



Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen 2013

Los 2

(Blankensee, Großer Segeberger See, Neversdorfer See, Passader See, Ukleisee)

Endbericht 2013

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

Auftragnehmer & Bearbeiter:

Assessor Bodo Degen
Dipl.-Ing. (FH) Matthias Grothe
Dipl.-Biol. André Koch
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

Auftraggeber:

Landesamt für Landwirtschaft,
Umwelt und ländliche Räume des Landes
Schleswig-Holstein

Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek

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

Vertragliche Grundlage: Beauftragung vom 04.05.2013

Bützow, den 15.03.2014

Dr. agr. Dr rer. nat. Dietmar Mehl
- Geschäftsführer -

Zitation: Autor [oder Bezeichnung des Auftragnehmers] (Jahr) Titel. Auftraggeber. Erscheinungsort. Seitenzahl + Anlagen
biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH (2013): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2013. Los 2 - Endbericht 2013 im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume. Kiel. P 117 + 1 CD.
Namen der BearbeiterInnen
Assessor Bodo Degen, Dipl.-Ing. (FH) Matthias Grothe, Dipl.-Biol. André Koch, Dr. rer. nat. Volker Thiele
Untersuchungsjahr(e)
2013
Qualitätskomponenten
Makrophyten; Hydromorphologie
Ziele
Operatives Monitoring; WRRL-Bewertung; FFH-Bewertung
Gewässerkategorie
Seen
Flussgebietseinheiten
Schlei/Trave
Bearbeitungsgebiete
-
Wasserkörper
0026, 0120, 0286, 0300, 0425
Gewässernamen
Blankensee, Großer Segeberger See, Neversdorfer See, Passader See, Ukleisee
FFH-Gebietsnummern
2130-391, 1627-321, 1828-392

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	5
2	METHODEN	6
3	ERGEBNISSE	8
3.1	Blankensee	8
3.1.1	Kurzcharakteristik.....	8
3.1.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	9
3.1.3	Transektkartierung Makrophyten	13
3.1.4	Bewertung und Empfehlungen	17
3.1.5	Anhang Artenliste.....	21
3.2	Großer Segeberger See.....	22
3.2.1	Kurzcharakteristik.....	22
3.2.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	24
3.2.3	Transektkartierung Makrophyten	28
3.2.4	Bewertung und Empfehlungen	40
3.2.5	Anhang Artenliste.....	42
3.3	Neversdorfer See	43
3.3.1	Kurzcharakteristik.....	43
3.3.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	44
3.3.3	Transektkartierung Makrophyten	48
3.3.4	Bewertung und Empfehlungen	56
3.3.5	Anhang Artenliste.....	58
3.4	Passader See	59
3.4.1	Kurzcharakteristik.....	59
3.4.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	60
3.4.3	Transektkartierung Makrophyten	64
3.4.4	Bewertung und Empfehlungen	76
3.4.5	Anhang Artenliste.....	80
3.5	Ukleisee	81
3.5.1	Kurzcharakteristik.....	81
3.5.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	82
3.5.3	Beschreibung einzelner Uferabschnitte	84
3.5.4	Transektkartierung Makrophyten	95
3.5.5	Bewertung und Empfehlungen	100
3.5.6	Anhang Artenliste.....	103
4	VERGLEICHENDE BEWERTUNG	104
5	LITERATURVERZEICHNIS.....	108
	ANHANG.....	111

1 EINLEITUNG

Im Rahmen des Monitorings der WRRL und eines FFH-Monitorings aquatischer FFH-Lebensraumtypen sollten im Jahr 2013 insgesamt 25 Seen Schleswig-Holsteins hinsichtlich der Ufer- und Unterwasservegetation untersucht werden. Die Bearbeitung wurde in insgesamt fünf Losen vergeben.

Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse des Loses 2 dar, das die Erfassung der aquatischen Vegetation von 5 Gewässern beinhaltet. An den Gewässern wurden Makrophytenransekte untersucht, zusätzlich wurde an 2 Seen die Unterwasservegetation im Rahmen einer Überblickskartierung erfasst. An drei Seen erfolgte eine Nachkartierung der Biotop- und Nutzungstypen.

