflüssen aus umliegenden Nutzflächen

Eine zusätzliche Gewässerverschmutzung geht gegenwärtig von den Weideflächen am Nordostufer aus. Auf einer Länge von ca. 70 m weist das Ufer starke Trittschäden auf (Viehtränke). Neben der mechanischen Zerstörung der Ufervegetation werden in größerem Umfang tierische Exkremente in den See eingetragen. Eine Auszäunung dieser Flächen und die Optimierung des gegenwärtigen Nutzungsregimes sind deshalb dringend erforderlich.

3.5.4 Beschreibung einzelner Uferabschnitte

Anhand der Gewässermorphologie und Uferausprägung erfolgte eine Untergliederung des Sees in drei Abschnitte, die nachfolgend kurz charakterisiert werden.

Abschnitt 1 (Nordostufer von der Nordspitze bis zum Auslauf des Kittlitzer Grabens)

Angrenzende Nutzungen: Grünlandnutzung, Erholungsnutzung (ehemalige Badestelle mit kleiner Liegewiese), Siedlung (landwirtschaftliche Gehöfte)

Störungen: Badestelle nur noch von Pferde- oder Hundehaltern genutzt, abschnittsweise Beweidung der Uferzonen (starke Trittschäden)

Ufermorphologie: landseitig flache Geländekuppen, zum See kurz flach auslaufend, durchgängig Flachufer, Litoral im Uferbereich sandig, dann starke Detritusauflage

Charakterisierung der Vegetation:

Die nordöstlich an den See angrenzenden Flächen werden durchweg als Grünland genutzt und bis in die unmittelbare Ufernähe mit Rindern beweidet. Höher gelegenen Flächen im Umfeld der Gehöfte dienen als Pferdekoppel. Die Flächen können als artenarme mesophile Grünländer mit einer entsprechend hohen Anzahl an Weidezeigern (u.a. verschiedenen Klee-Arten [*Trifolium repens*]) charakterisiert werden. Im östlichen Teil verläuft in etwa 10 bis 20 m Entfernung ein Schotterweg, der zum Einen zu den in Seenähe gelegenen landwirtschaftlichen Gehöften führt und zum Anderen die Zuwegung zum See (ehemalige Badestelle) darstellt.

Am Ablauf des Kittlitzer Grabens hat sich entlang des Gewässers eine ruderale Staudenflur mit Großer Brennessel (*Urtica dioica*) und einzelnen Feuchthochstauden wie dem Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*) entwickelt.

Ufergehölzsäume treten im Abschnitt 1 zusammenhängend auf einem etwa 200 m langen Uferbereich auf. Sie sind sehr schmal ausgebildet und werden überwiegend von verschiedenen Weiden (u.a. *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Salix caprea*) geprägt. Vereinzelt tritt die Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*) auf. In der Krautschicht kommen neben typischen Röhrichtarten wie dem Schilf (*Phragmites australis*) oder Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) abschnittsweise einzelne Seggen (Sumpf-Segge [*Carex acutiformis*], Rispen-Segge [*C. paniculata*]) und Hochstauden (Zottiges Weidenröschen [*Epilobium hirsutum*]) vor.

Gehölzfreie Uferzonen sind großräumig nördlich und kleinräumig auch östlich im Bereich von Störstellen (Viehtränke, Badestelle) zu finden. Im Bereich der Viehtränke ist die Vegetation stark geschädigt bis bereichsweise sogar nicht mehr vorhanden. Weiter östlich an die Badestelle angrenzend treten punktuell Strauchweiden auf. Sie bilden jedoch keinen zusammenhängenden Gehölzsaum aus.

Die Flachwasserzonen werden überwiegend von Schilfröhrichten eingenommen, die eine Breite von meist weniger als 2 m aufweisen und im Bereich der Viehweide und der kleinen Badestelle großräumig unterbrochen sind. Die Bestände werden meist von Schilf (*Phragmites australis*) dominiert, häufig kommen jedoch auch kleinere Dominanzbestände mit Wasserschwaden (*Glyceria maxima*) vor. Daneben treten weitere Röhrichtarten wie Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*) hinzu.

Schwimblattbestände sind im Abschnitt 1 nur punktuell vor dem Ablauf des Kittlitzer Grabens vorhanden. Dabei handelt es sich um einen kleinen Bestand der Teichrose (*Nuphar lutea*), der bis in 0,7 m Wassertiefe siedelt. Darüber hinaus konnten vereinzelt die Kleine Wasserlinse und die Teichlinse (*Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*) in den Röhrichtsäumen nachgewiesen werden. **Tauchblattvegetation** fehlt im Abschnitt völlig.



Abb. 43: Schmäler Röhrichtsaum am östlichen Nordufer



Abb. 44: Temporär als Viehtränke genutzter Uferbereich mit deutlichen Trittschäden

Abschnitt 2 (Südufer vom Auslauf des Kittlitzer Grabens bis zur Einmündung eines Grabens am südlichen Westufer)

Angrenzende Nutzungen: Wiesensaum, Landstraße, vereinzelte Wohnbebauung, Ackernutzung

Störungen: keine ersichtlichen

Ufermorphologie: landseitig ausgeprägte Geländekuppen, zum See flach auslaufend, durchgängig Flachufer, Litoral flach ausgebildet, sandig bis kiesig, ab 0,6 m bereits stärkere Auflagen von Feindetrismusudde

Charakterisierung der Vegetation:

Parallel zum Seeufer verläuft in etwa 50 m Abstand die Verbindungsstraße von Kittlitz nach Salem. Die südlich angrenzenden Flächen werden als Acker bewirtschaftet. Zum See hin fällt das Gelände von der Straße aus zunächst steiler ab. Auf ungemähten Böschungen sind Dominanzbestände mit Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) zu finden. Unterhalb dieser Böschung läuft das Gelände flach zum Seeufer aus. Hier schließt ein Röhrichtgürtel mit Schilf (*Phragmites australis*) an, welcher sich bis in die Flachwasserzonen fortsetzt. Weitere Röhrichtarten wie der Breitblättrige Rohrkolben (*Typha latifolia*) und verschiedene Seggen (u.a. *Carex acutiformis*) sowie einzelne Hochstauden sind dem Bestand beigemischt. Zwischen dem Röhricht und dem Glatthaferbestand sind einzelne Weiden gepflanzt worden, die regelmäßig zurückgeschnitten werden.

Südlich des Ablaufes des Kittlitzer Grabens liegt eine kleine Gehölzinsel, die aus Pappeln (*Populus x canadensis*), Schwarz-Erlen (*Alnus glutinosa*), Eschen (*Fraxinus excelsior*) und verschiedenen Weiden (*Salix alba*, *S. fragilis*) besteht. Als Sträucher sind Gemeiner Schneeball (*Viburnum opulus*) und Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) beigemischt. In der Krautschicht dominieren ruderales Staudenfluren mit Brennessel (*Urtica dioica*) und einzelne Feuchtstauden wie Zottiges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*). Um den Grabenablauf haben sich dichte, aber artenarme Schilfröhrichte (*Phragmites australis*) entwickelt.

Ufergehölzsäume kommen nur auf zwei kurzen Abschnitten am mittleren Südufer und im Bereich eines westlich benachbarten Lagerschuppens vor. Die reihigen Säume wachsen an der Uferkante und werden von großwüchsigen Weidengebüschen (*Salix fragilis*, *S. alba*) geprägt.

Die Flachwasserzonen außerhalb der Gehölzbestände werden von schmalen Schilfröhrichtten eingenommen, die sich landseitig im Verlandungsbereich des Sees fortsetzen. Typische Begleitarten sind Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Schmalblättriger und Breitblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*, *T. latifolia*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*), Zottiges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*) und Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*). Die an der Außenkante z. T. deutlich ausgelichteten Schilfröhrichte reichten jedoch meist nur bis in ca. 0,6 m Wassertiefe.

Schwimblattbestände wurden nur punktuell in den Röhrichtsäumen festgestellt. Mit Ausnahme einzelner Pflanzen der Teichrose (*Nuphar lutea*) handelt es sich ausschließlich um Wasserlinsen, die lokal in den Röhrichtsäumen auftreten. **Tauchblattvegetation** tritt im Abschnitt 2 nicht auf.



Abb. 45: Lückige Röhrichtkante mit einzelnen vorgelagerten Schilfinselfen im Ostteil des Abschnittes 2



Abb. 46: Blick auf den Bootsschuppen am mittleren Südufer mit vorgelagerten Gehölzgruppen und angrenzenden Röhrichtsäumen



Abb. 47: Mit Schilfröhricht zugewachsener Ablauf des Kittlitzer Grabens

Abschnitt 3 (West- und Nordwestufer vom einmündenden Graben am südlichen Westufer bis zur Nordspitze)

Angrenzende Nutzungen: breite Verlandungszone, Grünland- und Ackernutzung

Störungen: keine

Ufermorphologie: im Hinterland flache mineralische Kuppen, seenahe Flächen mit breiten Verlandungszonen, Ufer durchgängig flach, z.T. als Schwingdecken ausgebildet. Litoral sehr flach abfallend, Feindetritusmudde mit lokaler Faulschlammabildung

Charakterisierung der Vegetation:

Die Vegetation im Abschnitt 3 wird durch eine breite ungenutzte Verlandungszone bestimmt. Neben großflächigen Röhrichtbeständen aus Schilf (*Phragmites australis*) und verschiedenen Seggenrieden kommen hier großräumig Feuchtgebüsche und Bruchwaldbestände vor. Diese erstrecken sich auf einem etwa 250 bis 300 m langen Abschnitt am mittleren Westufer und ragen bis in die Flachwasserzonen hinein. Dominierende Gehölzarten sind Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und verschiedene Weiden-Arten (*Salix fragilis*, *S. alba*, *S. pentandra*, *S. cinerea*). In der Krautschicht kommen verschiedene Seggen (Sumpf-Segge [*Carex acutiformis*], Steif-Segge [*C. elata*], Rispen-Segge [*C. paniculata*]) und Röhrichtarten (u.a. Schilf [*Phragmites australis*], Wasser-Schwaden [*Glyceria maxima*]) vor. Weitere Begleitarten sind Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Sumpffarn (*Thelypteris palustris* RL 3), Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoiflora* RL 3) und Sumpf-Dotterblume (*Caltha palustris* RL V).

Im Anschluss an die Verlandungszone treten westlich vor allem Brachestadien von Feucht- und teilweise Frischgrünländern auf. Feuchtere Standorte werden von Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) und Brennessel (*Urtica dioica*) dominiert. Vereinzelt kommen Weidengebüsche auf (u.a. *Salix cinerea*). Auf den frischen Standorten kommen weitere typische Wiesengräser dazu. Darunter sind z.B. Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus geniculatus*), Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Quecke (*Elytrigia repens*) und Knaulgras (*Dactylis glomerata*).

Ufergehölzsäume sind wie bereits beschrieben im Bereich der Feuchtgebüsche und Bruchwälder am mittleren Westufer zu finden. Die in Seenähe nassen Standorte reichen im zentralen Bereich bis unmittelbar an die Wasserlinie heran. In der Krautschicht sind neben diversen Feuchtezeigern vereinzelt gefährdete Arten vorhanden. So wurde im Erlenbruch neben dem

Sumpffarn (*Thelypteris palustris* RL 3), auch vereinzelt die Wasserfeder (*Hottonia palustris* RL V) gefunden.

Die Flachwasserzonen beidseitig der Gehölzbestände werden von schmalen **Schilfröhricht**en eingenommen, die sich landseitig im Verlandungsbereich des Sees fortsetzen. Typische Begleitarten sind Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Schmalblättriger und Breitblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*, *T. latifolia*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*), Zottiges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*) und Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*). Seeseitig siedeln die Röhrichte nur bis zu einer Wassertiefe von ca. 0,3 m, was einerseits mit den massiven Feindetritus- bzw. Schlammauflagen zusammenhängt, andererseits aber auch auf den zum Untersuchungszeitpunkt sehr niedrigen Wasserstand zurückzuführen ist.

Schwimblattbestände kommen nur vereinzelt im Umfeld des Zulaufes des Kittlitzer Grabens vor. Neben einzelnen Exemplaren des Froschbisses (*Hydrocharis morsus-ranae*, RL V) wurden nur punktuell kleine Bestände von Wasserlinsen (*Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*) an der Röhrichtkante festgestellt. Als einzige Art der **Tauchblattvegetation** kommt die Untergetauchte Wasserlinse (*Lemna trisulca*) im Einmündungsbereich des Kittlitzer Baches vor. Wahrscheinlich sind die meisten der o.g. Arten aus dem Kittlitzer Bach eingeschwemmt worden.



Abb. 48: Restvorkommen von *Hydrocharis morsus-ranae* im Uferbereich des Abschnittes 3



Abb. 49: Uferkante des Erlenbruchwaldes mit vereinzelt Schilf- bzw. Seggeninseln und Vorkommen des Sumpffarnes (*Thelypteris palustris*)



Abb. 50: Einmündender Graben am südlichen Westufer mit vereinzelt Vorkommen von Makrophyten

3.5.5 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1



Abb. 51: Makrophytentransekt 1 am Nordostufer des Kittlitzer Hofsees (Abschnitt 1)

Die Monitoringstelle repräsentiert das individuenreichste Vorkommen von Gewässervegetation im fast völlig makrophytenfreien Kittlitzer Hofsee. Das Transekt liegt am nordöstlichen Seeufer im Randbereich der Ortslage Kittlitz, der linke Rand wird von einem kleinen Holzsteg begrenzt. Landseitig schließt an die Uferböschung ein schmaler Weidensaum an, der von Feucht- und Ruderalstauden durchsetzt ist, dahinter liegt eine gemähte Rasenfläche und die Zufahrtstraße. Hinter der Straße beginnt der Siedlungsbereich von Kittlitz. Die im Bereich eines schmalen Steges lokal befestigte Uferkante wird wasserseitig von einem schmalen Schilf-Röhrichtsaum eingenommen, der eine maximale Breite von ca. 2 m erreicht.

Am rechtsseitigen Röhrichttrand hat sich ein kleiner Bestand von *Nuphar lutea* ausgebildet. Darüber hinaus treten einzelne Pflanzen an der Röhrichtkante auf. Die Teichrose erreicht eine maximale Besiedlungstiefe von 0,7 m. Innerhalb der Röhrichtflächen kommen darüber hinaus einzelne Exemplare von *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza* vor. Submersvegetation fehlt im Abschnitt vollständig.

Das Litoral des Sees weist nur an der Röhrichtkante noch sandige Bereiche auf. Diese werden bereits ab ca. 0,5 m von Schlammauflagen überschichtet.

Seenummer, -name	0150 Hofsee, Kittlitz	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nuphar lutea</i>
Wasserkörpernummer, -name (See-Nr)	0150 Hofsee, Kittlitz	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	1,2
Messstellennummer (MS_NR)	130333	Uferentfernung Transektende (m)	70
Transekt-Nr.	1	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	40
Transekt-Bezeichnung	Kittlitzer Hofsee, Nordostufer bei Kittlitz	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	-
Datum	02.07.2008	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	-
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	-
Ufer	Nordostufer	Methodik	Rechen
Uferexposition	SSW	Fotopunkt R-Wert	3626469
Transektbreite (m)	25	Fotopunkt H-Wert	5949612
Transekthanfang R-Wert (0 m Wt)	3626488	Foto-Richtung	NO
Transekthanfang H-Wert (0 m Wt)	5949632	Wasserstand	mittel
Transektende R-Wert	3626473	Störungen/Anmerkungen: Steganlage an linker Transektgrenze, maximale Buchttiefe 1,2 m im Transektbereich	
Transektende H-Wert	5949574		
Vegetationsgrenze (m Wt)	0,7		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	-	-
Sediment				
Sand	x	-	-	-
Sapropel	xxx	xxx	-	-
Röhrichtstoppel	x	-	-	-
Blualgenüberzüge	x	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Carex acutiformis</i>	2	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	4	-	-	-
<i>Salix cinerea</i>	2	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	1	-	-	-
<i>Glyceria maxima</i>	2	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	2	-	-	-
<i>Nuphar lutea</i> (- 0,7 m)	2	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	1	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2	-	-	-

3.5.6 Anhang Artenliste**Tauchblattzone**

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt		
		SH	D	1	2	3
<i>Lemna trisulca</i>	Untergetauchte Wasserlinse					1

Schwimmblattzone

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

emerse Arten der Uferbereiche (Röhricht, Grünlandsäume, Bruchwald bzw. Feuchtgebüsch)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Agropyron repens</i>	Gemeine Quecke		
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		
<i>Alopecurus pratensis</i>	Knick-Fuchsschwanz		
<i>Berula erecta</i>	Berle		
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke		
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke		
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		
<i>Caltha palustris</i>	Sumpfdotterblume	V	
<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde		
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge		
<i>Carex paniculata</i>	Rispen-Segge		
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzypergras-Segge		
<i>Cicuta virosa</i>	Wasserschierling		3
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn		
<i>Dactylis glomerata</i>	Gewöhnliches Knautgras		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele		
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		
<i>Epilobium parviflorum</i>	Kleinblütiges Weidenröschen		
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		
<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche		
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden		
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras		
<i>Hottonia palustris</i>	Wasserfeder	V	3
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V	3
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertilie		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse		
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Binse		
<i>Lolium perenne</i>	Deutsches Weidelgras		
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	Strauß-Gilbweiderich	3	3
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		
<i>Myosotis scorpioides agg.</i>	Sumpf-Vergissmeinnicht	V	
<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>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras		
<i>Populus spec.</i>	Pappel		
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Gift-Hahnenfuß		
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere		
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	Brombeere		
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		
<i>Rumex obtusifolius</i>	Stumpfbältriger Ampfer		
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide		
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide		
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Salix fragilis</i>	Bruch-Weide		
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide		
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut		
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Sparganium emersum</i>	Einfacher Igelkolben		
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		
<i>Thelypteris palustris</i>	Sumpffarn	3	3
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel		
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Blauer Wasser-Ehrenpreis		

3.6 Kohlborn

FFH-Gebiet: Nr. 1930-301 (Middelburger Seen)

Naturschutzgebiet: NSG „Middelburger Seen“

Transektkartierung Makrophyten: 21.07.2008

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 27.06.2008

Sichttiefe: 1,2 m (21.07.2008)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 3,1 m (*Fontinalis antipyretica*, vgl. Anhang B, M24)

3.6.1 Kurzcharakteristik

Der Kohlborn liegt im Kreis Ostholstein westlich der Gemeinde Süsel. Der See hat eine Flächengröße von 0,12 km², die Uferlänge beträgt etwa 0,7 km. Über die durchschnittliche Tiefe liegen keine genauen Angaben vor, die Maximaltiefe beträgt laut digitaler Tiefenkarte 5,8 m (LANU 2008). Der See ist Teil des gemeldeten FFH-Gebietes „Middelburger Seen“ (Nr. 1930-301).