Das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein hat das Institut biota GmbH beauftragt, die gewässerkundlichen Untersuchungen und Auswertungen an den Seen des Loses 2 durchzuführen. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für eine aktuelle Einschätzung des Gewässerzustandes. Basierend darauf werden für die untersuchten Seen auch Maßnahmeempfehlungen zur Sicherung und ggf. Verbesserung des aktuellen ökologischen Zustandes nach WRRL und Erhaltungszustandes nach FFH-RL erarbeitet.

Im nachfolgenden Bericht werden die Ergebnisse der Untersuchungen der fünf Seen dargestellt und diskutiert.

2 METHODEN

Vegetationskundliche Untersuchungen

Die Untersuchung der Vegetation erfolgte zwischen Juni und September 2013. An allen untersuchten Gewässern erfolgte eine Transektkartierung. Hierbei wurden insgesamt 20 Monitoringstellen untersucht. Zusätzlich wurde an zwei Seen (Großer Segeberger See, Ukleisee) die Gewässervegetation im Rahmen einer Übersichtskartierung erfasst.

An drei Seen (Großer Segeberger See, Neversdorfer See, Passader See) wurde eine Nachkartierung der Biotop- und Nutzungstypen vorgenommen.

Während der Begehungen wurde für jedes Gewässer eine Fotodokumentation erstellt, wobei Fotos von Seeuferabschnitten, Störstellen und den Makrophytentransekten angefertigt wurden

Übersichtskartierung der Wasservegetation

Im Rahmen der Übersichtskartierung wurde das Gewässer entlang der gesamten Uferlinie mit einem Boot befahren und die Artenzusammensetzung der Gewässervegetation durch Beobachtung mittels Sichtkasten und Rechenbeprobung (DEPPE & LATHROP 1992) ermittelt. Der Untersuchungsumfang (Kartierung an Zwischenstationen, Übersichtskartierung an Uferabschnitten) wurde durch LLUR (2012) vorgegeben. So sollten am Großen Segeberger See insgesamt 40 Untersuchungspunkte zwischen den einzelnen Transekten untersucht werden, am Ukleisee erfolgte hingegen eine vollständige Erfassung der Gewässervegetation. Hierzu wurde das Ufer des Sees in insgesamt 4 Abschnitte unterteilt, die anhand von Vegetationsausbildung, Ufermorphologie, sowie Nutzungsgrenzen abgegliedert wurden. In jedem Abschnitt wurde die Gewässervegetation in verschiedenen Tiefenzonen an ca. 10 - 20 Punkten erhoben. Die Beprobung der Untersuchungspunkte erfolgte mit einem Doppelrechen (DEPPE & LATHROP 1992) und ggf. unter Zuhilfenahme eines Sichtkastens. 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 Deckung der Hydrophyten für die einzelnen Seeabschnitte. Für jedes untersuchte Gewässer sind die Ergebnisse der Übersichtskartierungen mit Lage der Beprobungspunkte (Rechts-, Hochwerte) sowie Angaben zu Vorkommen und Häufigkeit der gefundenen Arten separat im Anhang aufgeführt.

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

FVu1: Tauchblattvegetation, spärlich

FVu2: Tauchblattvegetation, zerstreut

FVu3: Tauchblattvegetation, häufig

FVu3c: Tauchblattvegetation, characeenreich

FVs: Schwimmblattvegetation

Transektkartierung der Monitoringstellen für Makrophyten

An den untersuchten Gewässern wurden definierte Probestellen für eine Transektkartierung der submersen Makrophyten ausgewählt. In den fünf untersuchten Seen waren dabei insgesamt 20 Transekte zu bearbeiten.

Die Erfassungen erfolgten nach der Methodik in SCHAUMBURG et al. (2011).

Untersucht wurden Bandtransekte von 20 - 30 m Breite. Bis auf zwei neu festgelegte Transekte am Ukleisee, der im Rahmen des WRRL-Monitoring noch nicht bearbeitet wurde, handelte es sich bei den übrigen Probestellen bereits um räumlich festgelegte Untersuchungsstandorte. Kartiert wurde i.d.R. vom Ufer bis über die Tiefengrenze der Makrophyten hinaus. Bei Gewässern bzw. Probestellen an denen aufgrund der geringen Tiefe keine Vegetationsgrenze ausgebildet ist (Blankensee), erfolgte die Erfassung bis zur tiefsten Stelle des Sees in

Transektrichtung. 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). Den Endpunkt des Transektes bildet hierbei die untere Verbreitungsgrenze der Vegetation.

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 sind weitere Standortparameter aufgenommen worden, wie Exposition, Litoralgefälle und -beschaffenheit und die Beschattung. Letztere war mittels einer fünfstufigen Skala nach WÖRLEIN (1992) zu schätzen.

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). 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

Am Großen Segeberger See, Neversdorfer See und Passader See erfolgte zusätzlich eine Nachkartierung der Biotop- und Nutzungstypen. Dazu wurde das Luftbild mit der vorhandenen Biotop- und Nutzungstypenkarte abgeglichen und festgestellte Abweichungen im Gelände überprüft. Schwerpunkt des Vergleichs waren hierbei wesentliche Änderungen in der Nutzung der Flächen. Zusätzlich wurde am Luftbild Störstellen lokalisiert und die Ausprägung des aquatischen Röhrchens erfasst. Die vorhandene digitale Biotop- und Nutzungstypenkarte wurde abschließend aktualisiert. Die Zuordnung der Flächen bzw. Landschaftselemente zu den Biotoptypen erfolgte nach der „Standardliste der Biotoptypen in Schleswig-Holstein“ (LANU 2003).

Bewertungsmethodik

Die Bewertung der Monitoringstellen richtet sich nach dem Verfahren von SCHAUMBURG et al. (2011). Zur Berechnung der ökologischen Zustandsklassen wurde das hierzu entwickelte Bewertungsprogramm Phylib 4.1-DV-Tool verwendet.

Die Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Lebensraumtypen erfolgte nach den Vorgaben der überarbeiteten Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreis (Sachtelleben & FARTMANN 2010) und landesspezifischen Ergänzungen der Steckbriefe des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LANU 2007).

3 ERGEBNISSE

3.1 Blankensee

FFH-Gebiet: Nr. 2130-391 „Grönauer Heide, Grönauer Moor und Blankensee“

Naturschutzgebiet: Nr. 201 „Grönauer Heide, Grönauer Moor und Blankensee“

Transektkartierung Makrophyten: 04.07.2013

Übersichtskartierung Wasservegetation: -

Sichttiefe: 2,0 m (04.07.2013)

Pegel: 135 cm über PNP (04.07.2013)

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: keine Tiefengrenze ausgebildet, Besiedlung bis Maximaltiefe

3.1.1 Kurzcharakteristik

Der Blankensee befindet sich südlich von Lübeck. Durch den See verläuft die Grenze des Kreises Herzogtum Lauenburg und der Hansestadt Lübeck. Der See besitzt eine Flächen-größe von ca. 0,23 km², bei einer Uferlänge von etwa 2,0 km (MELUR 2013a).

Der See liegt am Nordrand eines kuppigen Moränenzuges in einer flachen Geländemulde. Das Litoral fällt in allen Bereichen flach bis zu einer Maximaltiefe von 2,7 m ab. Die Durchschnittstiefe beträgt lediglich etwa 1,6 m.

Am Westufer des Sees mündet ein kleinerer Bach als einziger relevanter Zufluss in den Blankensee. Den Ablauf bildet der Blankenseebach am nördlichen Ostufer, der in die Grönau mündet.

Das Seeumfeld ist großflächig von Gehölzsäumen und Waldbereichen umgeben, nur im Südostteil grenzen extensiv genutzte Grünlandflächen unmittelbar an den See an. Siedlungsbe-reiche spielen im Umfeld nur eine untergeordnete Rolle. Punktuell liegen Einzelgehöfte von Blankensee, Seekrug und eine Außenstelle des Bundesgrenzschutzes am Seekamp in See-nähe. Etwa 350 m nördlich des Sees beginnt das Gelände des Flughafens Lübeck.