Das Umland des Sees wird im Norden und Westen von landwirtschaftlichen Nutzflächen bestimmt, die z.T. extensiv bewirtschaftet werden. Am Nordufer verläuft die Bundesstraße B76 in Gewässernähe, die im Osten von der B207 gequert wird. Südöstlich des Sees grenzen Verkehrsflächen (Auffahrt zur Bundesstraße) mit aufgeschütteten und künstlich profilierten Grünflächen an. Diese wurden z.T. aufgeforstet, sind aber überwiegend mit ruderalen Staudenfluren bestanden. An die B207 grenzen östlich kleinere Siedlungsbereiche von Süsel, im Süden liegt ein größerer Torfstichkomplex (Süsel Moor). Südlich des Kohlborn befinden sich mehrere, ehemals zum Kiesabbau genutzte Teiche, die heute als Angelgewässer dienen bzw. von den Betreibern einer Wasserskianlage genutzt werden. In südwestlicher Richtung erstreckt sich eine flache Moorniederung, die zum naheliegenden Middelburger See überleitet.

Der Kohlborn hat am Nordostrand einen Zulaufgraben, der Wasser aus einer kleinen Moorlinse hinter der B76 ableitet. Am Westufer liegt ein Ablaufgraben, der in den Middelburger See einmündet.

Das Nordwestufer des Sees wird von einer mineralischen Kuppe dominiert, welche zum See hin deutlich abfällt, am Ufer jedoch kurz flach ausläuft. Am Nordost- und Westrand sind flache vermoorte Uferzonen vorhanden. Im Zuge des Straßenbaus und der Rohstoffgewinnung wurden die ufernahen Flächen im Südosten und Süden des Sees bis kurz vor die heutige Uferlinie deutlich überformt (Anschüttung etc.). Das Litoral fällt am nordwestlichen und südöstlichen Ufer relativ stark zur Seemitte hin ab, es dominieren sandige Substrate. Auffällig ist eine relativ starke Kalkinkrustierung der Gewässer- und Ufervegetation. Die beiden Buchten im Nordosten und Südwesten weisen dagegen ein flacher abfallendes Litoral mit Dominanz von Detritusmulde und lokaler Schlammauflage auf.

Ufergehölze sind als schmale Erlensäume insbesondere am Ost- und Nordwestufer ausgebildet. Sie werden von Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) dominiert, daneben treten vor allem Weiden (z.B. *Salix pentandra*, *Salix cinerea*) und einige andere Begleitarten auf. Am Südwestufer kommen etwas breitere Säume mit Schwarz-Erle und einzelnen Weiden vor. In den niederungsgeprägten Uferzonen der nordöstlichen und südwestlichen Bucht sind kleine Bruchwaldreste vorhanden, die jedoch lediglich im Südwestteil noch eine typische Krautschicht der Großseggen-Erlenbruchwälder aufweisen. Dagegen zeigen die Bruchwaldsäume am Nordostufer bereits deutlich erhöhte Anteile von nitrophilen Stauden frischer Standorte. Insbesondere am südlichen Westufer fehlen Ufergehölze fast vollständig.

Röhrichte und Riede sind mit Ausnahme einzelner Teilflächen am Nordwestufer meist gut ausgebildet. Wasserseitig sind Ufergehölzsäumen in der Regel bis zu 10 m breite Großröhrichtsäume vorgelagert, die bis zu einer Tiefe von ca. 1,0 m die Vegetation bestimmen. Die Bestände werden meist von Schilf (*Phragmites australis*) dominiert, daneben kommen auch Breit- bzw. Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*, *Typha angustifolia*) und Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) häufiger vor. Vor allem am Südwestufer wurden innerhalb der Röhrichtsäume einige gefährdete Arten wie der Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thysiflora*, RL 3) oder die Schnabel-Segge (*Carex rostrata*, RL V) nachgewiesen. Seggenriede sind nur kleinflächig an der Landseite der Röhrichtkanten ausgebildet.

Schwimblattbestände bestimmen die Vegetation der Flachwasserzonen vor allem in der Nordost- und Südwestbucht, wo sich bis zu 10 m breite Bänke der Teichrose (*Nuphar lutea*) ausgebildet haben. Darüber hinaus treten sehr lückige und meist kleinflächige Schwimblatttrassen vor der Röhrichtkante am Süd- und Nordostufer auf. Innerhalb der Röhrichtsäume sowie der Teichrosendecken wurden vereinzelt auch die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) gefunden.

Die **Tauchblattvegetation** ist mit 8 Arten (ohne submerse Formen von Helophyten) relativ artenarm entwickelt. In allen Tiefenstufen dominiert dabei das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3), welches sowohl innerhalb der Röhrichtsäume als auch davor häufig vorkommt. Das Quellmoos konnte am Südufer in der Südbucht bis in 3,1 m Tiefe vital nachgewiesen werden, was gleichzeitig auch die untere Besiedlungsgrenze des Sees darstellt. Armleuchteralgen kommen mit drei Arten im See vor, wobei eine separate Characeenzonen nicht ausgebildet ist. Sowohl die am Nordostufer vereinzelt gefundene Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3) als auch die am Südwestufer vorkommende Steifhaarige Armleuchteralge (*Chara hispida*, RL 3) treten nur punktuell auf. Lediglich die zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) wurde häufiger gefunden, ihr Schwerpunkt liegt aber ebenfalls in den flacher abfallenden Litoralabschnitten im Nordost- und Südwestteil. Hier konnte sie bis maximal 2,5 m Wassertiefe nachgewiesen werden.

3.6.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand liegen bisher keine Angaben zur Gewässervegetation vor. Aussagen zur Vegetationsentwicklung sind deshalb nicht möglich.

3.6.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) lässt sich der Kohlborn mit einer maximalen Besiedlungstiefe von 3,1 m den eutrophen Seen zuordnen. Gemittelte Angaben zur Sichttiefe liegen nicht vor. Die im Juli 2008 gemessenen Werte von ca. 1,3 m sind für eutrophe Seen nicht untypisch.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Kohlborn ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes „Middelburger Seen“ (Nr. 1930-301). Er ist als Lebensraumtyp 3150 („natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamion oder Hydrocharition“) laut Anhang I der FFH-RL (2003) eingestuft.

Nach Vorgaben des LANA-Arbeitskreises Wasser (BFN 2005) ergibt sich die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3150 für den Kohlborn gemäß der in Tabelle 7 aufgeführten Parameter. Beim Kriterium lebensraumtypisches Arteninventar sind dabei die auf Landesebene konkretisierten Arten des aktuellen Steckbriefes (LANU 2007) einbezogen worden.

Tabelle 7: Bewertungsschema des FFH-LRT 3150 gemäß der Vorgabe des LANA-Arbeitskreises (BFN 2008) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

Erhaltungszustand	A - hervorragend	B - gut	C - mittel bis schlecht
Natürliche eutrophe Seen und Teiche einschließlich ihrer Ufer mit Schwimm- und Wasserpflanzenvegetation			
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen (in Abhängigkeit von der Gewässermorphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein)	Verlandungsvegetation: <u>Röhricht</u> , Großseggenried, <u>Weiden-(Faulbaum-)Gebüsch</u> , Erlen-Bruchwald		
	mind. 3 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente	<u>2 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente</u>	1 typisch ausgebildetes Vegetationsstrukturelement
	aquatische Vegetation: <u>Grundrasen</u> , Schwebematten, Tauchfluren, Schwimmdecken, <u>Schwimtblattrasen</u>		
	mind. 4 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente	<u>2 - 3 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente</u>	1 typisch ausgebildetes Vegetationsstrukturelement
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars bei artenreichen submersen Beständen (>8 Arten) siehe Variante zur Bewertung reicher Submersbestände	<u>Lebensraumtypische Arten</u> Höhere Pflanzen: <i>Callitriche palustris</i> , <i>Callitriche palustris</i> agg., <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Ceratophyllum submersum</i> , <i>Elatine hydropiper</i> , <i>Hippuris vulgaris</i> , <i>Hottonia palustris</i> , <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> , <u><i>Lemna minor</i></u> , <i>Lemna trisulca</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Myriophyllum verticillatum</i> , <i>Najas marina</i> , <u><i>Nuphar lutea</i></u> , <i>Nymphaea alba</i> , <i>Potamogeton acutifolius</i> , <i>Potamogeton alpinus</i> , <i>Potamogeton berchtoldii</i> , <i>Potamogeton compressus</i> , <i>Potamogeton crispus</i> , <i>Potamogeton gramineus</i> , <i>Potamogeton lucens</i> , <i>Potamogeton natans</i> , <i>Potamogeton obtusifolius</i> , <u><i>Potamogeton pectinatus</i></u> , <i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>Potamogeton praelongus</i> , <u><i>Potamogeton pusillus</i> agg.</u> , <i>Potamogeton x angustifolium</i> , <i>Potamogeton trichoides</i> , <i>Potamogeton zizii</i> , <i>Ranunculus aquatilis</i> agg., <i>Ranunculus circinatus</i> , <i>Stratiotes aloides</i> , <i>Spirodela polyrhiza</i> , <i>Utricularia australis</i> , <i>Utricularia vulgaris</i> , <i>Zannichellia palustris</i> Moose: <i>Fontinalis antipyretica</i> , <i>Riccia fluitans</i> , <i>Riccia</i> spp., <i>Ricciocarpos natans</i> , <i>Ricciocarpos</i> spp. Algen: <u><i>Chara contraria</i></u> , <u><i>Chara delicatula</i></u> , <u><i>Chara globularis</i></u> , <i>Chara tormentosa</i> , <u><i>Nitellopsis obtusa</i></u>		
	> 9 lebensraumtypische Arten vertreten	<u>6 - 9 lebensraumtypische Arten vorhanden</u>	< 6 lebensraumtypische Arten, oder > 6 aber kleinflächige Vorkommen
Beeinträchtigungen	Eutrophierung, Uferlinie durch anthropogene Nutzung überformt, Störung durch Freizeitnutzung, Wasserspiegelsenkung		
	weitgehend ohne, keine oder sehr lokal Störzeiger vorhanden ohne erkennbare Auswirkungen auf die Funktionalität des Gewässers und seine Tier- und Pflanzenwelt	<u>Beeinträchtigungen mäßig ausgeprägt und ohne erhebliche Auswirkungen auf die Funktionalität des Gewässers und seine Tier- und Pflanzenwelt, Hypertrophierungszeiger wie <i>Lemna gibba</i> oder <i>Ceratophyllum demersum</i> 10 bis 50 % der Hydrophytenvegetation</u>	Beeinträchtigungen stark ausgeprägt und mit z.T. deutlichen Auswirkungen, Hypertrophierungszeiger >50% der Hydrophytenvegetation
bei tiefen Gewässern untere Makrophytengrenze	naturnaher Verlandungs-Saum fehlt auf >10% der Uferlänge	lediglich kleinflächige Störungen der Vegetation durch Erholungsnutzung, 10-50% der Uferlänge durch anthropogene Nutzung überformt	<u>größere naturferne Uferabschnitte ohne Verlandungsvegetation, > 50% der Uferlänge durch anthropogene Nutzung überformt</u>
	<u>2,5 - 4 m</u>	1,8 - 2,5 m	<1,8 m

Der Kohlborn erreicht bei dem Kriterium „Vollständigkeit von lebensraumtypischen Habitatstrukturen“ den Erhaltungszustand B (gut), weil die Submersvegetation noch weitgehend typisch ausgeprägte Elemente der Schwimmblatt- bzw. Grundrasen aufweist (überwiegend gewichtetes Merkmal). Mit 7 lebensraumtypischen Arten, von denen einige jedoch nur vereinzelt vorkommen, ergibt sich für das Kriterium „Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars“ ebenfalls eine mittlere Bewertung. Die Uferbereiche des Kohlborn sind jedoch in größerem Umfang überformt worden. Darüber hinaus unterliegt er regelmäßigen Beeinträchtigungen durch die Freizeitnutzung (diverse Steganlagen, Angelnutzung). Das Kriterium „Beeinträchtigungen“ ist deshalb mit bereits mit C bewertet worden (schlechteste Einstufung ist bewertungsrelevant) .

Insgesamt ergibt sich für den Kohlborn damit noch der Erhaltungszustand B (gut).

Gesamtbewertung:

Der Kohlborn weist mit 7 submersen Taxa aktuell eine relativ artenarme Gewässervegetation auf, die von typischen Arten eutropher Standorte bestimmt wird. Ausgeprägte Teichrosen-Schwimmblattrasen und Wassermoos-Grundrasen bestimmen das Bild. Als Besonderheit konnte am Südwestufer ein kleiner Bestand der Steifhaarigen Armelechteralge (*Chara hispida*, RL 3) festgestellt werden, die typisch für Quellwasseraustritte ist. Als weitere gefährdete Arten kommen das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3) massenhaft und die gegensätzliche Armelechteralge (*Chara contraria*, RL 3) sehr vereinzelt vor. Im Uferbereich des Kohlborn sind häufig ausgeprägte Röhrichtsäume entwickelt, die neben typischen Taxa der eutrophen Verlandungsbereiche auch einige in der Roten Liste geführte Arten aufweisen. Die ursprünglichen Bruch- oder Laubwaldsäume sind an der Uferkante jedoch weitgehend beseitigt worden. Insgesamt ist der Kohlborn damit als Rückzugsraum standorttypischer Gewässer- und Uferarten nur von mittlerer Bedeutung.

Empfehlungen:

Die Zielstellung beim Kohlborn muss in der Stabilisierung des gegenwärtigen Zustandes liegen. Dazu sollten folgende Maßnahmeempfehlungen berücksichtigt und umgesetzt werden:

1. Reduktion diffuser Stoffeinträge

Die zum See geneigten Ackerflächen am Nordostufer stellen ein hohes Eintragspotential für den See dar, wie die ausgeprägten Ruderalfluren am Gewässerufer belegen. In diesem Bereich wird deshalb eine Einrichtung breiter, dauerhaft unbewirtschafteter Gewässerrandstreifen empfohlen.

2. Überprüfung des Eintragspotentials des ostseitigen Grabenzulaufes

Der Entwässerungsgraben aus den Waldbereichen östlich der B 76 führte zum Untersuchungszeitpunkt relativ nährstoffreiches Wasser direkt in den Kohlborn ab. Perspektivisch sollte deshalb eine Prüfung des Eintragspotentials erfolgen. Bei erkennbaren Beeinträchtigungen sollte eine Umgestaltung oder ggf. Stilllegung des Grabensystems geprüft werden.

3.6.4 Beschreibung einzelner Uferabschnitte

Anhand der Gewässermorphologie und Uferausprägung erfolgte eine Untergliederung des Sees in drei Abschnitte, die nachfolgend kurz charakterisiert werden.

Abschnitt 1 (westliches Süd- und Westufer, vom Beginn des Dammes an den Angelteichen bis zum Rand des Bruchwaldsaumes am Grabenablauf in den Middelburger See)

Angrenzende Nutzungen: Grünlandsaum mit Angelteichen im Süden, Erlenbruch mit nachgelagerten Grünlandflächen im Westen

Störungen: 3 Steganlagen und unbefestigte Pfade des Angelvereins

Ufermorphologie: Ufer flach, Litoral flach bis zur Röhrlichkante, dann steiler abfallend, Westufer mit Verlandungszone und flacherem Litoral, Flachwasserzonen von Sand mit hohem Grobdetritusanteil dominiert, seeseitig Feindetritusmulde mit Grobdetritusauflage anschließend

Charakterisierung der Vegetation:

Das Südufer des Sees wird von schmalen Erlengehölzsäumen bestimmt, die Krautschicht enthält neben typischen Grünlandarten auch Feuchtezeiger, wie Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) oder Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*). Landseitig grenzen schmale Grünlandsäume eines flachen mineralischen Uferdammes der dahinterliegenden Angelteiche an. Diese werden durch Mitglieder des Angelvereins regelmäßig belaufen und sind durch ein Gemisch von Grünlandarten feuchter Standorte und Trittrasenarten gekennzeichnet. Am Westufer des Sees ist eine breitere Verlandungszone entwickelt. Röhrichsäume nasser eutropher Standorte wechseln hier mit kleineren Weidengebüsch ab, die z.T. bis an die Mittelwasserlinie reichen. Typische Nässezeiger der Bruchwälder und Röhrichte treten lokal auf. Darunter sind u.a. Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Rispen- und Scheinzyper-Segge (*Carex paniculata*, *C. pseudocyperus*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Fluß-Ampfer (*Rumex hydrolythum*), Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Gewöhnliches Helmkraut (*Scutellaria galericulata*) oder Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), sowie Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) und Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*).

Am Westufer des Sees hat sich im Uferbereich ein feuchter bis nasser Großseggen-Erlenbruch ausgebildet. Die Strauchschicht wird in den trockeneren Randzonen durch Ruderarten wie die Himbeere geprägt. In der Krautschicht herrscht die Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) vor, auch Schilf (*Phragmites australis*) tritt in lichterem Bereichen häufig auf. Als gefährdete Arten wurden lediglich die Sumpf-Dotterblume (*Caltha palustris*, RL V) und der zerstreut auftretende Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3) festgestellt.

Wasserseitig sind den o.g. Biotopen in der Regel bis zu 7 m breite **Großröhrichte** vorgelagert, die bis zu einer Tiefe von ca. 1,0 m die Vegetation bestimmen. Dominierende Art ist meist Schilf, daneben kommen auch Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) und Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) häufiger vor. Gefährdete Arten der Uferrohrichte sind der zerstreut beobachtete Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoiflora*, RL 3) und die vereinzelt auftretende Schnabel-Segge (*Carex rostrata*, RL V).