Ufergehölze sind am Blankensee fast durchgängig vorhanden. Am Nordost- und Südwest-ufer grenzen breitere Bruchwaldbereiche an. Insbesondere am nördlichen Ufer unterhalb des Weges am Seekamp erreichen die Gehölzsäume nur noch eine Breite von ca. 40 m. Domi-nierende Gehölzart ist die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und vielfach die Esche (*Fraxinus excelsior*). Daneben treten auf etwas nasserem Standorten in Bruchwaldbereichen auch Weiden (z.B. Grau-Weide [*Salix cinerea*]) regelmäßig auf. Während Ufergehölze am Süd-westufer des Blankensees völlig fehlen, wurden im Südostteil Baumreihen mit *Alnus glutino-sa* angepflanzt.

Von Schilf (*Phragmites australis*) dominierte **Röhrichte** treten am Nordost- und Nordufer als weitgehend durchgängige, bis zu 15 m breite Säume auf. Auch der Schmalblättrige Rohrkol-ben (*Typha angustifolia*) kommt häufig vor und bildet z.T. Dominanzbestände aus. Weitere Begleitarten wie Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) oder Aufrechter Igelkolben (*Sparga-nium emersum*) sind nur punktuell vorhanden. Vor dem Bruchwaldbereich am Südwestufer fehlen die Röhrichtbestände fast vollständig. Auch am Südufer sind in den gehölzfreien Zo-nen nur schütterere Bestände mit Arten wie Großer Schwaden (*Glyceria maxima*) oder der Gemeinen Sumpf-Simse (*Eleocharis palustris*) entwickelt. Vor den überhängenden Gehölz-säumen am nördlichen Ostufer fehlt das Röhricht ebenfalls wieder vollständig.

Schwimblattvegetation tritt mit größeren Schwimblatttrassen der Gelben Teichrose (*Nu-phar lutea*) lediglich vor dem Bruchwaldbereich am Südwestufer in größerer Ausdehnung auf. Die dortigen Bänke erreichen Breiten bis zu 12 m und siedeln in Tiefen bis etwa 0,8 m (BIOTA 2012). Im Bereich des Untersuchungstransektes am westlichen Südufer siedelt vor

einer beweideten Grünlandfläche im Flachwasserbereich Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) und Schwimmendes Laichkraut (*Potamogeton natans*). Letztere Art fand sich in geringer Abundanz ebenfalls am östlichen Nordufer. Darüber hinaus tritt vor allem in den Uferzonen die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und die Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) regelmäßig in geringerer Häufigkeit auf.

Tauchblattvegetation war während der letzten Untersuchung (BIOTA 2012) im gesamten See flächendeckend und meist in hoher Abundanz entwickelt. Dabei wurde der flache Seeboden großflächig von Massenbeständen der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) dominiert, die bis zur maximal untersuchten Wassertiefe von 2,4 m noch häufig auftrat. Die während der diesjährigen Kartierung erhobenen Daten bestätigen diese Vegetationsausprägung weitgehend, allerdings waren die Tiefenbereiche zwischen 0,7 (Transekt 2) bzw. 1,0 m (Transekt 1) nur sehr spärlich bzw. an Transekt 2 nahezu nicht besiedelt. Erst in größerer Tiefe setzte die Besiedlung spontan aber nahezu flächig mit sehr hoher Deckung ein. Da während der Kartierung eine Vielzahl an Graugänsen und Schwänen beobachtet wurden, die entlang der Uferlinie gründelten, könnte dieser Vegetationsausfall möglicherweise hiermit in Zusammenhang stehen.

Neben Kanadischer Wasserpest (*Elodea canadensis*), die die Tiefenbereiche dominiert, trat in der westlichen Seehälfte ebenfalls häufig Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) auf. Diese Art bildete punktuell auch Massenbestände. Neben den genannten Arten fanden sich in den Tiefenbereichen auch Zartes Hornblatt (*Ceratophyllum submersum*), Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*), Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) oder die gefährdete Biegsame Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis*, RL-SH 3). Alle Begleitarten kommen jedoch nur selten bis zerstreut vor.

In der röhrichtfreien Flachwasserzone des Südwestufers finden sich abweichend zur übrigen Besiedlung in 0,2 bzw. 0,3 m Tiefe gehäuft Nadel-Sumpfbinsse (*Eleocharis acicularis*, RL-SH 2) und Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*), der bis in 0,6 m Tiefe siedelt. Selten bis zerstreut treten bis in diese Tiefe auch Kamm- und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*, *P. pusillus*) bzw. die gefährdete Biegsame Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis*, RL-SH 3) auf.

3.1.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Zum Zustand der Gewässervegetation des Blankensees wurde 2006 eine Überblickskartierung und die Auswahl und Bearbeitung von zwei Untersuchungstransekten durch HEINZEL & MARTIN (2006) vorgenommen. Nach der 2009 durchgeführten Phosphatfällung erfolgt seit 2010 ein regelmäßiges Monitoring, in dessen Rahmen die Gewässervegetation jährlich untersucht wird. Dabei erfolgte während allen Erhebungen die Untersuchung beider Monitoringstellen bzw. 2010 und 2012 auch eine Überblickskartierung der Gewässervegetation. Im aktuellen Berichtsjahr wurden nur die Makrophyten transekte bearbeitet.

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die in den jeweiligen Untersuchungsjahren nachgewiesenen Arten und deren Vorkommen an den jeweiligen Transekten bzw. ggf. an beprobten Zwischenstationen vergleichend dargestellt.

Tabelle 1: 2006, 2010, 2011, 2012 und 2013 nachgewiesene Arten im Blankensee und deren Vorkommen mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades; RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste; M 1 = Nachweis an einem Untersuchungstransect, M 2 = Nachweis an zwei Untersuchungstransecten, x = Nachweis im Rahmen der Überblickskartierung oder Zufallsbeobachtung

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr				
		SH	D	2006	2010	2011	2012	2013
Schwimmblattzone								
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			M 1	M 2	M 2	M 2	M 2
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			-	x	-	x	x
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			-	M 1	M 1	M 1	M 1
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimmendes Laichkraut			-	-	M 1	M 1	M 2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			M 2	M 2	M 2	M 2	M 2
Tauchblattzone								
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel			-	-	M 1	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			M 2	M 1	M 1	M 2	M 1
<i>Ceratophyllum submersum</i>	Zartes Hornblatt			-	M 1	-	M 1	M 2
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			-	x	-	x	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	3	-	x	M 1	M 1	M 1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			-	M 2	M 2	M 2	M 2
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			-	M 2	M 2	M 2	M 1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		M 1	M 2	M 2	M 2	M 2
<i>Nitella flexilis</i>	Biegsame Glanzleuchteralge	3	3	M 2	M 2	M 1	M 1	M 2
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			M 2	M 2	M 2	M 2	M 2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			M 1	M 1	M 1	M 1	M 2
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut			M 1	M 2	M 1	M 1	M 1
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Gewöhnlicher Wasser-Hahnenfuß			-	x	-	x	-
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden		V	M 1	M 1	M 1	M 1	M 1

Hinsichtlich des Artenspektrums und der Deckung der Gewässervegetation haben sich zwischen 2006 und 2010 drastische Veränderungen ergeben, die insbesondere auf das Neuaufreten der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) zurückzuführen sind. Letztere bildete bereits 2010 ausgeprägte Massenbestände. Seit 2010 ist die Ausprägung der Vegetation weitgehend vergleichbar. Die Abweichung hinsichtlich des Auftretens und der Häufigkeit bestimmter Arten sind als geringfügig einzustufen und teilweise nur methodisch bedingt.