Schwimblattvegetation tritt am Südufer wegen des steiler abfallenden Litorals nur sporadisch in lückigen Bänken der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) auf. Darüber hinaus kam nur vereinzelt die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) vor. In den flacheren Litoralbereichen am Westufer hat sich dagegen ein bis zu 8 m breiter Teichrosengürtel ausgebildet, dessen Ausläufer bis in ca. 2,5 m Tiefe hinabreichen.

Tauchblattvegetation ist am Südufer vor der Röhrlichkante nur spärlich entwickelt. In den Röhrichsäumen ist eine massive Entwicklung des Quellmooses (*Fontinalis antipyretica*, RL3) festzustellen, das auch vor der Röhrlichkante häufig auftrat und vereinzelt bis in ca. 2,5 m Wassertiefe vorhanden ist. Darüber hinaus wurden vereinzelt Characeen (*Chara globularis*) in geringer Deckung gefunden. Etwas artenreichere Ausprägungen traten in den flacheren Litoralbereichen des Westufers auf. Neben den o.g. Arten konnte hier auch häufiger das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) bis in ca. 2m Wassertiefe festgestellt werden.

Als Besonderheit wurden einzelne Exemplare der Steifhaarigen Armleuchteralge (*Chara hispida*, RL 3) am Südwestufer in etwa 1 m Wassertiefe gefunden. Die submerse Besiedlung reicht im Abschnitt 2 bis etwa 3 m Tiefe (3,1m, *Fontinalis antipyretica*), was auch der maximalen Besiedlungstiefe des Sees entspricht.



Abb. 52: Erlengehölzsäume mit vorgelagerten Schilf-Röhrichten und Steganlagen am Südufer des Kohlborn



Abb. 53: Massenbestände von *Fontinalis antipyretica* mit starken Kalkinkrustierungen prägen die Submersvegetation innerhalb der Röhrichtsäume



Abb. 54: Westufer mit flach abfallendem Litoral und breiter Schwimmblattzone

Abschnitt 2 (Nord und Nordostufer vom Ende des Bruchwaldsaumes bis zum Grabenablauf unterhalb der B 76)

Angrenzende Nutzungen: Ackerflächen im Westteil des Abschnittes, Ostteil mit größeren Brachflächen und Abgrabungen, am Nordostufer Erlengehölzsaum und Verkehrsflächen der Bundesstraße B76)

Störungen: 3 Steganlagen am Nordufer, hängige Ackerflächen im Ostteil des Abschnittes (diffuse Einträge)

Ufermorphologie: Ufer überwiegend hängig zum See geneigt, Litoral hier steiler abfallend, vorwiegend sandig bis kiesig, im Nordwestteil flachere Uferzonen unterhalb der Bundesstraße, Detritusmudde und Schlammauflage.

Charakterisierung der Vegetation:

Das Nordostufer wird von kuppigen Ackerflächen geprägt, die zum See hin abfallen. Die zur Zeit als Getreideacker genutzten Intensivflächen werden durch mehrere Knicks separiert. Die Uferböschungen des Sees sind in diesem Bereich mit massiv ausgebildeten nitrophilen Staudenfluren bestanden. Ein teilweise massenhaftes Vorkommen von Arten wie Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*), Große Brennessel (*Urtica dioica*) oder Kletten-Labkraut (*Galium aparine*) deutet auf erhebliche Nährstoffauswaschung in Richtung See hin. Die Ruderalsäume gehen in schmale Uferröhrichte über.

Ufergehölze fehlen in diesem Bereich weitgehend. Sie treten erst wieder am Nordostufer auf, wo sie z.T. bis an die Mittelwasserlinie reichen. Schwarz-Erle und einzelne Weiden dominieren das Arteninventar. Am Nordostufer ist am Niederungsrand ein ruderales Erlengehölz entwickelt, das neben der Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) auch die allochthone Grau-Erle (*Alnus incana*) enthält und vor allem in den Randbereichen von Brennesselfluren geprägt wird. Feuchtezeiger kommen nur vereinzelt an der Uferlinie vor. Die mineralischen Kuppen wurden in der Nordosthälfte wahrscheinlich zeitweilig zur Kiesentnahme genutzt und anschließend neu profiliert. Die aktuell aufgelassenen Bereiche werden von ruderalen Staudenfluren frischer bis trockener Standorte bestimmt. Es treten aber auch einige Magerrasenarten auf. Hinter dem Erlenbestand wurde ein kleiner Teich angelegt, der durch randlich aufkommende Gehölze bereits partiell beschattet wird. Dieser weist keine submerse Vegetation, aber eine massive Grünalgenentwicklung auf.

Der Abschnitt 2 weist überwiegend schmale **Röhrichtsäume** auf, die partiell von Ufergehölzen unterbrochen werden (insbesondere Grau-Weiden). Die Röhrichtkante liegt bei 0,8 bis 1,2 m Tiefe. Es dominiert Schilf (*Phragmites australis*), nur punktuell kommen Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) bzw. Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) vor. Deutlich breitere Röhrichtsäume haben sich dagegen wieder im buchtartigen Nordostteil ausgebildet und erreichen dort eine Breite von bis zu 8 m. Als gefährdete Art der Uferröhrichte ist im Abschnitt 2 nur der zerstreut vorkommende Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsiflora*, RL 3) beobachtet worden.

Schwimblattvegetation ist in den steiler abfallenden Litoralbereichen des Nordufers nur lückig vorhanden. Neben der vereinzelt auftretenden Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) waren einzelne Individuen der Kleinen Wasserlinse (*Lemna minor*) festzustellen. In der nordöstlichen Bucht weitet sich auf den flachen Litoralbereichen die Schwimblattvegetation deutlich aus. Auf Höhe des Grabenablaufes werden die Bänke z.T. über 10 m breit. Die Besiedlungsgrenze liegt in der Nordostbucht bei etwa 2,2 m.

Tauchblattvegetation tritt in den steiler abfallenden Litoralbereiche des Nordufers nur in Form von lückigen Rasen des Quellmooses (*Fontinalis antipyretica*, RL 3) auf, das bis in 2,6 m Tiefe noch vital gefunden wurde. Vereinzelt kommen darüber hinaus Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Characeen (*Chara globularis*) bis in ca. 2 m Wassertiefe vor. In den flacheren Litoralbereichen des Nordostteiles treten die beiden o.g. Arten ebenfalls auf. Darüber hinaus wurde vereinzelt die gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3) in etwa 1 m Wassertiefe gefunden.



Abb. 55: Ufersaum im Nordostteil mit massiv ausgebildeten Ruderalfluren



Abb. 56: Weidengebüsche reichen am Nordufer partiell bis an die Wasserlinie heran (im Zentrum eine der drei Steganalgen am Nordostufer)



Abb. 57: Künstlicher Teich mit umliegendem Erlengehölz am Nordostrand

Abschnitt 3 (Nordost- bis Südwestufer, vom Grabenablauf unter der B 76 bis zum Beginn des Dammes an den Angelteichen)

Angrenzende Nutzungen: Verkehrsflächen im Osten bzw. Süden (Zufahrt zur B76, B 207), mit begrüntem und z.T. aufgeforsteten verkehrsbegleitenden Flächen

Störungen: Grabeneinleitung aus Waldbereichen am Nordostufer (punktuelle Eintragsquelle), Steganlage und unbefestigte Zuwegungen des Angelvereins

Ufermorphologie: Im Nordostteil Ufer flach, Litoral flach auslaufend, Feindetritusmudde mit partieller Schlammauflage, Südostufer mit steiler abfallendem Litoral, Sand mit Grobdetritusauflage, dann Übergang in Detritusmudde

Charakterisierung der Ufervegetation:

An der Uferlinie des Sees ist fast durchgängig ein schmaler Gehölzsaum ausgebildet, der von Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) bestimmt wird, auch die Esche (*Fraxinus excelsior*) tritt hier zerstreut auf. Die Krautschicht wird von Arten frischer Standorte bestimmt, wobei typische Arten Gundermann (*Glechoma hederacea*), Stinkender Storchschnabel (*Geranium robertianum*) oder die Große Brennessel (*Urtica dioica*) sind. Erst in Ufernähe geht die Krautschicht in die Röhrichtsäume des Sees über. Neben den bestandsbildenden Taxa dominieren hier Arten feuchter Standorte wie Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) oder Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera*). Den Erlensäumen landseitig vorgelagert liegen künstlich angeschüttete bzw. überformte Flächen an den Zufahrten zur Bundesstraße, die wahrscheinlich nur in größeren Abständen gemäht werden. Deren Vegetation ist von Gräsern und Stauden frischer bis trockener Standorte geprägt. Typische Arten sind z.B. Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Rot-Schwengel (*Festuca rubra*), Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) oder Wilde Möhre (*Daucus carota*).

Wasserseitig sind den Gehölzsäumen bis zu 8 m breite Großröhrichte vorgelagert, welche mehrfach durch hölzerne Steganlagen unterbrochen werden. Die wuchskräftigen Röhrichte werden von Schilf (*Phragmites australis*) dominiert, am seeseitigen Rand kommen häufiger inselartige Säume von Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) bzw. Breitblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*) vor. Die Besiedlungsgrenze der Röhrichtsäume liegt bei maximal 2,4 m. Als einzige gefährdete Art wurde ebenfalls der Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thysiflora*, RL 3) punktuell nachgewiesen.

Schwimblattvegetation ist in der Nordostbucht mit bis zu 10 m breiten *Nuphar*-Bänken ausgebildet. In südwestlicher Richtung laufen diese dann relativ schnell aus. Vor der Röhrichtkante wurden lediglich noch Einzelpflanzen bis 2,4 m Tiefe nachgewiesen. Auch die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) kommt nur lokal in den Röhrichtsäumen vor.

Tauchblattvegetation tritt am Nordostufer auch innerhalb der Teichrosendecken und in den ausgeprägten Röhrichtsäumen auf. (*Fontinalis antipyretica*, RL 3). Die letztgenannte Art kommt auch regelmäßig vor der Röhrichtkante vor. Vitale Exemplare wurden bis in 2,5 m Tiefe nachgewiesen. Bis in diese Tiefe konnten auch Characeen gefunden werden. *Chara globularis* trat jedoch als einzige Art auf.



Abb. 58: Breite, von einzelnen Steganlagen unterbrochene Röhrichte und landseitig angrenzende Erlensäume prägen das Südufer des Kohlborn



Abb. 59: Ausgeprägte Schwimmblattdecken mit *Nuphar lutea* im Nordostteil des Kohlborn

3.6.5 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1



Abb. 60: Makrophytentranspekt 1 am Südwestrand des Kohlborn

Als Monitoringstelle wurde ein Transekt am Südostufer des Kohlborn gewählt. Landseitig grenzt ein Weidengebüsch an, welches bis an die Mittelwasserlinie heranreicht. Im Hinterland liegt ein schmaler Grünlandsaum vor den Angelteichen. Die flache Uferlinie wird von Weiden bestanden (*Salix cinerea*). In der Krautschicht des nassen Weidegebüsches dominieren Feuchtezeiger. Häufige Arten sind *Phragmites australis*, *Carex acutiformis* und *Calamagrostis canescens*, zerstreut kommen auch *Thelypteris palustris* (RL 3) und *Caltha palustris* (RL V) vor. Im hinteren Teil des Weidengebüsches liegen etwas trockenere Standorte.

An der flachen Uferkante ist ein 0,5 bis 1 m breiter, lückiger Röhrichtsaum ausgebildet, der von *Phragmites australis* und *Schoenoplectus lacustris* dominiert wird. Daneben kommen auch kleine Bestände von *Carex rostrata* (RL V) und *Carex acutiformis* vor. Den Röhrichtsäumen ist links ein ca. 2 m breiter Teppich von *Nuphar lutea* vorgelagert, der in etwa 2 m Wassertiefe allmählich ausläuft. Die Submersvegetation wird von *Fontinalis antipyretica* (RL 3) bestimmt, das bis 2,1 m Wassertiefe nachgewiesen werden konnte. Darüber hinaus tritt *Potamogeton pectinatus* vereinzelt bis in ca. 2 m Wassertiefe auf. Eine separate Armeleuchteralgenzone war nicht ausgebildet. Bis zu einer Tiefe von 1,2 m konnte zerstreut *Chara hispida* (RL 3) nachgewiesen werden. Darüber hinaus trat *Chara globularis* bis in 2,6 m Wassertiefe noch selten auf. Hier lag auch die Besiedlungsgrenze im Untersuchungsabschnitt.

Seenummer, -name	0204 Kohlborn	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara globularis</i>
Wasserkörpernummer, -name (See-Nr)	0204 Kohlborn	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	3,0
Messstellennummer (MS_NR)	130334	Uferentfernung Transektende (m)	24
Transekt-Nr.	1	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	5
Transekt-Bezeichnung	Kohlborn, Südwestufer bei den Teichanlagen	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	15
Datum	21.07.2008	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	-
Abschnitt-Nr.	1	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	-
Ufer	Südwestufer	Methodik	Schnorcheln, Rechen
Uferexposition	NNO	Fotopunkt R-Wert	3610740
Transektbreite (m)	25	Fotopunkt H-Wert	5995749
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3610743	Foto-Richtung	S
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5995726	Wasserstand	mittel
Transektende R-Wert	3610744	Störungen/Anmerkungen: Steganlage an linker Transektgrenze	
Transektende H-Wert	5995752		
Vegetationsgrenze (m Wt)	2,6		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-3	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	-
Sediment				
Sand	xx	x	-	-
(Fein-)Detritusmudde	xx	xxx	xxx	-
Röhrichtstoppel	x	-	-	-
Grünalgen	x	x	x	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i>	4	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	4	-	-	-
<i>Carex pseudocyperus</i>	1	-	-	-
<i>Carex rostrata</i>	1	-	-	-
<i>Chara globularis</i> (- 2,6 m)	1	3	2	-
<i>Chara hispida</i> (-1,2 m)	3	-	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i> (-2,1 m)	5	2	-	-
<i>Lemna minor</i>	2	-	-	-
<i>Nuphar lutea</i> (-2,4 m)	5	4	2	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,8 m)	-	-	1	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	3	-	-	-

3.6.6 Anhang Artenliste**Tauchblattzone**

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt		
		SH	D	1	2	3
<i>Amblystegium riparium</i>	Ufermoos			-	1	-
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			1	2	2
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	1	-	-
<i>Chara hispida</i>	Steifhaarige Armleuchteralge	3	2	1	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			3	2	2
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			2	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	5	4	5

Schwimtblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt		
		SH	D	1	2	3
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			2	2	-
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose			4	4	3

emerse Arten der Uferbereiche (Röhricht, Bruchwald bzw. Feuchtgebüsch etc.)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		
<i>Alopecurus pratensis</i>	Knick-Fuchsschwanz		
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Gewöhnlicher Wiesen-Kerbel		
<i>Berula erecta</i>	Berle		
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke		
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke		
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume		
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		
<i>Caltha palustris</i>	Sumpfdotterblume	V	
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		
<i>Carex paniculata</i>	Rispen-Segge		
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzypergras-Segge		
<i>Carex rostrata</i>	Schnabel-Segge	V	
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		
<i>Cornus sanguinea</i>	Blutroter Hartriegel		
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn		
<i>Dactylis glomerata</i>	Gewöhnliches Knautgras		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele		
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Gewöhnlicher Dornfarn		
<i>Dryopteris dilatata</i>	Breitblättriger Dornfarn		
<i>Epilobium angustifolium</i>	Schmalblättriges Weidenröschen		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		
<i>Epilobium parviflorum</i>	Kleinblütiges Weidenröschen		
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		
<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche		
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Geranium robertianum</i>	Stink-Storchschnabel		
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden		
<i>Hypericum perforatum</i>	Tüpfel-Johanniskraut		
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Großes Springkraut		
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse		
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Binse		
<i>Lonicera periclymenum</i>	Wald-Geißblatt		
<i>Lotus corniculatus</i>	Gewöhnlicher Hornklee	V	
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	Strauß-Gilbweiderich	3	3
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		
<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergissmeinnicht	V	
<i>Peucedanum palustre</i>	Sumpf-Haarstrang	V	
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras		
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche		
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		
<i>Rosa canina</i>	Hunds-Rose		
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	Brombeere		
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide		
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Salix fragilis</i>	Bruch-Weide		
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide		
<i>Salix viminalis</i>	Korb-Weide		
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Wald-Simse	V	
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Gewöhnliche Teichsimse		
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut		
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		
<i>Thelypteris palustris</i>	Sumpffarn	3	3
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball		

3.7 Middelburger See

FFH-Gebiet: Nr. 1930-301 „Middelburger Seen“

Naturschutzgebiet: NSG „Middelburger Seen“

Transektkartierung Makrophyten: 21./23.07.2008

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 13.06.2008

Sichttiefe: 0,6 m (21.07.2008)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 3,7 m (*Nitellopsis obtusa*, vgl. 3.7.5, Transekt 2)

3.7.1 Kurzcharakteristik

Der Middelburger See liegt im Kreis Ostholstein südwestlich des Dorfes Middelburg. Der See hat eine Flächengröße von 0,26 km², seine Uferlänge beträgt insgesamt 2,9 km. Als Flachsee weist er nur eine mittlere Tiefe von 2,0 m auf, die Maximaltiefe beträgt 4,3 m. Der Middelburger See gliedert sich in zwei voneinander weitgehend getrennte Teile. Ein am Nordweststrand liegendes kleines Seebecken wird durch eine Halbinsel (den sog. Warder) vom Hauptteil separiert. Mit fortschreitender Verlandung ist die Verbindung fast vollständig unterbrochen worden. Gegenwärtig steht der nordwestliche Seeteil (Nordwestbecken) nur noch über einen schmalen Kanal mit dem eigentlichen Middelburger See in Verbindung. Der See ist Teil des gemeldeten FFH-Gebietes „Middelburger Seen“ (Nr. 1930-301) und auch als NSG ausgewiesen.