Nachfolgend sollen die Ergebnisse der einzelnen Jahre durch den Vergleich der Bewertungsergebnisse und des Arteninventars der beiden Untersuchungstransecte nochmals untersetzt werden (Tabelle 2). Um Veränderungen aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen, sind die vorliegenden Altdaten nach dem aktuellen Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2011) neu berechnet worden.

Tabelle 2: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2011) Neuberechneten Altdaten (HEINZEL & MARTIN 2006, STUHR 2010/2011, BIOTA 2012), * = Vegetationsgrenze entspricht Maximaltiefe im Transektbereich

Transekt	1					2				
Messstelle	129744					129745				
Jahr	2006	2010	2011	2012	2013	2006	2010	2011	2012	2013
Tiefengrenze _{MP}	1,8*	2,4*	2,4*	2,2*	2,0*	1,3*	1,6*	1,6*	1,5*	1,5*
Tiefengrenze _{MP} ∅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taxa _{emers}	3	4	2	3	4	0	7	9	4	5
Taxa _{submers}	7	9	9	10	10	6	12	13	11	14
Taxa _{gesamt}	10	13	11	13	14	6	19	22	15	19
Quantität	250	552	409	415	294	111	361	370	318	454
Index (RI)	-96,8	-98,53	-97,59	-99,76	-94,22	-91,89	-97,55	-88,38	-94,82	-84,58
Index (RI _{kor.})	-96,8	-98,53	-97,59	-99,76	-94,22	-91,89	-97,55	-88,38	-94,82	-84,58
M _{MP}	0,016	0,007	0,012	0,001	0,029	0,041	0,012	0,058	0,026	0,077
ÖZK _{Phylib 4.1}	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4
ÖZK _{fachgutachterlich}	-	4	4	4	4	-	4	4	4	4

Bezogen auf den Wasserkörper ergeben sich dabei die nachfolgend aufgeführten Ergebnisse innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 3: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 4.1 Neuberechneten Altdaten, * = Vegetationsgrenze entspricht Maximaltiefe im Transektbereich

WK_NAME	Untersuchungsjahr	∅ Tiefengrenze _{Wk}	∅ ÖZK _{fachgutachterlich}	ÖZK _{Phylib 4.1} dezimal	∅ ÖZK _{Phylib 4.1}
Blankensee	2006	1,6*	4,00	4,43	4,00
	2010	2,0*	4,00	4,63	4,50
	2011	2,0*	4,00	4,40	4,00
	2012	1,9*	4,00	4,91	4,50
	2013	1,8*	4,00	4,33	4,00

Hinsichtlich der Bewertungsergebnisse lassen sich nur geringfügige Veränderungen innerhalb der Untersuchungsjahre erkennen. An beiden Transekten war keine Vegetationsgrenze ausgebildet, weil die Besiedlung bis zur maximalen Wassertiefe im Transekt reichte. Nach SCHAUMBURG et al. (2011) ist damit eigentlich keine gesicherte Bewertung des Untersuchungsabschnittes möglich. Um die Probestellen gesichert zu bewerten, wurde abweichend hiervon die Tiefengrenze in der Importdatei als plausibel eingestuft. Die leicht positive Veränderung des Referenzartenindex an Transekt 2 lässt noch keinen Schluss auf eine Entwicklungstendenz zu, da das Artenaufkommen in den Untersuchungsjahren vergleichbar ist und der veränderte Index maßgeblich auf einer erhöhten Gesamtquantität basiert. Ob es sich hierbei also um einen Entwicklungstrend oder nur eine temporäre Fluktuation der Vegetationsausprägung handelt, müssen weitere Untersuchungen zeigen. Über den fachgutachterlichen Bewertungsansatz werden in allen Untersuchungsjahren beide Monitoringstellen mit der Zustandsklasse 4 („unbefriedigend“) bewertet.

Hinsichtlich der Taxazahlen und Quantitäten konnte zwischen 2006 und 2010 ein deutlicher Sprung festgestellt werden, der einerseits auf der massiven Ausbreitung der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) beruht, andererseits aber auch mit der Neuansiedlung wei-

terer Arten (Nadel-Sumpfbirse [*Eleocharis acicularis*], Zartes Hornblatt [*Ceratophyllum submersum*] und Dreifurchige Wasserlinse [*Lemna trisulca*]) in den Transektbereichen einhergeht. Seit 2010 zeigt die Gewässervegetation sowohl hinsichtlich des Arteninventars als auch der Quantitäten vergleichsweise geringfügige Schwankungen. Die ermittelten Quantitäten der aktuellen Bewertung weichen allerdings signifikanter ab. Die Veränderungen sind dabei nicht einheitlich. So kam es an Transekt 1 zu einer Abnahme der Gesamthäufigkeit submerser Taxa, an Transekt 2 hingegen zu einer deutlichen Zunahme. Insgesamt haben sich aber nach der deutlichen Veränderung im Zeitraum von 2006 bis 2010 keine erheblichen Verschiebungen beim Arteninventar sowie der Flächen- und Tiefenausdehnung der Gewässervegetation ergeben.

3.1.3 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-94,22	korr. Referenzindex: -94,22	M _{MP} : 0,03



Abbildung 1: Transekt 1 am Nordufer des Blankensees

Transekt 1 liegt am Nordufer des Blankensees auf Höhe des Siedlungsbereiches am Seekamp. Oberhalb der flach ansteigenden Uferlinie ist ein schmaler, entwässerter Bruchwaldbereich ausgebildet. In der Baumschicht dominiert Schwarz-Erle, daneben treten vor allem im hinteren Bereich weitere Begleitarten wie Moor-Birke weiter landseitig, Eberesche, Esche sowie einzelne Weiden hinzu. Die lückige Krautschicht weist nur wenige Feuchtezeiger auf, eine Strauchsicht ist großflächig ausgebildet. Dabei herrschen Him- und Brombeere vor. In etwa 30 m Uferentfernung befindet sich eine 5 m hohe Böschungskante oberhalb der die angrenzende Straße verläuft.

Das durchgängig flach abfallende Litoral besteht im Flachwasserbereich vorwiegend aus Torf und Torfmudde mit häufigen Auflagen von Totholz und Grobdetritus. Ab etwa 0,8 m Tiefe geht das Substrat in Sandmudde über.

Entlang der ausgebuchteten Uferlinie siedeln im unmittelbaren Uferbereich vermehrt *Glyceria maxima*, *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza*. Der daran angrenzende Flachwasserbereich ist auf 5 m Breite durch überhängende Gehölze stark beschattet und weitgehend vegetationslos. Lediglich sporadisch treten hier Einzelexemplare von *Elodea canadensis* und den genannten Lemnaceen auf. Sehr selten siedelt in 0,3 m *Potamogeton natans*. Ab 0,4 m Wassertiefe schließt sich ein etwa 6 m breites von *Phragmites australis* dominiertes Röhricht an, durch das in der Transektmitte eine Schneise verläuft. In dem Bestand tritt häufig, an der Röhrichtaußengrenze in 1 m Wassertiefe auch dominant, *Typha angustifolia* auf. Weitere Begleitarten wie *Elodea canadensis* und *Myriophyllum spicatum* siedeln ebenfalls zerstreut, bzw. selten in der Röhrichtfläche. Unmittelbar an der Röhrichtkante ist ein lockerer Bewuchs mit *Nitella flexilis*, *Ceratophyllum submersum*, *Potamogeton crispus* und *Elodea canadensis* vorzufinden. Das anschließende Litoral ist bis etwa 1,6 m nur sehr spärlich besiedelt, teilwei-

se nahezu vegetationslos. Unterhalb dieser Tiefe setzt die Besiedlung mit Massenbeständen von *Elodea canadensis* sprunghaft und mit geschlossener Deckung ein. Dazwischen siedeln zerstreut *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum submersum* und *Ceratophyllum demersum*. Seltener finden sich *Potamogeton crispus* und *Potamogeton pectinatus*. Die Elodea-Grundrasen reichen bis zur tiefsten beprobaren Stelle von 2 m. Eine Vegetationsgrenze ist aufgrund der geringen Seetiefe nicht ausgebildet.