Das Umland des Middelburger Sees wird von kuppigen Mineralflächen bestimmt, welche in Gewässernähe in z.T. ausgedehnte Moorstandorte übergehen. Die umliegenden kuppigen Flächen werden meist extensiv bewirtschaftet, nördlich der Ortslage Middelburg aber auch partiell als Ackerflächen genutzt. Die Ausläufer der Siedlungsbereiche von Middelburg reichen bis an das kleinere Nordwestbecken des Sees an. Über einen Stichkanal steht dieser Teil mit dem nördlich gelegenen Achtersee in direkter Verbindung. Im Osten des Middelburger Sees liegen ehemalige Auskiesungsflächen, die nach Einstellung des Abbaus zu Teichen umgestaltet wurden. Diese werden aktuell als Angelteiche bzw. als Wasserskianlage genutzt. Nordöstlich der Teiche liegt ein weiterer kleiner See (Kohlborn), der über einen Grabenablauf in den Middelburger See entwässert. Im Süden des Sees liegen zwei größere vermoorte Senken, die z.T. einen überregional bedeutsamen Refugialraum für Arten der Kalkflachmoore darstellen. Die im Süden und Westen angrenzenden Flächen werden landwirtschaftlich genutzt bzw. sind partiell aufgelassen.

Die Moorstandorte um den Middelburger See unterliegen meist der freien Sukzession. Nur in ihren Randbereichen liegen partiell bewirtschaftete Feuchtgrünländer. Deren Nutzung erfolgt jedoch meist extensiv durch Beweidung.

Die Ufer des Middelburger Sees sind flach ausgebildet und im Verlandungsbereich z.T. kaum begehbar. Nur südlich der Gemeinde Middelburg grenzen flache mineralische Kuppen an die Uferlinie an. Am Ostufer sind jedoch steiler abfallende Uferböschungen ausgebildet, die aber auf anthropogene Eingriffe (Uferumgestaltung, Anschüttung) im Zusammenhang mit früheren Kiesabbau zurückgehen. Das Litoral des Sees ist meist flach ausgebildet, es dominieren sandige Substrate bzw. Detritusmudden. Lediglich im Nordostteil des Sees fällt der

Seeboden stärker ab. Hier liegt in einer langgezogene Senke auch die tiefste Stelle des Sees (4,3 m).

Der See verfügt über zwei grabenartige Zuflüsse aus Richtung des Kohlborn (Nordostufer) und des Pepersees (Südwestufer). Am Nordufer mündet ein weiterer Zufluss aus einer Flachmoorsenke ein. Ein direkter Ablauf ist am Middelburger See nicht vorhanden. Letzterer steht jedoch über einen Stichgraben mit dem Achtersee in Verbindung, welcher über einen Ablaufgraben verfügt.

Die Uferzonen des Sees werden großflächig von ausgedehnten **Verlandungsröhrichten** bestimmt. Vor allem im Nordwest- und Südteil weisen die röhrichtdominierten Flächen Breiten von z.T. mehr als 50 m auf. Die Großröhrichte werden meist von Schilf (*Phragmites australis*) dominiert, häufig sind aber auch mosaikartig bultige und rasige Seggenriede eingestreut (*Carex acutiformis*, *C. paniculata*, *C. elata*). Vor allem auf den nassen Standorten kommen typische Arten eutropher Verlandungsbereiche vor, die z.T. auch in der Roten Liste geführt werden. Dazu gehören z.B. Fiebertee (*Menyanthes trifoliata*, RL3), Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL 3), Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3) oder Zungen-Hahnenfuß (*Ranunculus lingua*, RL 2). Eine besonders artenreiche und überregional bedeutsame Moorfläche befindet sich am Südrand des Middelburger Sees. Hier haben sich nach LANU (2008) und GRUBE (1992) Restvorkommen der kalkreichen Niedermoore erhalten, die diverse Arten der Roten Liste, darunter auch einige in Schleswig-Holstein sehr seltene Taxa wie die Binsen-Schneide (*Cladium mariscus*, RL2) oder die Stumpfbültige Binse (*Juncus subnodulosus*, RL 2) aufweisen. Lediglich in den mineralisch bestimmten Uferbereichen des Nordwest- und Ostufers sind nur schmale Röhrichtsäume und Riede vorhanden oder diese fehlen vollständig.

Ufergehölze treten am Nordufer des Nordwestbeckens und am Ostufer nur als ein- oder mehrreihige angepflanzte Säume, von Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und Weiden (z.B. *Salix alba*) und einigen anderen Begleitgehölzen (*Betula pendula*, *Fraxinus excelsior* etc.) auf. Darüber kommen schmale Bruchwaldbereiche am Nordufer und lokal sehr nasse Erlebrüche mit z.T. hohem Weidenanteil auch in den südlichen Verlandungszonen vor. Diese werden in der Baumschicht von Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und diversen Weidenarten (z.B. *Salix cinerea*, *S. pentandra*) dominiert. Daneben treten weitere Begleitarten wie Moor-Birke (*Betula pubescens*) oder Faulbaum (*Frangula alnus*) auf. Die Krautschicht der Gehölze wird von typischen Elementen der Großseggen-Erlenbrüche und Taxa umliegender Röhrichtsäume bestimmt. Vor allem in den Bruchwäldern des Südteiles kommt eine Vielzahl der auch in den Verlandungsröhrichten auftretenden o.g. Nässezeiger vor. Neben den Bruchwäldern haben sich auf Moorstandorten am Nordwest- und Südufer teilweise großflächige Weidenfeuchtgebüsche entwickelt.

Schwimblattbestände fehlen im Middelburger See weitgehend. Größere Bänke treten vor allem in der westlichen Seebucht auf. Darüber hinaus wurden am Ostufer des Nordwestbeckens, sowie in der Südbucht des Hauptsees und am Nordostufer von Middelburg kleinere Schwimblatttrassen von See- und Teichrose gefunden (*Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*). Im nördlichen Seebecken wurden offenbar Zierformen der Seerose (*Nymphaea spec.*) ausgepflanzt, die sich mit wenigen Exemplaren im Umfeld eines kleinen Steges entwickeln. Arten der Wasserlinsen- und Froschbiss-Schwimdecken kommen dagegen nur zerstreut und in den Röhrichtsäumen und Schwimblatttrassen vor (*Lemna minor*, *Hydrocharis morsus-ranae*, RL V).

Der Middelburger See weist eine gut ausgebildete und insgesamt artenreiche **Tauchblattvegetation** auf. Regelmäßig und in hohen Abundanzen kommt das Große Nixkraut (*Najas marina*, RL 1) in allen Seeteilen bis in 3,5 m Tiefe vor. Auch einige Laichkrautarten wie das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) oder das Stachelspitzige Laichkraut (*Potamogeton friesii*, RL V) treten regelmäßig und bereichsweise in hohen Abundanzen auf. Sie konnten bis in etwa 3 m Tiefe nachgewiesen werden. Dies gilt auch das Raue Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) und das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3) auf, die bis in 3,6 m Tiefe auftraten. Mit *Potamogeton pusillus* (Zwerg-Laichkraut) und *Potamogeton lucens*

(Glänzendes Laichkraut, RL 3) wurden zwei weitere Arten gefunden, welche aber nur zerstreut oder selten auftraten. Nur am Ostufer ist in den Flachwasserzonen vereinzelt das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, RL V) nachweisbar. Insgesamt konnten 17 rein submers auftretende Taxa festgestellt werden (exkl. Submersformen von Helophyten). Armleuchteralgen sind im See aktuell mit 4 Taxa vertreten. Dabei bildet die Stern-Armleuchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL 3) in den tieferen Seeteilen ausgeprägte Dominanzbestände, die bis in 3,7 m Wassertiefe reichen. Auch die gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3) kommt vor allem in den Flachwasserzonen des Sees relativ häufig vor, reicht aber z.T. bis in ca. 2 m Wassertiefe. Mit *Chara globularis* und *Chara delicatula* wurden zwei weitere Arten festgestellt, die lokal höhere Abundanzen erreichen.

3.7.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Die Gewässervegetation des Middelburger Sees wurde 1992 im Rahmen eines Kurzgutachtens von GRUBE (1992) untersucht, der auch eine Übersicht der vorkommenden Makrophytenarten sowie erste Aussagen zur Besiedlung lieferte. Danach waren im See 9 Arten der Schwimmblatt- und Submersvegetation vorhanden. Dabei wurden die Characeen jedoch nicht getrennt, auch erfolgte offensichtlich keine nähere Betrachtung des nördlichen Seebeckens. 1992 dominierte *Najas marina* in hohen Bestandsdichten bis in 2,4 m Wassertiefe. Darüber hinaus wurden auch *Ceratophyllum demersum* und *Chara spec.* bis in diese Tiefen nachgewiesen, jedoch in geringeren Bestandsdichten. Bei Berücksichtigung der aktuellen Erfassungen scheint sich im See in den letzten Jahren eine deutlich positive Entwicklung vollzogen zu haben. Gegenwärtig liegt die Tiefengrenze bei ca. 3,7 m, was fast der Maximaltiefe des Sees entspricht. Zur Zeit ist auch eine deutlich höhere Artenzahl festzustellen. Letzteres kann aber z.T. auch mit der damaligen Bearbeitungsmethodik (keine Trennung der Characeen, offenbar keine Erfassung von Lemniden und Wassermoosen) zusammenhängen. In Tabelle 8 sind die Angaben von GRUBE (1992) und die aktuellen Ergebnisse gegenübergestellt.

Tabelle 8: Aktuell nachgewiesene Arten im Middelburger See im Vergleich zu Angaben von GRUBE (1992)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		GRUBE (1992)	aktuell
		SH	D		
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			Chara spec.	X
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	Chara spec.	X
<i>Chara delicatula</i>	Feine Armleuchteralge		3+	Chara spec.	X
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3	3+	Cara spec.	X
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			X	X
<i>Ceratophyllum submersum</i>	Zartes Hornblatt				X
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V		X
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			X	X
<i>Lemna trisulca</i>	Untergetauchte Wasserlinse				X
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		X	X
<i>Najas marina</i>	Großes Nixkraut	1	3	X	X
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			X	
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3			X
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2		X
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			X	X
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut				X
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			X	X

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		GRUBE (1992)	aktuell
		SH	D		
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden				X
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V	3		X
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse				X
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose			X	X
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			X	X
<i>Nymphaea spec.</i>	Seerose, Zierform				X
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich				X

Mit einer Ausnahme (*Potamogeton crispus*) sind alle 1992 nachgewiesenen Makrophyten noch vorhanden. Auch ein Vorkommen der letztgenannten Art kann nicht ausgeschlossen werden. Ihr Verschwinden aus dem See wäre wenig wahrscheinlich, weil die Art über eine sehr breite ökologische Amplitude verfügt. Bei den neu nachgewiesenen Taxa sind einige mit großer Wahrscheinlichkeit eingeschleppt worden. So kommt z.B. das Glänzende Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3) nur in einem kleinen Bestand nahe der Einsatzstelle des Fischers vor. Auch die Zierformen der Seerose wurden wahrscheinlich gezielt angesalbt. Viele der neu nachgewiesenen Taxa kamen aber wahrscheinlich bereits früher im See vor.

Insgesamt zeigt aber der Vergleich der Besiedlungstiefen und ein Abgleich mit der schematischen Makrophytenkarte in GRUBE (1992) eine deutlich bessere Ausprägung der Submersvegetation als 1992. Diese ist heute im gesamten See fast flächendeckend und relativ artenreich vertreten.

3.7.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) lässt sich der Middelburger See hinsichtlich der unteren Makrophytengrenze (3,7 m) als eutroph einordnen. Die im Juli 2008 gemessenen Sichttiefen von etwa 0,6 m lagen allerdings sehr niedrig. Eine Einstufung als polytroph ist anhand dieser Einzelwerte jedoch nicht gerechtfertigt.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Middelburger See ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes „Middelburger Seen“ (Nr. 1930-301). Er ist als Lebensraumtyp 3140 (Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armeleuchteralgen) laut Anhang I der FFH-RL (2003) eingestuft.

Nach Vorgaben des LANA-Arbeitskreises Wasser (BFN 2005) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 gemäß der in Tabelle 9 aufgeführten Parameter. Beim Kriterium lebensraumtypisches Arteninventar wurden die auf Landesebene konkretisierten Arten des aktuellen Steckbriefes (LANU 2007) herangezogen.

Tabelle 9: Bewertungsschema des FFH-LRT 3140 gemäß der Vorgabe des LANA-Arbeitskreises (BFN 2008) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

Erhaltungszustand	A - hervorragend	B - gut	C - mittel bis schlecht
Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer aller Höhenstufen mit submersen Armeleuchteralgenbeständen (Ordnung Charretalia). Die Bestände sind artenarm oder vergesellschaftet u.a. mit Vaucheria oder Potamogeton-Arten, mit enger Anpassung an Wasserchemismus und Nährstoffgehalt			
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen (in Abhängigkeit von der Gewässermorphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein)	Verlandungsvegetation - Vegetationsstrukturelemente: <u>Weiden-(Faulbaum-) Gebüsch, Erlen-Bruchwald</u> , <u>Wasserried</u> , <u>Wasserröhricht mit Grundrasen</u>		
	> 3 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente	<u>2 - 3 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente</u>	1 typisch ausgebildetes Vegetationsstrukturelement
	Characeenvegetation - Bedeckungsgrad des besiedelbaren Gewässergrundes mit Characeen-Unterwasserrasen		
	> 50%	<u>10 bis 50 %</u>	< 10%
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars bei artenreichen submersen Beständen (>8 Arten) siehe Variante zur Bewertung reicher Submersbestände	<u>Lebensraumtypische Arten</u> Höhere Pflanzen: <u>Najas marina</u> , <u>Potamogeton filiformis</u> , <u>Potamogeton gramineus</u> , <u>Potamogeton praelongus</u> , <u>Potamogeton rutilus</u> , <u>Potamogeton trichoides</u> , <u>Potamogeton x nitens</u> , <u>Potamogeton x zizii</u> , <u>Stratiotes aloides f. submersa</u> Algen: <u>Chara aspera</u> , <u>Chara contraria</u> , <u>Chara delicatula</u> , <u>Chara filiformis</u> , <u>Chara globularis</u> , <u>Chara hispida</u> , <u>Chara intermedia</u> , <u>Chara polyacantha</u> , <u>Chara rudis</u> , <u>Chara strigosa</u> , <u>Chara tenuispina</u> , <u>Chara tomentosa</u> , <u>Chara vulgaris</u> , <u>Nitella capillaris</u> , <u>Nitella flexilis</u> , <u>Nitella mucronata</u> , <u>Nitella opaca</u> , <u>Nitella syncarpa</u> , <u>Nitella tenuissima</u> , <u>Nitellopsis obtusa</u> , <u>Tolypella glomerata</u> , <u>Vaucheria dichotoma</u>		
	<u>> 5 lebensraumtypische Arten vertreten</u>	2 - 4 lebensraumtypische Arten vorhanden	1 bzw. >1 Irtypische Art aber mit nur wenigen Exemplaren
Beeinträchtigungen	Eutrophierung, Uferlinie durch anthropogene Nutzung überformt, Störung durch Freizeitnutzung, Wasserspiegelsenkung		
	weitgehend ohne, keine oder sehr lokal Eutrophierungs-/ Störzeiger vorhanden	<u>Beeinträchtigung mäßig ausgeprägt, Eutrophierungszeiger wie Potamogeton pectinatus, Lemna minor, Ceratophyllum demersum oder Myriophyllum spicatum 10 bis 25% der Wasserpflanzenveg.</u>	Beeinträchtigungen stark ausgeprägt und mit z.T. deutlichen Auswirkungen (z.B. Eutrophierungszeiger >25% der Wasserpflanzenvegetation)
bei tiefen Gewässern untere Makrophytengrenze	naturnaher Verlandungsaum fehlt auf >10% der Uferlänge	<u>lediglich kleinflächige Störungen der Vegetation durch Erholungsnutzung, 10-50% der Uferlänge durch anthropogene Nutzung überformt</u>	größere naturferne Uferabschnitte ohne Verlandungsvegetation, > 50% der Uferlänge durch anthropogene Nutzung überformt
	> 8 m	4 - 8 m	2,5 - 4 m

Für das Kriterium Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen ergibt sich noch der Erhaltungszustand B, weil weniger als 50 % des Besiedelbaren Gewässergrundes mit Characeenrasen bedeckt sind und dieses Teilkriterium überwiegend gewichtet wird. Auch das lebensraumtypische Arteninventar wird nach der o.g. Tabelle mit 5 eingestufteten Arten als hervorragend bewertet. Eine Einstufung als A resultiert auch aus der ergänzenden Variante zur Bewertung artenreicher Submersbestände, für die jedoch bisher keine landesspezifischen Untersetzungen vorgenommen wurden. Das Kriterium „Beeinträchtigungen“ ist insgesamt mit B (gut) zu bewerten, weil nur moderate Störungen erkennbar sind und das Umland des Sees großflächig von ausgeprägten Verlandungsgesellschaften geprägt ist. Beim letzt-

genannten Kriterium wurde aber die untere Makrophytengrenze in der Bewertung nicht berücksichtigt, weil die Maximaltiefe des Sees bereits bei ca. 4 m liegt.

Nach dem Bewertungsansatz ergibt sich für den Middelburger See damit insgesamt der Erhaltungszustand b (gut).

Gesamtbewertung:

Der Middelburger See weist mit aktuell 17 vorkommenden Tauchblattarten eine relativ diverse Gewässervegetation auf, in den tieferen Sohlbereichen flächenmäßig von Characeen dominiert wird. Neben dem häufig vorkommenden Großen Nixkraut (*Najas marina*, RL 1) sind weitere landes- oder bundesweit gefährdete Arten im See vertreten und z.T. bereits sogar relativ häufig. Dazu gehören beispielsweise die Gegensätzliche und Stern-Armleuchteralge (*Chara contraria*, *Nitellopsis obtusa*, beide RL 3), das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3), das Glänzende Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3) oder das in Deutschland als stark gefährdet eingestufte Stachelspitzige Laichkraut (*Potamogeton friesii*, RL V). Die Submersvegetation des Sees ist im überwiegenden Teil gut ausgebildet und noch weitgehend typisch entwickelt. Vor allem im nördlichen Seebecken sind jedoch mit sehr geringen Sichttiefen und erheblichen Detritusaufgaben bereits stärkere Eutrophierungstendenzen festgestellt worden. Auch die im Hauptteil im Juli gemessene Sichttiefe von nur 0,6 m deutet auf eine schleichende Eutrophierung hin. Die Verlandungszonen des Sees weisen jedoch eine weitgehend naturnahe Ausprägung auf. Mit dem Vorkommen diverser gefährdeter Arten und dem überregional bedeutsamen Kalkflachmoorstandort am Südufer stellt der Middelburger See aber insgesamt einen wichtigen Refugialraum dar, der landes- und bundesweite Bedeutung besitzt.

Empfehlungen:

Dringliche Maßnahmenempfehlungen ergeben sich für den Middelburger See gegenwärtig nicht. Perspektivisch sollte jedoch möglichen Ursachen einer zunehmenden Eutrophierung nachgegangen werden. Angesichts des relativ geringen Nutzungsdruckes aus dem Umfeld und großflächig ausgebildeter Verlandungszonen als Puffersäume sind mögliche Ursachen dafür im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht abzuschätzen.

3.7.4 Beschreibung einzelner Uferabschnitte

Abschnitt 1 (nördlicher Seeteil südwestlich von Middelburg und Westbucht des Middelburger Sees)

Angrenzende Nutzungen: Achtersee mit Verlandungsbereichen im Nordteil, westseitig breite Verlandungszonen mit Röhrichsäumen, Weidengebüschen und Seggenrieden, angrenzend flacher Feuchtgrünlandsaum und Extensivweide

Störungen: Steganlage und Siedlungsbereiche am Ostrand des nördlichen Seeteils

Ufermorphologie: Ufer flach ausgebildet mit sehr flach abfallendem Litoral, Seesohle randlich mit etwas Schilftorf, danach Feindetritusmudde, am Nordrand des nordwestlichen Seeteils mineralische Kuppe mit sandigem Litoral, danach massive Auflage von Detritusmudde

Charakterisierung der Vegetation:

Das Nord- und Westufer des Nordwestbeckens wird von breiten Röhrichsäumen geprägt, Schilf (*Phragmites australis*) tritt meist bestandsbildend auf. Die überwiegend nassen Standorte weisen diverse Nässezeiger auf, wie Wasser-Schierling (*Cicuta virosa*), Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3) oder Scheinzyper-Segge (*Carex pseudocyperus*). Dahinter grenzt ein ausgeprägter Komplex von Weidengebüschen an. Dominierende Art ist die Grau-Weide (*Salix cinerea*), punktuell kommen auch Schwarz-Erlen (*Alnus glutinosa*) auf. Ähnliche Weidengebüsche kennzeichnen auch die Niederungsbereiche am Ostrand des Grabenablaufs vom Achtersee. Am Nordufer des Seebeckens begrenzt eine mineralische Kuppe den Niede-

rungsbereich nach Osten. Diese wird als Pferdeweide genutzt und ist von typischen Arten frischer Weidegrünländer geprägt. Am Nordostrand reichen die Ausläufer der Siedlungsbe-
reiche von Middelburg bis an den See heran. In Ufernähe sind lückige Laubgehölzbestände
entwickelt, die aus Silber-Weide (*Salix alba*), Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und einigen
anderen Laubgehölzen bestehen. Im Bereich der kleinen Steganlage am Nordostufer sind
nur schmale Röhrichtsäume ausgebildet. Neben Schilf dominiert hier v.a. der Schmalblättrige
Rohrkolben (*Typha angustifolia*) die Ufervegetation. Auch die West- und Südufer dieses See-
teils sind mit breiten Verlandungsröhrichten bestanden, vereinzelt kommen Weidengebüsche
auf. Ihr Anteil nimmt in den trockeneren Randbereichen zum Grünland deutlich zu, hier konn-
te auch häufiger der Nährstoffzeiger Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) festgestellt wer-
den. Die beidseitig des Verbindungskanals zum Hauptteil des Sees liegenden Verlandungs-
zonen sind neben den o.g. Röhricharten vor allem durch eine Vielzahl von Begleitarten
eutropher Nassstandorte gekennzeichnet. Darunter sind z.B. Wasser-Schierling (*Cicuta viro-
sa*), Fluss-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Sumpf-Farn
(*Thelypteris palustris*, RL 3), Zottiges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*) oder Berle (*Beru-
la erecta*).

Ähnliche Verlandungsgesellschaften sind auch in der Westbucht des Middelburger Sees
entwickelt. Die dichten, von Schilf dominierten Säume erreichen in diesem Abschnitt eine
Breite von bis zu 50 Metern. Landseitig gehen sie in Mischbestände aus Sumpf-Reitgras-
und Seggenrieden über, die eine breite Kontaktzone zum nachgelagerten Grünland darstel-
len. In diesem Bereich treten einige gefährdete und geschützte Pflanzenarten auf, wie
Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL 3), Sumpf-Sternmiere (*Stellaria palustris*, RL 3) oder
Fiebertee (*Menyanthes trifoliata*, RL3). Die seeseitige Außenkante des Röhrichts weist aber
sowohl im Nordwestbecken als auch in der Bucht des Hauptsees bereits erhebliche Fraß-
schäden und z.T. breitere Stoppelfelder auf, die auf einen stärkeren Röhrichrückgang hin-
deuten.

Schwimblattvegetation tritt im Abschnitt 1 meist lückig in den Randbereichen des Röh-
richts auf. Größere, von der Teichrose (*Nuphar lutea*) dominierte Schwimblatttrassen sind
vor allem am Nordwestufer des Hauptsees vorhanden. Kleinere Inseln wurden auch im
Nordwestbecken (Ost-, Südufer) festgestellt. An der kleinen Steganlage im Nordwestbe-
ckens ist ein kleiner Bestand einer rosablühenden Zierform der Seerose angesalbt worden .
Wasserlinsen und Froschbiss (*Lemna minor*, *Hydrocharis morsus-ranae*, RL V) sind nur
punktuell an den Röhrichkanten nachweisbar.

Tauchblattvegetation kommt im Nordwestbecken nur punktuell häufiger vor. Die dortigen
artenarmen Bestände werden dabei vom Großen Nixkraut (*Najas marina*, RL 1) dominiert,
das z.T. ausgeprägte Dominanzbestände bildet. Darüber hinaus tritt das Zarte Hornblatt (*Ce-
ratophyllum submersum*) zerstreut auf. In der Nordwestbucht des Middelburger Sees war
dagegen eine deutlich artenreichere Vergesellschaftung anzutreffen. Neben dem auch hier
sehr häufigen Nixkraut kommen das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und das
Stachelspitzige Laichkraut (*Potamogeton friesii*, RL V) in größerer Häufigkeit vor. Armleuch-
teralgen (*Chara globularis*) treten zerstreut innerhalb der Bestände auf bzw. sie bilden punk-
tuell kleinere Dominanzbestände. Characeenrasen sind im Nordwestbecken nicht vorhan-
den, die nordwestliche Bucht des Hauptsees weist dagegen unterhalb von 1 -1,5 m Wasser-
tiefe häufig Dominanzbestände der Stern-Armleuchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL 3) auf.
Lokal kommen auch die Zerbrechliche und die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara glo-
bularis*, *Ch. contraria*, RL 3) häufiger vor.



Abb. 61: Steganlage mit Gehölzsaum und kleinem Bestand einer Zierform der Seerose



Abb. 62: Verlandungsröhricht am Südufer des Nordwestbeckens mit Massenbeständen von Sumpffarn, Wasser-Schierling und Fluss-Ampfer



Abb.63: Röhrichtkante mit abgefressenen Schilfhalmen in der Nordwestbucht des Middelburger Sees

Abschnitt 2 (Nordufer und Nordostbucht bis auf Höhe der Angelteiche)

Angrenzende Nutzungen: Intensivweide auf mineralischer Kuppe am mittleren Nordufer, kleinräumige Garten- bzw. Grünlandflächen im Westteil der nördlichen Bucht, extensiv beweidete bzw. stillgelegte Grünländer und bewirtschaftete Ackerflächen auf kuppigen Standorten am Nordrand des Middelburger Sees

Störungen: Viehtränke mit Ufervertritt südöstlich von Middelburg, seeseitig geneigte Ackerflächen am östlichen Nordufer (diffuse Eintragsquelle)

Ufermorphologie: Umland meist kuppig zum See hin abfallend, Uferlinie flach bis mäßig steil, Litoral im Westen des Abschnittes flach ausgebildet mit unterseeischer Kuppe, sonst mäßig steil abfallend, Flachwasserzonen sandig mit höherem Kalkanteil, dann Übergang in Feindetritusmudde

Charakterisierung der Vegetation:

Das Nordufer des Middelburger Sees mit seiner nach Nordosten auslaufenden Bucht ist im näheren Umfeld durch landwirtschaftliche Nutzung und Siedlungseinflüsse geprägt. Die Kuppe südlich von Middelburg wird als Weidegrünland genutzt. Zum Seeufer hin grenzt ein schmaler Feuchtgrünlandsaum an, der von Flutrasen- und Röhrichtarten wie *Agrostis stolonifera* (Weißes Straußgras) oder *Phalaris arundinacea* (Rohr-Glanzgras) bestimmt wird und auch einige Feuchtezeiger aufweist wie Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*), Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*) oder Kriechenden Hahnenfuß (*Ranunculus repens*). Nach Nordosten gehen diese Bereiche in saumartige Seggenriede mit Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) als dominierender Art über.

Am Südrand von Middelburg liegen von Gehölzreihen eingefasste Gartenflächen mit Obstbäumen, die bis in die Uferzonen reichen. Nördlich grenzt eine Intensivweide mit Tränkestelle und Ufervertritt an. Einzelne Grünlandflächen am Nordufer sind aufgelassen. Östlich von Middelburg liegt eine flache Niederung, die über einen zentralen Graben in den Middelburger See entwässert. Die ehemaligen Grünländer werden von artenarmen *Phalaris*-Beständen dominiert, häufig kommen auch kleine Seggeninseln vor. Im westlichen Teil der Niederung liegen einige künstliche Kleingewässer, welche meist von Gehölzen eingefasst sind und

über schmale Fußwege von der Klinik aus erreicht werden können. Das Nordostufer des Middelburger Sees wird von mineralischen Kuppen bestimmt, die als Acker bzw. Grünland bewirtschaftet werden und zum See hin abfallen. In der darunter liegenden Uferzone des Sees haben sich schmale Bruchwaldsäume entwickelt. Die in der Baumschicht von Schwarz-Erle dominierten Waldflächen werden in den Randzonen von Ruderalarten (Große Brennessel, Himbeere etc.) dominiert. In den feuchten, ufernahen Bereichen dominieren aber Großseggen (insb. *Carex acutiformis*). Nässezeiger fehlen jedoch weitgehend. Nach Westen hin geht der Bruchwaldsaum in Weidengebüsche über, die sich auf ehemaligen Grünlandstandorten etabliert haben.

Im Abschnitt 2 sind im Uferbereich überwiegend schmale, aber wuchskräftige Landröhrichte entwickelt, die oft hohe Anteile von Ruderalarten (v.a. *Urtica dioica*) aufweisen und durch aufkommende Weidengebüsche geprägt sind. Wasserseitig sind diesen Beständen schmale und häufig ausgebuchtete Röhrichtsäume vorgelagert, die bis in ca. 1m Tiefe reichen. Neben dem dominierenden Schilf kommen inselartig auch der Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*), die Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) oder v.a. am Südufer des Warders der Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) häufiger vor. Lediglich in der Nordbucht werden die Bestände wieder deutlich breiter. Die Schilf-Röhrichte erreichen aktuell noch Breitenausdehnungen von bis zu 8 m.

Schwimblattvegetation ist in den steiler abfallenden Uferbereichen nur inselartig als schmaler Saum entwickelt. Dabei handelt es sich vorwiegend um kleine Bänke von *Nuphar lutea*. In den flachen Litoralbereichen in der Nordbucht des Middelburger Sees konnten sich jedoch z.T. ausgedehnte Schwimblatttrassen entwickeln, die neben der o.g. Art auch die Seerose (*Nymphaea alba*) und vereinzelt auch Zierformen der o.g. Art aufweisen. Wasserlinsen kommen punktuell innerhalb der Schwimblatttrassen bzw. Uferröhrichte vor.

Tauchblattvegetation tritt am Nordufer als breiter Saum auf, der vom Großen Nixkraut (*Najas marina*, RL 1), Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und dem Gemeinen Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) bestimmt wird. Darüber hinaus kommen diverse weitere Arten vor, die jedoch meist mit geringerer Häufigkeit auftreten (*Potamogeton friesii*, *Ranunculus circinatus*, *Elodea canadensis*). Armleuchteralgen sind bereits in den Tauchblattbeständen des Flachwassers regelmäßig und mit mehreren Arten nachweisbar. Bereits unterhalb von 2 m Wassertiefe treten dann Dominanzbestände der Stern-Armleuchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL 3) auf, die bis zu einer Tiefe von 3,7 m noch vital gefunden wurde.



Abb. 64: Intensivgrünland mit Störstelle (Trittschäden) am Ostrand von Middelburg, links die Gehölzsäume der Gartenflächen



Abb. 65: Bis zu 10 m breite Schwimmblattrasen aus *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* am Westrand der Nordbucht

Abschnitt 3 (Ostufer auf Höhe der Teichanlagen)

Angrenzende Nutzungen: schmaler Grünlandsaum auf künstlich angeschüttetem Damm, dahinter ehemalige Kiesteiche, die aktuell als Angel- bzw. Wasserskiteiche genutzt werden

Störungen: Freizeitnutzung der Uferzonen durch Nutzer der Wasserskianlage und Angler, kleine Steganlage und Bootsliegeplatz des Fischers am südlichen Ostufer

Ufermorphologie: Uferböschungen künstlich aufgeschüttet bzw. aufgehöhht, Uferkante steil abfallend, Litoral nach schmaler Flachwasserzone mit z.T. künstlich eingebrachten kiesigen Substraten relativ steil abfallend, sandig - kiesig

Charakterisierung der Vegetation:

Die Uferkante im Osten des Middelburger Sees wird durch einen schmalen, mehrschurig gemähten Zierrasen bestimmt, der von Spaziergängern und Nutzern der Wasserskianlage regelmäßig belaufen wird. An der seeseitigen Böschung wurden schmale **Gehölzsäume** angepflanzt, die in der Baumschicht von Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) dominiert werden. Darüber hinaus kommen Hänge-Birke (*Betula pendula*) und Spitzahorn (*Acer platanoides*) häufiger vor. Die Strauchschicht wird von Hasel (*Corylus avellana*), Brom- bzw. Himbeere (*Rubus idaeus*, *Rubus fruticosus*) und verschiedenen Ziersträuchern gebildet (z.B. Wolliger Schneeball [*Viburnum lantana*], Spierstrauch-Hybriden [*Spiraea spec.*]). In der Krautschicht der z.T. steil abfallenden Uferböschung dominieren Arten frischer Standorte, lediglich oberhalb der Mittelwasserlinie haben sich einige Feuchtezeiger und einzelne Röhrichtarten etabliert (z.B. Schilf [*Phragmites australis*], Sumpf-Segge [*Carex acutiformis*], Gewöhnlicher Gilbweiderich [*Lysimachia vulgaris*]), die jedoch höchstens schmale Säume bilden. Wasserseitig treten nur in der Nordhälfte des Abschnittes breitere **Röhrichtsäume** auf, die jedoch bereits deutlich rückläufig sind. Der Röhrichtrückgang manifestiert sich in ausgeprägten Stoppelfeldern, welche aktuell bis zu 3 m Breite erreichen. Dementsprechend sind die Schilf-Röhrichte insgesamt sehr schütter ausgebildet.

Schwimblattvegetation fehlt im Abschnitt 3 fast vollständig, nur im Nordteil waren einzelne Pflanzen von *Nuphar lutea* festzustellen.

Die **Tauchblattvegetation** ist in diesem Bereich bereits etwas lückiger, aber insgesamt recht artenreich entwickelt. Typische Arten dieser Litoralbereiche sind z.B. das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) oder das Große Nixkraut (*Najas marina*, RL 1), die bis in 3 m Tiefe z.T. größere Bestände bilden, wo sie durch Armelecheralgen abgelöst werden. Punktuell konnten in diesem Abschnitt aber auch einige, im See seltene Makrophyten gefunden werden. Als Besonderheit sei z.B. das einzige Vorkommen des Glänzenden Laichkrautes (*Potamogeton lucens*, RL 3) im See an der Einsatzstelle des Fischers genannt. Auch das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*, RL V) ist mit einzelnen Exemplaren am Westufer vertreten. Ab ca. 3 m Tiefe wird das Litoral von der Stern-Armelecheralge (*Nitellopsis obtusa*, RL 3) bestimmt, die hier Dominanzbestände bis in fast 4 m Tiefe ausbildet. In den Flachwasserzonen kommen inselartig Characeen wie *Chara contraria* oder *Chara delicatula* häufiger vor.



Abb. 66: Vorkommen des Glänzenden Laichkrautes (*Potamogeton lucens*) am Ostufer des Middelburger Sees



Abb. 67: Stoppelfelder und schütterere Röhrichsäume mit deutlichen Fraßschäden im Nordteil des Abschnittes 3

Abschnitt 4 (Südbucht des Middelburger Sees)

Angrenzende Nutzungen: ostseitig saumartige Grünlandnutzung am Rand der Teichanlagen, Südtail mit großflächigen Auflassungszonen und Moorbereichen, lokal Extensivgrünland, westseitiger Rand mit mesophilen Grünlandflächen (Extensivweide), punktuell Ackernutzung

Störungen: landseitig abgezaunte Viehtränke am Nordwestrand des Abschnittes

Ufermorphologie: Ufer flach ausgebildet mit breiten Verlandungszonen, am Westrand des Abschnittes mineralische Kuppe angrenzend, Litoral flach abfallend, vorwiegend Feindetritusmudde, Flachwasserzonen mit Stoppelfeldern und Schilftorf

Charakterisierung der Vegetation:

Die südliche Bucht des Middelburger Sees wird im Umland durch zwei breite Niederungsbereiche gekennzeichnet, die von einer mineralischen Kuppe unterbrochen werden. Randlich grenzen im Westteil mineralische Kuppen mit überwiegend extensiver Weidenutzung an. Eine von Süden in die Verlandungszonen hineinragende Kuppe wird aktuell nicht mehr bewirtschaftet. Im westlichen Niederungsteil liegt der Ablauf des Pepersees in den Middelburger See. Dieser erfolgt über einen zentralen Graben, der im Verlandungsbereich des Middelburger Sees ausläuft. Die schmale Niederung ist im hinteren Teil durch aufgelassene Grünlandstandorte geprägt. Seggen- und binsenreiche Bestände mit einem hohem Anteil an Feuchtezeigern prägen diese Habitate.

Im zentralen Niederungsbereich ist als Besonderheit ein sehr artenreiches und gut ausgeprägtes **Verlandungsmoor** vorhanden, auf dessen Bedeutung bereits bei GRUBE (1992) verwiesen wird. In diesem Teil des Moores kommen nach Angaben des LANU (2008) u.a. Restbestände der in Schleswig-Holstein sehr seltenen Stumpfblütigen Binse (*Juncus subnodulosus*, RL 2), der Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*, RL 2) oder der Schwarzschof-Segge (*Carex appropinquata*, RL 2) vor. Kleinflächig finden sich Vorkommen der Schneide (*Cladium mariscus*, RL 2) als typischer Pflanzenart des prioritären Lebensraumtyps der kalkreichen Sümpfe (7210), sowie eine Vielzahl weiterer gefährdeter Arten. Damit stellt dieser Moorbereich einen floristisch überregional bedeutsamen Rückzugsraum dar. Eine dezidierte Bearbeitung dieser Flächen war jedoch im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen nicht möglich.

In nördlicher Richtung grenzt an die offenen Moorstandorte ein nasser Bruchwaldbereich an, der zum Untersuchungszeitpunkt kaum begehbar war. Dieser weist einen hohen Anteil von Strauchweiden und typischen Nässezeigern wie Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3), Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*, RL 3) oder Scheinzyper-Segge (*Carex pseudocyperus*) auf. Kleinere Bruchwaldflächen kennzeichnen auch die Niederungsbereiche am Westrand der Seebucht.

Seeseitig sind den Bruchwaldsäumen ausgeprägte Landröhrichte auf feuchten bis nassen Standorten vorgelagert. Sie werden meist von Schilf dominiert, häufig sind aber auch rasige oder bultige Seggenriede mosaikartig eingestreut. Hier tritt u.a. auch der Zungen-Hahnenfuß (*Ranunculus lingua*, RL 2) auf. In den gewässernahen Randzonen wurden diverse Begleitarten eutropher Verlandungszonen festgestellt, wie Wasser-Schierling (*Cicuta virosa*), Fluß-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*) oder Sumpffarn (*Thelypteris palustris*, RL 3): Den Verlandungsröhrichten sind seeseitig bis zu 10 m breite Wasserröhrichte vorgelagert, Neben Schilf dominiert hier v.a. der Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*) die Bestände.

Schwimmblattvegetation spielt im Abschnitt 4 nur eine untergeordnete Rolle. Lediglich im Südtail sind in Röhrichtausbuchtungen kleinere Bänke der Teichrose (*Nuphar lutea*) vorhanden.

Die **Tauchblattvegetation** der Südbucht ist im Zentralteil nur lückig und inselartig vertreten, was möglicherweise mit der vorherrschenden, sehr feinen Detritusmudde im Zusammenhang steht. Inselartig kommen kleinere Bestände von *Najas marina* und Characeen vor. Erst am Westrand sind wieder artenreichere Ausprägungen entwickelt. Häufige Arten waren Großes Nixkraut (*Najas marina*, RL 1) und Kamm- bzw. lokal Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton*

pectinatus, *P. pusillus*). Armleuchteralgen (*Chara contraria*, RL 3, *Ch. delicatula*) traten in bilden in den flacheren Litoralbereichen des Nordwestteiles z.T. kleinere Dominanzbestände aus. Die tiefere Sohlbereiche sind aber wieder durch dichte Rasen der Stern-Armlauchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL 3) gekennzeichnet, die bis zur maximalen Buchttiefe auftreten.



Abb. 68: Landseitig abgezaunte Vietränke am Westrand des Abschnittes 4



Abb. 69: Breite Verlandungszonen am Südwestufer mit ausgeprägten Röhrichtsäumen und einem kleinen Erlenbruch

3.7.5 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1



Abb. 70: Makrophytentranspekt 1 am Südwestufer (Abschnitt 4)

Das Transekt 1 liegt am Ostrand der südlichen Bucht des Middelburger Sees. Landseitig grenzen schmale Landschilf-Röhrichte an, die von einzelnen Weiden durchsetzt sind. Dahinter liegt ein ca. 3 m breiter Saum extensiv beweideten Feuchtgrünlandes, der in mineralische, seeseitig geneigte, mesophile Grünländer übergeht. Auch diese werden extensiv beweidet. Die dichten Landröhrichte oberhalb der flachen Uferlinie werden von *Phragmites australis* dominiert, daneben kommen nur wenige Begleitarten vor (*Typha latifolia*, *Carex acutiformis*). In den Röhrichtsäumen treten einzelne Strauchweiden (*Salix pentandra*) und Erlen auf (*Alnus glutinosa*), welche auch die rechte bzw. linke Begrenzung des Transektes bilden. Wasserseitig grenzt ein schmaler *Phragmites*-Saum an, der vereinzelt mit *Typha latifolia* durchsetzt ist und bis in ca. 0,5 m Tiefe hinabreicht. Davor liegt ein bis zu 4 m breites Stoppelfeld, das sich bis in ca. 0,9 m Wassertiefe ausdehnt.

Auf dem älteren Röhrichtstoppelfeld wird die Submersvegetation durch *Lemna trisulca* und *Fontinalis antipyretica* bestimmt, darüber hinaus kommen im Flachwasserbereich nur *Potamogeton pectinatus* und *Najas marina* häufiger in kleinen Flecken vor. Unterhalb der alten Röhrichtkante bilden die beiden letztgenannten Arten dann dichte inselartige Bestände. In letzteren tritt *Potamogeton friesii* vereinzelt auf, auch *Chara globularis* ist bis zu einer Tiefe von 1,9 m noch vital vorhanden. Ab 1,7 m Wassertiefe wird *Nitellopsis obtusa* dominant, das unterhalb von 2,6 m Wassertiefe Einart-Massenbestände bildet. Diese reichen bis zur maximalen Buchttiefe von 3,3 m hinab.

Unterhalb des Stoppelfeldes war der Gewässerboden überwiegend mit Feindetritusmudde bedeckt, die bis knapp unterhalb von einem Meter meist eine Grobdetritusaufgabe aufwies.

Seenummer, -name	0259 Middelburger See	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitellopsis obtusa</i>
Wasserkörpernummer, -name (See-Nr)	0259 Middelburger See	Max.unters.Wt(m) (=Transektende)	3,3 (maximale Buchtiefe)
Messstellenummer (MS_NR)	130339	Uferentfernung Transektende (m)	165
Transekt-Nr.	1	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	15
Transekt-Bezeichnung	Middelburger See, Südwestufer nördlich des Pepersees	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	70
Datum	21.07.2008	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	-
Abschnitt-Nr.	4	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	-
Ufer	Südwestufer	Methodik	Sichtkasten, Rechen
Uferexposition	OSO	Fotopunkt R-Wert	3609997
Transektbreite (m)	30	Fotopunkt H-Wert	5995358
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3609917	Foto-Richtung	W
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5995361	Wasserstand	mittel
Transektende R-Wert	3610058	Störungen/Anmerkungen: *keine Vegetationsgrenze, Beprobung bis maximale Buchtiefe, Abgrenzung durch Lorbeer-Weide und Schwarz-Erle am linken bzw. rechten Bildrand	
Transektende H-Wert	5995326		
Vegetationsgrenze (m Wt)	3,3*		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	-
Sediment				
Sand	x	x	-	-
Feindetritusmudde	-	xxx	xxx	-
Röhrichtstoppel	xxx	-	-	-
Grünalgenüberzüge	xx	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i>	5	-	-	-
<i>Typha latifolia</i>	2	-	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	3	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4	5	-	-
<i>Najas marina</i> (-2,6 m)	3	5	3	-
<i>Potamogeton friesii</i>	2	2	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	3	2	-	-
<i>Chara globularis</i>	2	2	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i> (-3,3 m)	-	3	5	-

Transekt 2



Abb. 71: Makrophytenransekt 2 am Nordwestufer des Middelburger Sees (Abschnitt 2)

Das Transekt 2 liegt an einer mineralischen Kuppe des Südwestufers. Die leicht gebogene Uferlinie ist von einem ca. 1-2 m breiten Landröhrichtsaum bestanden, der von *Phragmites australis* dominiert wird. Landseitig schließt ein ruderaler Saum mit Dominanz von *Urtica dioica* an, der bis an die randlichen Gehölzsäume der Gartenflächen reicht. In den Ruderal-säumen wurden lokal Gartenabfälle und Holzschnitt abgelagert. Der Gehölzsaum besteht aus *Crataegus monogyna*, *Alnus glutinosa* und *Sambucus nigra*. Unterhalb der Mittelwasserlinie ist das Transekt von einem leicht ausgebuchteten Wasserröhricht bestanden, das neben *Phragmites australis* und *Carex acutiformis* auch *Typha latifolia*, *T. angustifolia* und *Schoenoplectus lacustris* in geringeren Abundanzen aufweist. Zwischen 0,4 und 1 m Wassertiefe prägen Röhrichtstoppeln den Gewässergrund, die mit Submersvegetation lückig bewachsen sind. Im Flachwasserbereich dominiert *Fontinalis antipyretica*, daneben treten aber auch *Potamogeton pectinatus*, *P. friesii*, *Ranunculus circinatus* und *Chara contraria* zerstreut auf. Ab 1 m Wassertiefe sind artenreiche Submersbestände entwickelt, die von *Najas marina* dominiert werden. Unterhalb von 2,0 m Wassertiefe tritt *Nitellopsis obtusa* auf, die in lückigen Beständen bis in eine Tiefe von 3,7 m vital vorkommt. Auch für *Najas marina* (3,0 m) und *Ceratophyllum demersum* (3,4 m) liegt die untere Verbreitungsgrenze um bzw. unterhalb der 3 m-Linie.

Die Flachwasserzonen des Transektes werden von Röhrichtstoppeln geprägt, die ab 1 m Wassertiefe in Grobdetritusmudde übergehen. Unterhalb von 2 m Wassertiefe überwiegt Feindetritusmudde.

Seenummer, -name	0259 Middelburger See	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nitellopsis obtusa</i>
Wasserkörpernummer, -name (See-Nr)	0259 Middelburger See	Max. unters. Wt(m) (=Transektende)	4,0
Messstellennummer (MS_NR)	130340	Uferentfernung Transektende (m)	145
Transekt-Nr.	2	Uferentfernung 1m Wassertiefe (m)	10
Transekt-Bezeichnung	Middelburger See, Nordwestufer bei Middelburg	Uferentfernung 2m Wassertiefe (m)	20
Datum	23.07.2008	Uferentfernung 4m Wassertiefe (m)	145
Abschnitt-Nr.	2	Uferentfernung 6m Wassertiefe (m)	-
Ufer	Nordwestufer	Methodik	Sichtkasten, Rechen
Uferexposition	SO	Fotopunkt R-Wert	3610353
Transektbreite (m)	25	Fotopunkt H-Wert	5995661
Transektanfang R-Wert (0 m Wt)	3610303	Foto-Richtung	NW
Transektanfang H-Wert (0 m Wt)	5995711	Wasserstand	mittel
Transektende R-Wert	3610422	Störungen/Anmerkungen: Abgrenzung in Verlängerung der Gehölzreihe rechts bis auf Höhe der größeren Holunderbüsche links der Bildmitte	
Transektende H-Wert	5995638		
Vegetationsgrenze (m Wt)	3,7		

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)	1	1	1	-
Sediment				
Sand	x	xx	-	-
Feindetritusmudde	-	xx	xx	-
Röhrichtstoppel	xxx	x	-	-
Grünalgenüberzüge	xx	xx	x	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i>	5	-	-	-
<i>Carex acutiformis</i>	4	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	3	-	-	-
<i>Typha latifolia</i>	2	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	2	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	3	-	-	-
<i>Nymphaea alba</i>	1	-	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i> (- 2,5 m)	4	3	2	-
<i>Lemna trisulca</i> (- 2,2 m)	2	2	1	-
<i>Elodea canadensis</i>	2	2	-	-
<i>Najas marina</i> (- 3,0 m)	3	4	3	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3	3	-	-
<i>Potamogeton friesii</i> (- 2,2 m)	3	2	2	-
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 3,4 m)	3	3	3	-
<i>Chara contraria</i>	3	2	-	-
<i>Chara globularis</i>	2	1	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i> (-3,7 m)	-	-	4	-

3.7.6 Anhang Artenliste**Tauchblattzone**

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt			
		SH	D	1	2	3	4
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			2	3	2	2
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3+	2	2	2	2
<i>Chara delicatula</i>	Feine Armleuchteralge		3+	1	1	2	3
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3	3+	-	4	3	4
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			1	4	1	-
<i>Ceratophyllum submersum</i>	Zartes Hornblatt			3	-	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	-	2	3	3
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			-	2	3	-
<i>Lemna trisulca</i>	Untergetauchte Wasserlinse			-	2	2	1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		-	-	2	-
<i>Najas marina</i>	Großes Nixkraut	1	3	4	4	3	4
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		-	-	1	-
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	3	2	1	3
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			3	3	3	4
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			-	-	-	3
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			-	2	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			1	-	-	2

Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt			
		SH	D	1	2	3	4
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V	3	1	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			1	2	-	-
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose			4	3	-	2
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			2	3	-	-
<i>Nymphaea spec.</i>	Seerose, Zierform			1	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			-	1	1	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Teichlinse			-	2	-	-

emerse Arten der Uferbereiche (Röhricht, Grünlandsäume, Ufergehölze, Bruchwald bzw. Feuchtgebüsch)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn		
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		
<i>Alopecurus pratensis</i>	Knick-Fuchsschwanz		
<i>Berula erecta</i>	Berle		

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke		
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke		
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume		
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		
<i>Caltha palustris</i>	Sumpf-Dotterblume	V	
<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde		
<i>Carex acuta</i>	Schlank-Segge	V	
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		
<i>Carex appropinquata</i>	Schwarzschof-Segge	2	2-
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge		
<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge	V	
<i>Carex nigra</i>	Wiesen-Segge	V	
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzypergras-Segge		
<i>Carex riparia</i>	Ufer-Segge		
<i>Carex rostrata</i>	Schnabel-Segge	V	
<i>Cicuta virosa</i>	Wasserschierling		3
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		
<i>Corylus avellana</i>	Gewöhnliche Hasel		
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele		
<i>Dryopteris dilatata</i>	Breitblättriger Dornfarn		
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		
<i>Epilobium parviflorum</i>	Kleinblütiges Weidenröschen		
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		
<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche		
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		
<i>Geum urbanum</i>	Gewöhnliche Nelkenwurz		
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden		
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras		
<i>Humulus lupulus</i>	Gewöhnlicher Hopfen		
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wassernabel	V	
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Großes Springkraut		
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Birse		
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Birse		
<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee	V	
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		
<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	Strauß-Gilbweiderich	3	3
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Fieberklee	3	3
<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergissmeinnicht	V	

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)	
		SH	D
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich		
<i>Peucedanum palustre</i>	Sumpf-Haarstrang	V	
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras		
<i>Populus tremula</i>	Espe		
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		
<i>Potentilla palustris</i>	Sumpf-Blutauge	3	
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß		
<i>Ranunculus lingua</i>	Zungen-Hahnenfuß	2	3
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	Brombeere		
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		
<i>Salix aurita</i>	Ohr-Weide		
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide		
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide		
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Salix fragilis</i>	Bruch-Weide		
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide		
<i>Salix viminalis</i>	Korb-Weide		
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder		
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Wald-Simse	V	
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Gewöhnliche Teichsimse		
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut		
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Sparganium emersum</i>	Einfacher Igelkolben		
<i>Spiraea spec.</i>	Spierstrauch		
<i>Stellaria palustris</i>	Sumpf-Sternmiere	3	3
<i>Thelypteris palustris</i>	Sumpffarn	3	3
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel		
<i>Viburnum lantana</i>	Wolliger Schneeball		
<i>Viola palustris</i>	Sumpf-Veilchen	3	

4 VERGLEICHENDE BEWERTUNG

Im Jahr 2008 wurde die Vegetation von 7 Seen in FFH-Gebieten Schleswig-Holsteins untersucht. Diese sind als Lebensraumtyp 3140 (Oligo- bis mesotrophe Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armelechteraigen) oder 3150 (Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions und Hydrocharitions) gemeldet. In der nachfolgenden Tabelle 10 sind die Ergebnisse der Bearbeitung vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 10: 2008 untersuchte Seen mit Zuordnung zum WRRL-und FFH-LRT, dem ermittelten Erhaltungszustand (nach BFN 2005) sowie weiteren erhobenen Parametern (Trophiestufe nach SUCCOW & KOPP [1985], Artenzahl der Tauch- und Schwimmblattvegetation, Anzahl landes- und bundesweit gefährdeter Arten der Gewässervegetation und ausgewählte physikalisch-chemische Parameter), * = Trophiestufe nicht ermittelbar, da keine Vegetationsgrenze ausgebildet, **= Gewässervegetation reicht bis zur maximalen Tiefe des Seelitorals im Transektbereich

Kriterium	Großer Schnaaper See	Middelburger See	Grebiner See	Achtersee	Kohlborn	Hansdorfer See	Kittlitzer Hofsee
Seetyp-WRRL	21	21	21	21	21	21	21
gemeldeter FFH-LRT	3140	3140	3140	3140	3150	3150	3150
Trophiestufe (SUCCOW & KOPP 1985, m = mesotroph, e = eutrope, h = hypertroph)	m	e	e	e	e	*	h
Erhaltungszustand FFH-LRT (BFN 2005)	B	B	B	C	B	B	C
Untere Makrophytengrenze (Mittelwert)	5,7	3,65	4,5	2,85	2,85	-	-
Einzelwert Transekt 1	5,8	3,3**	4,6	2,7	2,6	0,7**	0,8
Einzelwert Transekt 2	5,7	3,7	3,9	-	-	1,2**	-
Einzelwert Übersichtskartierung	5,6	3,6	5,0	3,0	3,1	1,3**	-
Gesamtartenzahl Tauchblattvegetation (ohne Submersformen von Helophyten)	14	17	17	8	7	7	1
davon Artenzahl Characeen	4	4	3	2	3	1	0
Gesamtartenzahl Schwimmblattvegetation	4	6	6	6	2	5	1
Anzahl landesweit gefährdeter Arten (Gewässervegetation, Vorwarnstufe nicht berücksichtigt)	5	5	5	3	3	1	0
Anzahl bundesweit gefährdeter Arten (Gewässervegetation, Vorwarnstufe nicht berücksichtigt)	3	6	3	2	2	2	0
Sichttiefe (Juli 2008)	1,9	0,6	1,3	0,9	1,2	0,8	0,15
Leitfähigkeit (in µS, 1m Wassertiefe)	405	459	371	488	608	585	396
Gesamthärte (in °d)	10,6	12,6	8,0	10,8	13,4	12,4	11,0
Säurekapazität (in mmol/l)	2,3	3,1	2,1	3,0	4,1	3,4	15,6

Von den 7 untersuchten Seen kann für 5 noch ein guter Erhaltungszustand festgestellt werden.

Der **Große Schnaaper See** weist als mesotrophes Gewässer eine artenreichere aquatische Vegetation auf, die neben Taxa mit sehr breiter Amplitude auch typische Elemente mesotropher Seen wie z.B. die bereichsweise häufige Raue Armelechteraige (*Chara aspera*, RL 3+) enthält. Neben lokal gut ausgebildeten Characeenrasen kommt z.B. das Große Nixkraut (*Nitellopsis obtusa*, RL 1) im See häufig vor. Daneben sind die bereichsweise naturnahen Verlandungszonen des Sees Entwicklungsräume diverser gefährdeter terrestrischer Arten. Dazu gehören z.B. Zungen-Hahnenfuß (*Ranunculus lingua*, RL 2), Kleiner Baldrian (*Valeria-*

na dioica, RL 2) oder Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3). Damit besitzt der Große Schnaaper See insgesamt landesweite Bedeutung.

Der **Middelburger See** weist mit aktuell 17 vorkommenden Tauchblattarten eine artenreiche und gut ausgebildete Gewässervegetation auf, die in den tieferen Sohlbereichen flächenmäßig von Characeen dominiert wird. Neben dem häufig vorkommenden Großen Nixkraut (*Najas marina*, RL 1) sind weitere landes- oder bundesweit gefährdete Arten im See vertreten und z.T. bereits sogar relativ häufig. Dazu gehören beispielsweise die Gegensätzliche und Stern-Armeleuchteralge (*Chara contraria*, *Nitellopsis obtusa*, beide RL 3), das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3), das Glänzende Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3) oder das in Deutschland als stark gefährdet eingestufte Stachelspitzige Laichkraut (*Potamogeton friesii*). Die Submersvegetation des Sees ist im überwiegenden Teil gut ausgebildet und noch weitgehend typisch entwickelt. Vor allem im nördlichen Seebecken sind jedoch mit sehr geringen Sichttiefen und erheblichen Detritusaufgaben bereits stärkere Eutrophierungstendenzen festgestellt worden. Die großflächig vorhandenen Verlandungszonen des Sees können noch als weitgehend naturnah charakterisiert werden. Mit einem überregional bedeutsamen Kalkflachmoorstandort am Südufer und einer Vielzahl gefährdeter Arten stellt der Middelburger See einen wichtigen Refugialraum dar, der landes- und bundesweite Bedeutung besitzt.

Im ursprünglich mesotrophen **Grebiner See** sind trotz deutlicher Beeinträchtigungen noch artenreiche Wasserpflanzengesellschaften vorhanden, die jedoch bereits von typischen Elementen eutropher Seen bestimmt werden. Arten mit Präferenz für mesotrophe Gewässer fehlen bereits weitgehend. Die Tauchblattvegetation ist im tieferen Litoralabschnitt aber noch bereichsweise durch Characeenrasen mit Dominanz der Stern-Armeleuchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL 3) gekennzeichnet. Darüber hinaus treten weitere gefährdete Taxa im See auf, die jedoch oftmals nicht häufig sind. Dazu gehören das Glanz-Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL 3) oder die Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL 2). Vor allem in den Flachwasserzonen war jedoch eine starke Entwicklung fädiger Algen festzustellen, die auf höhere Nährstoffkonzentrationen hindeutet. Auch im Uferbereich ist der See bereits stärker überformt. Gefährdete Arten kommen hier dort noch vereinzelt vor. Insgesamt kommt dem Grebiner See aber noch landesweite Bedeutung zu.

Der kleine **Achtersee** weist als ursprünglich mesotrophes Gewässer nur noch Reste des lebensraumtypischen Arteninventars und deutliche Eutrophierungstendenzen auf. Neben kleinflächig ausgebildeten Characeenrasen kommt aber auch das Große Nixkraut (*Najas marina*, RL 1) bereichsweise häufiger vor. Vor allem in den Verlandungszonen am Südufer des Achtersees sind naturnahe Biotope mit einigen gefährdeten und geschützten Arten vorhanden. Wegen der geringen Flächengröße und einem unmittelbar angrenzenden, erheblich größeren Refugialraum (Middelburger See) kommt dem Achtersee jedoch nur eine mittlere Bedeutung zu.

Der **Hansdorfer See** muss differenziert betrachtet werden. Die Gewässervegetation des stark verlandeten eutrophen Sees ist vor allem im westlichen Teil nur noch in geringer Deckung und sehr artenarm ausgebildet. Eine Bewertung der Trophie kann zwar wegen der geringen Wassertiefe nicht erfolgen, eine starke Wassertrübung (Planktonentwicklung) und die lokal auftretende Faulschlammabildung im Ostteil deuten jedoch auf gestörte hydrologische Verhältnisse hin. Im Ostteil konnte neben der vorherrschenden Schwimmblattvegetation noch der Gewöhnliche Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*, RL 2) zerstreut gefunden werden. Der Hansdorfer See weist aber eine weitgehend naturnahe Ufervegetation mit großflächigen und gut ausgebildeten Verlandungsgesellschaften auf, die Rückzugsraum einiger seltener Arten wie Zungen-Hahnenfuß (*Ranunculus lingua*, RL 2) oder Zwerg-Igelkolben (*Sparganium natans*, RL 1) sind. Trotz der Defizite im Gewässer kommt dem Hansdorfer See aus botanischer Sicht damit eine landesweite Bedeutung zu.

Für den **Kohlborn** ist bereits eine relativ artenarme Gewässervegetation kennzeichnend, die von typischen Arten eutropher Standorte bestimmt wird. Als Besonderheit konnte am Südwestufer ein kleiner Bestand der Steifhaarigen Armeleuchteralge (*Chara hispida*, RL 3) festgestellt werden, darüber hinaus kommt sehr häufig das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*,

RL 3) vor. Die ursprünglichen Bruch- oder Laubwaldsäume sind an der Uferkante jedoch weitgehend beseitigt worden. Insgesamt ist der Kohlborn damit als Rückzugsraum standort-typischer Gewässer- und Uferarten nur von mittlerer Bedeutung.

Erhebliche Defizite wurden für den **Kittlitzer Hofsee** festgestellt, dessen Submersvegetation nur noch aus einer Art besteht. Auch die Schwimmblattvegetation beschränkt sich auf rudimentäre und nur lokal auftretende Reste. Der bereits als hypertroph einzustufende See ist im Sohlbereich flächig mit massiven Schlammauflagen überzogen. Auch die Uferzonen wurden bis auf kleine Teilbereiche bereits stärker überformt. Aus vegetationskundlicher Sicht besitzt der Kittlitzer Hofsee nur eine geringe Bedeutung.

5 LITERATURVERZEICHNIS

- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Wien.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2005): Ergebnisse des Arbeitskreises Gewässer. Bewertungsschema für die Standgewässer-Lebensraumtypen. http://www.bfn.de/03/030306_ak-gewaesser.htm. Bonn. (Stand 28.01.2005).
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ [Hrsg.] (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde 28, Bonn.
- DEPPE, E. & LATHROP, R.C. (1992): A comparison of two rake sampling techniques for sampling aquatic macrophytes. Bureau of research – Wisconsin Department. Research management findings 32:1-4.
- FFH-RL (2003): 2. Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Pflanzen und Tiere (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie). - (Abl. EG Nr. L 206 S. 7), zuletzt geändert durch Anh. III Nr. 30 ÄndVO (EG) 1882/2003 v. 29.09.2003 (ABl. Nr. L 284 S. 1)
- GARNIEL, A. (1994): Die Ufer- und Unterwasservegetation des Borgdorfer Sees, des Grebener Sees, des Großen Pönitzer Sees, des Stocksees, des Suhrer Sees und des Vierer Sees. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holsteins, Kiel.
- GRUBE, D. (1992): Untersuchung von 5 holsteinischen Seen. Nehmser See, Klüthsee, Griebeler See, Middelburger See, Behlendorfer See. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holsteins, Kiel.
- HAMANN, U. & GARNIEL, A. (2002): Die Armeleuchteralgen 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.
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2003): Standardliste der Biotoptypen in Schleswig-Holstein. 2. Fassung, Flintbek.
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2007): Steckbriefe der FFH-Lebensraumtypen 3140 und 3150. - unveröffentlichtes Material.
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2008): Zustandsdaten und Unterlagen zu den bearbeiteten Seen. - unveröffentlichtes Material
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2006): FFH-Monitoringprogramm in Schleswig-Holstein, FFH-LRT-Kartierung. Unveröff. Gutachten, Flintbek.
- MATHES, J., PLAMBECK, G. & SCHAUMBURG, J. (2002): Das Typisierungssystem für stehende Gewässer in Deutschland mit Wasserflächen ab 0,5 km² zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. – In R. Deneke, B Nixdorf [Hrsg.]: Implementierung der Eu-Wrrl in Deutschland: Ausgewählte Bewertungsmethoden und Defizite. Aktuelle Reihe 5/2002: 15-23
- MIERWALD, U. & K. ROMAHN (2006): Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. 4. Fassung. Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein (Hrsg.), Kiel.
- MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME S-H (2006): Umweltbericht des Landes Schleswig-Holstein; Seen. <http://www.umweltdaten.landsh.de/public/seen> (Stand 10.11.2006)
- SCHAUMBURG ET AL. (2007): Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos (Stand Februar 2007). Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.). www.bayern.de/lfw/technik/gkd/lmn/fliessgewaesser_seen/pilot/d_seen.pdf. München.
- SCHOHKNECHT, DOERPINGHAUS, KÖHLER, NEUKIRCHEN, PARDEY, PETERSON, SCHÖNFELDER, SCHRÖDER, UHLEMANN & HILDEBRANDT (2004): Empfehlungen für die Bewertung von Standgewässer-Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie. Natur und Landschaft 7.
- SCHULZ, F. et al. (2002): Die Moose Schleswig-Holsteins - Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- STUHR (2007): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRl- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2007

- SUCCOW, M. & KOPP, D. (1985): Seen als Naturraumtypen. Petermanns Geogr. Mitt. 3, 161-170, Gotha.
- 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.
- WRRL (2000): Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EU-Wasserrahmenrichtlinie). - Dokument 617 ENV, CODEC 513

ANHANG

- a) Physikochemische Daten
- b) Zwischenstationen Makrophyten
- c) Vegetationskarten

Anhang A: Physikalisch-Chemische Messwerte

Tabelle A.1: Physikalisch-chemische Messwerte des Achtersees (22.07.2008)

Parameter	Seemitte	Transekt 1	Transekt 2
Sichttiefe in m	0,9	-	-
Wasserfärbung	grünlich	-	-
Wassertemperatur in 1 m Tiefe (°C)	19,4	-	-
Leitfähigkeit in 1 m Tiefe (µS)	488	403	-
Gesamthärte (°d)	10,8	11,3	-
Carbonathärte (°d)	8,4	9,5	-
Säurekapazität (SBV)	3,0	3,4	-

Tabelle A.2: Physikalisch-chemische Messwerte des Grebiner Sees (29.07.2008)

Parameter	Seemitte	Transekt 1	Transekt 2
Sichttiefe in m	1,3	-	-
Wasserfärbung	blaugrün	-	-
Wassertemperatur in 1 m Tiefe (°C)	22,9	-	-
Leitfähigkeit in 1 m Tiefe (µS)	371	359	317
Gesamthärte (°d)	8,0	8,1	8,0
Carbonathärte (°d)	5,6	6,0	6,0
Säurekapazität (SBV)	2,1	2,1	2,1

Tabelle A.3: Physikalisch-chemische Messwerte des Großen Schnaaper Sees (18.08.2008)

Parameter	Seemitte	Transekt 1	Transekt 2
Sichttiefe in m	1,9	-	-
Wasserfärbung	keine	-	-
Wassertemperatur in 1 m Tiefe (°C)	18,7	-	-
Leitfähigkeit in 1 m Tiefe (µS)	405	403	418
Gesamthärte (°d)	10,6	10,6	10,9
Carbonathärte (°d)	6,6	6,4	6,6
Säurekapazität (SBV)	2,3	2,2	2,3

Tabelle A.4: Physikalisch-chemische Messwerte des Hansdorfer Sees (30.07.2008)

Parameter	Seemitte	Transekt 1	Transekt 2
Sichttiefe in m	0,8	-	-
Wasserfärbung	gelbgrün	-	-
Wassertemperatur in 1 m Tiefe (°C)	26,2 (0,8 m)	-	-
Leitfähigkeit in 1 m Tiefe (µS)	585 (0,8 m)	596 (0,8 m)	653
Gesamthärte (°d)	12,4	12,8	14,8
Carbonathärte (°d)	9,8	10,4	12,0
Säurekapazität (SBV)	3,4	3,7	4,3

Tabelle A.5: Physikalisch-chemische Messwerte des Kittlitzer Hofsees (02.07.2008)

Parameter	Seemitte	Transekt 1	Transekt 2
Sichttiefe in m	0,15	-	-
Wasserfärbung	gelbgrün	-	-
Wassertemperatur in 1 m Tiefe (°C)	27,0	-	-
Leitfähigkeit in 1 m Tiefe (µS)	396	423	-
Gesamthärte (°d)	11,0	10,8	-
Carbonathärte (°d)	15,6	15,4	-
Säurekapazität (SBV)	4,0	3,8	-

Tabelle A.6: Physikalisch-chemische Messwerte des Kohlborns (21.07.2008)

Parameter	Seemitte	Transekt 1	Transekt 2
Sichttiefe in m	1,2	-	-
Wasserfärbung	keine	-	-
Wassertemperatur in 1 m Tiefe (°C)	19,4	-	-
Leitfähigkeit in 1 m Tiefe (µS)	608	613	-
Gesamthärte (°d)	13,4	11,6	-
Carbonathärte (°d)	11,6	9,6	-
Säurekapazität (SBV)	4,1	3,4	-

Tabelle A.7: Physikalisch-chemische Messwerte des Middelburger Sees (21.07.2008)

Parameter	Seemitte	Transekt 1	Transekt 2
Sichttiefe in m	0,6	-	-
Wasserfärbung	gelbgrün	-	-
Wassertemperatur in 1 m Tiefe (°C)	18,8	-	-
Leitfähigkeit in 1 m Tiefe (µS)	459	446	462
Gesamthärte (°d)	12,6	12,9	12,4
Carbonathärte (°d)	8,1	8,2	8,6
Säurekapazität (SBV)	2,8	2,9	3,0

Anhang B: Zwischenstationen Makrophyten

Tabelle B.1: Artnachweise und Häufigkeit an den beprobten Zwischenstationen des Achtersees (22.07.2008)

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtabundanz	<i>Chara globularis</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Najas marina</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Nymphaea spec.</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Potamogeton natans</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Typha angustifolia</i>	<i>Sparganium emersum (sub.)</i>	<i>Schoenoplectus lacustris (sub.)</i>	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	Kein Bewuchs	
1	M1	3609793	5995964	1,7	0																			x	
1	M2	3609809	5995979	1,2	0																				x
1	M3	3609831	5995991	2,3	4							4	3												
1	M4	3609806	5995962	2,8	0																				x
1	M5	3609842	5995979	3,0	0																				x
1	M6	3609918	5995984	1,0	4							4	4												
1	M7	3609955	5995962	1,2	4							3		1											
1	M8	3609953	5995872	0,8	4						4			2		1	4			3	3				
1	M9	3609930	5995833	0,5	4		3										4	3					3		
1	M10	3609927	5995857	2,0	4	3					4	3													
1	M11	3609926	5995872	4,2	0																				x
1	M12	3609940	5995871	2,0	4	3					4							3							
1	M13	3609947	5995890	3,5	0																				x
1	M14	3609955	5995896	2,8	2						2														
2	M15	3609895	5995820	2,5	3						2	3	3												
2	M16	3609890	5995807	1,6	4	2					2	1					4								
2	M17	3609871	5995801	1,0	4								1		4		2	2	4				1		
2	M18	3609856	5995826	3,8	0																				x
2	M19	3609837	5995810	1,5	4	1					1	4	2				1	2							
2	M20	3609783	5995849	1,2	4				1	2					4				2						
2	M21	3609805	5995846	3,6	0																				x
2	M22	3609776	5995887	3,5	0																				x
2	M23	3609761	5995898	1,3	2												2								
2	M24	3609762	5995920	0,8	3			2							3										

Tabelle B.2: Artnachweise und Häufigkeit an den beprobten Zwischenstationen des Grebiner Sees (29.07.2008)

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtabundanz	<i>Butomus umbellatus</i> (sub.)	<i>Chara globularis</i>	<i>Chara vulgaris</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Eleocharis acicularis</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Nymphaea spec.</i>	<i>Nitellopsis obtusa</i>	<i>Persicaria amphibia</i>	<i>Potamogeton crispus</i>	<i>Potamogeton lucens</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>Potamogeton friesii</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>	<i>Riccia fluitans</i>	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	Kein Bewuchs	
1	M1	3597557	6008793	1,3	3	2									3							3									
1	M2	3597539	6008817	2,2	1						1											1	1								
1	M3	3597558	6008871	0,7	0																										x
1	M4	3597576	6008879	3,8	0																									x	
1	M5	3597583	6008895	3,0	2		2																		2						
1	M6	3597604	6008937	2,3	0																									x	
1	M7	3597595	6008968	2,3	3		3		1	1																3					
1	M8	3597608	6008917	1,0	5		4	3	3	4														3	3	4			3		
1	M9	3597587	6008993	1,8	5		4		2					2				3						3	2	4					
1	M10	3597621	6008953	2,6	4		3		3									4							3	4					
1	M11	3597623	6008901	4,5	4													4													
1	M12	3597545	6009022	3,0	4				2									3					4								
1	M13	3597498	6009072	1,0	5				4					3			1		2		2	2						2			
2	M14	3597486	6009155	1,0	4				3	2													4			3					
2	M15	3597490	6009177	1,5	4		2		3														2		3	4					
2	M16	3597486	6009204	4,1	2																					2					
2	M17	3597411	6009327	1,0	4	1	2		2					2									4		3		1				
2	M18	3597433	6009309	1,5	4		3		3	1													2		2	3					
2	M19	3597456	6009285	3,1	4				2									4													
2	M20	3597455	6009349	4,2	2													2													
2	M21	3597411	6009382	1,2	4				3				2		3	2						2	3	3							
2	M22	3597447	6009407	3,5	4								1					4													
2	M23	3597464	6009445	4,2	3													3													
3	M24	3597453	6009545	1,0	5		2					2			4							3	4		3	3					
3	M25	3597472	6009556	2,0	5		4					2						4				3				3					
3	M26	3597489	6009581	0,9	5				2		2				3							2	4		3	2					

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtabundanz	<i>Butomus umbellatus</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Chara vulgaris</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Eleocharis acicularis</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Nymphaea spec.</i>	<i>Nitellopsis obtusa</i>	<i>Persicaria amphibia</i>	<i>Potamogeton crispus</i>	<i>Potamogeton lucens</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>Potamogeton friesii</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>	<i>Riccia fluitans</i>	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	Kein Bewuchs				
3	M27	3597536	6009592	1,5	4		4											3			2		2											
3	M28	3597579	6009607	0,9	5		3	3	3									2		2	4	3		3					2					
3	M29	3597592	6009582	3,5	4													4																
3	M30	3597643	6009591	1,0	5	1	3		2					1				1				4	1	4		2			3					
4	M31	3597700	6009530	2,1	4		4		3			2											3		2	4					x			
4	M32	3597697	6009492	5,0	0																													
4	M33	3597730	6009479	4,2	3		2																									x		
4	M34	3597779	6009453	3,9	3																													
4	M35	3597826	6009276	4,5	0																												x	
4	M36	3597835	6009412	1,0	4		2		4													4		3										
4	M37	3597826	6009386	2,2	4		3		3				3					2			1	4				3								
4	M38	3597838	6009360	2,5	3				2									1				2				3								
5	M39	3597845	6009316	0,6	5			3	3	2				2											4	2				1				
5	M40	3597826	6009276	1,0	5		4																		5	4				2				
5	M41	3597819	6009225	2,1	4									3				4				3			2									
5	M42	3597816	6009198	4,0	3													3																
5	M43	3597807	6009172	5,0	2													2																
5	M44	3597876	6009154	1,0	4		2		3			2										4				2		2						
5	M45	3597877	6009131	2,8	3						2	2						3								2								
5	M46	3597893	6009090	3,5	3		2		3									3								3								
6	M47	3597948	6009023	0,6	3																													
6	M48	3597893	6009005	4,0	2																													
6	M49	3597849	6008982	1,0	3																													
6	M50	3597813	6008974	1,0	4		3		2									2							4	2	3							
6	M51	3597763	6009003	4,8	0																													x
6	M52	3597722	6008906	5,2	0																													x
6	M53	3597740	6008836	1,0	4				4			2			1										3									
6	M54	3597655	6008811	5,0	0																													x
6	M55	3597610	6008779	1,8	3		2		3												2		1											

Tabelle B.3: Artnachweise und Häufigkeit an den beprobten Zwischenstationen des Großen Schnaaper Sees (18.08.2008)

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtbandanz	<i>Chara globularis</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Chara aspera</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Najas marina</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Persicaria amphibia</i>	<i>Potamogeton crispus</i>	<i>Potamogeton lucens</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>	<i>Amblystegium riparium</i>	<i>Sparganium emersum (sub.)</i>	<i>Schoenoplectus lacustris (sub.)</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	Kein Bewuchs
1	M1	3550925	6040050	0,7	5		3	3		3		2								3				2	3	1	
1	M2	3550910	6040020	2,0	5	3				3				5						4							
1	M3	3550888	6040013	5,6	3	1				3																	
1	M4	3550871	6039955	0,6	4	2	3			4	1			3							2					1	
1	M5	3550829	6039938	2,0	5	3	4			3				4				2		2							
1	M6	3550779	6039931	7,2	0																						x
1	M7	3550721	6039827	0,5	5		3			4				2			5			3	2						
1	M8	3550696	6039792	3,0	3	3	2			3				3						2							
1	M9	3550738	6039875	3,9	4	3			2	4										3							
3	M10	3550666	6039822	2,6	4	2	2		2	4				4						4							
3	M11	3550624	6039839	1,1	3					1				3		2				3							
3	M12	3550607	6039869	3,2	5	4				4					2					4							
3	M13	3550482	6039929	1,0	3	2				3				3						3						1	
3	M14	3550442	6039964	2,0	4		3			4				4				2		2	2						
3	M15	3550425	6039983	4,0	3					3																	
3	M16	3550403	6039994	4,0	4	2				4				3													
3	M17	3550359	6040020	1,0	4	2	3			3					1	2										3	
3	M18	3550348	6040057	1,5	4	2	4			3												3					
3	M19	3550348	6040097	2,0	5	3			3					5						4	2						
3	M20	3550361	6040128	5,0	3					3																	
3	M21	3550353	6040163	0,6	5					5	4	4			4	1				2		2	2				
2	M22	3550475	6040160	3,0	4					4																	
2	M23	3550507	6040175	1,2	4	2					2	1			3				2	4							
2	M24	3550557	6040170	3,2	4	3	2		2	2				3						4							
2	M25	3550601	6040182	0,8	5	2	3			2			2				4			3	2				2	3	

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtabundanz	<i>Chara globularis</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Chara aspera</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Najas marina</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Persicaria amphibia</i>	<i>Potamogeton crispus</i>	<i>Potamogeton lucens</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>	<i>Amblystegium riparium</i>	<i>Sparganium emersum (sub.)</i>	<i>Schoenoplectus lacustris (sub.)</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	Kein Bewuchs	
2	M26	3550625	6040185	0,3	5		3	2																		5		
2	M27	3550709	6040142	3,5	4	3								4						3								
2	M28	3550404	6040141	4,6	0																							x
2	M29	3550772	6040163	1,2	4			4		1			2							2								
2	M30	3550817	6040138	2,0	4		4							2				1			2	2						
2	M31	3550849	6040110	4,0	3	2								3														
2	M32	3550905	6040101	1,5	5			5												3						2		
2	M33	3550807	6040117	6,2	0																							x
1	M34	3550846	6040003	5,8	0																							x

Tabelle B.4: Artnachweise und Häufigkeit an den beprobten Zwischenstationen des Hansdorfer Sees (30.07.2008)

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtabundanz	<i>Chara globularis</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	<i>Elodea canadensis</i>	Kein Bewuchs
1	M1	3567072	6019226	0,4	3			3				1		3	3			
1	M2	3566966	6019184	0,5	2	1				1	2							
1	M3	3566866	6019176	0,45	3	2					2							
1	M4	3566766	6019197	0,3	3	2						3	3			2		
1	M5	3566679	6019170	0,45	2	2												
1	M6	3566663	6019214	0,3	2	2					1		2					
1	M7	3566602	6019226	0,2	3	3					1		2					
1	M8	3566487	6019230	0,1	0													x
2	M9	3566484	6019200	0,1	0													x
2	M10	3566507	6019178	0,2	2							2						
2	M11	3566548	6019184	0,4	2	2					2							
1	M12	3566555	6019206	0,3	0													x
2	M13	3566598	6019139	0,2	3							3	2			2		
2	M14	3566677	6019110	0,2	4	2					1		3	4				
2	M15	3566805	6019116	0,2	4			3			1	1	4			4		
2	M16	3566891	6019148	0,2	0													x
2	M17	3566967	6019111	0,8	3	2					3							
1	M18	3567017	6019124	0,45	2						2							
1	M19	3567048	6019128	0,2	0													x
2	M20	3566918	6019077	0,4	4							2	2	2	4			
2	M21	3566972	6019023	0,25	4							4	2	4	2	2		
2	M22	3567069	6019035	0,5	2						2							
3	M23	3567160	6019025	0,4	0													x
3	M24	3567176	6018951	0,2	2								2					
3	M25	3567207	6018908	0,5	3		2			3	3							
3	M26	3567233	6018866	0,1	0													x
3	M27	3567260	6018996	0,7	3		2		2					3				
3	M28	3567327	6018980	0,8	3		2				3						2	
3	M29	3567374	6018966	0,8	5		3	2					5				2	
3	M30	3567399	6018900	0,4	3					3	2							
3	M31	3567484	6018937	0,3	3					2	3				4			
3	M32	3567417	6018970	0,6	5										5			
3	M33	3567367	6019038	0,3	3						1	2	3					

Tabelle B.5: Artnachweise und Häufigkeit an den beprobten Zwischenstationen des Kittlitzer Hofsees (02.07.2008)

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtabundanz	<i>Carex acutiformis</i>	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Spirodela polyrhiza</i>	<i>Thelypteris palustris</i>	Kein Bewuchs
1	M1	3626448	5949646	0,3	0									x
1	M2	3626496	5949627	0,8	4				2	4				
1	M3	3626509	5949609	0,5	5						5	1		
1	M4	3626495	5949593	0,9	0									x
2	M5	3626512	5949571	0,4	2						2			
2	M6	3626493	5949532	0,8	2									x
2	M7	3626468	5949503	0,6	3						3	1		
2	M8	3626417	5949502	0,8	0									x
2	M9	3626383	5949467	0,6	3				1	2	3			
2	M10	3626329	5949476	0,7	0									x
2	M11	3626270	5949511	1,0	0									x
2	M12	3626220	5949506	0,4	5				1		5			
2	M13	3626152	5949540	1,1	0									x
2	M14	3626097	5949512	0,7	0									x
3	M15	3626041	5949479	0,4	2			1	2					
3	M16	3626008	5949493	0,3	3		2		1		3	2		
3	M17	3626020	5949516	0,6	0									x
3	M18	3625989	5949526	0,3	2				1			2		
3	M19	3626011	5949553	0,5	0									x
3	M20	3625991	5949571	0,2	2				2					
3	M21	3626005	5949601	0,3	3	3				1		1	1	
3	M22	3626023	5949629	0,6	0									x
3	M23	3626028	5949674	0,3	2				2					
3	M24	3626055	5949721	0,3	0									x
3	M25	3626087	5949770	0,4	0									x
3	M26	3626147	5949783	0,3	0									x
1	M27	3626215	5949789	0,2	0									x
1	M28	3626268	5949735	0,4	3				2		3			
1	M29	3626289	5949698	0,7	0									x
1	M30	3626353	5949696	0,4	4				1	1	4			
1	M31	3626391	5949672	0,5	0									x
1	M32	3626416	5949655	0,5	0									x

Tabelle B.6: Artnachweise und Häufigkeit an den beprobten Zwischenstationen des Kohlborns (21.07.2008)

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtabundanz	<i>Butomus umbellatus</i> (sub.)	<i>Chara globularis</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Chara hispida</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Typha latifolia</i>	<i>Amblysetgium riparium</i>	Kein Bewuchs
3	M1	3610872	5995774	1,7	4	1				4								
3	M2	3610895	5995802	1,8	4					4		2						
1	M3	3610827	5995747	1,2	5					5		3			1			
3	M4	3610915	5995852	1,9	4					4		2						
3	M5	3610916	5995902	2,0	5		3			3		5						
2	M6	3610888	5995938	1,0	5		4	2		4		5			2			
2	M7	3610875	5995930	1,2	4					4			2				1	
2	M8	3610760	5995862	1,7	3		1			3			2					
2	M9	3610745	5995853	1,0	5						2				5	3		
2	M10	3610788	5995865	2,6	2					2								
2	M11	3610819	5995875	4,2	0													x
2	M12	3610853	5995906	2,0	4					4								
2	M13	3610872	5995909	3,4	0													x
3	M14	3610886	5995890	4,2	0													x
3	M15	3610912	5995885	2,5	3		2			2		1	2					
3	M16	3610892	5995832	3,8	0													x
3	M17	3610879	5995789	2,0	4		1			4								
1	M18	3610819	5995767	4,7	0													x
1	M19	3610774	5995734	1,2	3													
1	M20	3610747	5995732	1,1	4				1	4	1	4						
1	M21	3610732	5995736	2,2	3		2			3		2						
1	M22	3610707	5995745	1,2	5					4		5	3					
1	M23	3610706	5995776	2,3	3					3		2		2				
1	M24	3610718	5995768	3,1	2					2								
1	M25	3610721	5995796	3,8	0													x
1	M26	3610737	5995804	4,6	0													x
1	M27	3610729	5995820	3,0	1					1								

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtabundanz	<i>Butomus umbellatus (sub.)</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Chara hispida</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Typha latifolia</i>	<i>Amblysetgium riparium</i>	Kein Bewuchs	
1	M28	3610735	5995836	2,2	3		1			3			2						
1	M29	3610756	5995843	3,0	0														x
1	M30	3610777	5995846	4,2	0														x

Tabelle B.7: Artnachweise und Häufigkeit an den beprobten Zwischenstationen des Middelburger Sees (21./23.07.2008)

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtabundanz	<i>Chara globularis</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Chara delicatula</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Najas marina</i>	<i>Nitellopsis obtusa</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Nymphaea spec.</i>	<i>Potamogeton lucens</i>	<i>Potamogeton friesii</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>	<i>Persicaria amphibia</i>	<i>Spirodela polyrhiza</i>	<i>Scoenoplectus lacustris (sub)</i>	<i>Typha latifolia</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	Kein Bewuchs		
1	M1	3609919	5995731	1,2	3				2							3																			
1	M2	3609973	5995724	1,4	4				3							4																			
1	M3	3610005	5995729	1,0	4	2			4							3																	2		
1	M4	3610065	5995743	0,6	4													4		3				3											
1	M5	3609891	5995676	0,4	1																			1											
1	M6	3610018	5995668	0,4	3									1				3																	
1	M7	3609887	5995589	0,9	5								2					5	2																
1	M8	3609990	5995564	0,7	5		4									4							3	3											
1	M9	3609901	5995507	1,6	5	4		2		3						5							3	5											
2	M10	3610035	5995551	0,6	4																			4		2	3								
2	M11	3610064	5995525	2,1	3	2			2		2						3	4					2												
2	M12	3610033	5995478	2,4	4	1										3	4																		
2	M13	3610135	5995424	1,7	5	2												5																	
2	M14	3610192	5995504	3,5	4				4									4						1											
2	M15	3610144	5995556	1,3	5	3	2		2			2			2	4	1						2	3											
2	M16	3610229	5995609	2,9	4				2								4	4																	
2	M17	3610267	5995662	0,7	5									2						2						3			1		4				
2	M18	3610307	5995716	0,3	4	1			2		3	1				2								3		3	3	2	2		3				
2	M19	3610353	5995689	3,0	4				3							2	3						1												
2	M20	3610389	5995702	3,6	3				2			1				2	3																		
2	M21	3610364	5995735	3,0	4				4							4	3						2	3											
2	M22	3610365	5995798	0,8	5				3					2		2		5	4					2	2										
2	M23	3610401	5995801	0,9	5	2				3						3		1		1			2	4	1						1				
3	M24	3610461	5995690	1,9	4		2									4	2						3	3											
3	M25	3610457	5995586	0,7	4							4			2	2								3											
3	M26	3610398	5995567	3,4	3				1									3																	
3	M27	3610389	5995528	2,1	4	2		1								3	4							3											

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtbandanz	<i>Chara globularis</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Chara delicatula</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Najas marina</i>	<i>Nitellopsis obtusa</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Nymphaea spec.</i>	<i>Potamogeton lucens</i>	<i>Potamogeton friesii</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>	<i>Persicaria amphibia</i>	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	<i>Scoenoplectus lacustris (sub)</i>	<i>Typha latifolia</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	Kein Bewuchs			
3	M28	3610319	5995563	4,1	0																												x			
3	M29	3610289	5995491	4,0	0																												x			
3	M30	3610360	5995488	2,0	3	2											3	2							3											
3	M31	3610357	5995422	0,3	3		2									3	2								3											
3	M32	3610306	5995367	0,8	4	2	3	2		2		3				2	1		1						3			1		2						
3	M33	3610230	5995325	0,5	4							3			1					4	3	3		2						4						
4	M34	3610106	5995269	1,0	4		4					2					4	2						2	2											
4	M35	3610132	5995197	0,4	3							2												2	3											
4	M36	3610068	5995141	0,5	5												1		5						2											
4	M37	3610067	5995204	1,2	3		1										3								3	2										
4	M38	3610003	5995219	0,8	4							3					4							2	3											
4	M39	3609940	5995288	1,6	4							2					3								4											
4	M40	3610029	5995293	1,7	5	2											5								4	3										
4	M41	3609998	5995346	2,1	4												2	4																		
4	M42	3609987	5995406	1,8	5	3		2		3							5							4	5											
4	M43	3609901	5995426	0,4	3		3	2																										3		
4	M44	3609916	5995459	1,4	4	2		4									3									1	1									