Seenummer, -name: 0026 Blankensee		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0026 Blankensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Blankensee, Nordufer		
Messstellennummer (MS_NR): 129744				
Datum	04.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	-	
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	70	
Ufer	N	Deckung Submerse	60	
Uferexposition	S	Störungen/Anmerkungen: maximal untersuchte Wassertiefe entspricht Maximaltiefe, keine Vegetationsgrenze ausgebildet		
Transektbreite (m)	25			
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang (m Wt)	32613694	5962724	0	-
1 m Wassertiefe	32613699	5962714	1,0	10
Wassertiefe max.	32613750	5962651	2,0	95
Fotopunkt	32613720	5962698	Fotorichtung:	N

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	3	1	-	-
Sediment				
Sandmudde	xxx	-	-	-
Detritusmudde	-	xxx	-	-
Torfmuße	xxx	xx	-	-
Röhrichtstoppeln	xx	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Alnus glutinosa</i>	1	-	-	-
<i>Glyceria maxima</i>	1	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,9 m)	5	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i> (- 1,0 m)	4	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 1,5 m)	-	3	-	-
<i>Ceratophyllum submersum</i> (- 1,5 m)	2	3	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 2,0 m)	4	4	-	-
<i>Lemna minor</i>	2	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 2,0 m)	3	3	-	-
<i>Nitella flexilis</i> (- 1,5 m)	2	2	-	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,9 m)	1	2	-	-
<i>Potamogeton natans</i> (- 0,3 m)	1	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,9 m)	-	2	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2	-	-	-

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-84,58	korr. Referenzindex: -84,58	M _{MP} : 0,08



Abbildung 2: Transekt 2 am Südufer des Blankensees

Transekt 2 befindet sich vor einer Grünlandfläche am westlichen Südufer des Blankensees. Dabei bildet ein quer zum Ufer verlaufender Koppelzaun den Mittelpunkt des Transektes.

Entlang des zunächst flach ansteigenden Ufers zieht sich ein etwa 10 m breiter unbewirtschafteter Randstreifen. Im ufernahen Bereich ist ein 2 m breiter Saum mit zahlreichen feuchtezeigenden Arten wie u.a. *Solanum dulcamara*, *Juncus effusus*, *Epilobium hirsutum*, *Iris pseudacorus*, *Mentha aquatica*, *Rumex hydrolapathum*, *Lysimachia vulgaris*, *Eleocharis palustris*, *Lysimachia thyrsoiflora* oder *Scutellaria galericulata* bewachsen. Weiter landeinwärts nimmt der Anteil von Arten frischer bis feuchter Standorte wie *Carex hirta*, *Potentilla anserina*, *Ranunculus repens* oder *Festuca rubra* bereits stärker zu. Oberhalb einer etwa 1 m hohen Böschungskante (ehemalige Uferlinie) steigt das als Weidegrünland genutzte Gelände stärker an.

Das Litoral fällt im Bereich der Probestelle nur flach ab. Das Substrat wird bis 0,8 m Tiefe noch von Sand dominiert, entlang der Uferlinie findet sich auch etwas Kies. Mit zunehmender Tiefe bestimmt dann zunächst Sandmudde später Detritusmudde den Seeboden.

Wasserseitig zieht sich entlang der Uferlinie ein 0,5 m breiter von *Eleocharis palustris* und *Lysimachia thyrsoiflora* dominierter Saum. In diesem amphibischen Bereich siedeln weitere Begleitarten wie emerse und natante Formen von *Persicaria amphibia* zudem *Mentha aquatica*, *Solanum dulcamara*, *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza*. Dazwischen tritt zerstreut und stellenweise auch rasig die stark gefährdete Nadel-Sumpfbinsse (*Eleocharis acicularis*, RL-SH 2) auf.

Der weitere Flachwasserbereich wird bis in 0,4 m von *Zannichellia palustris* dominiert. Zwischen den teilweise rasigen Beständen findet sich ebenfalls häufig *Potamogeton pusillus*. Zerstreut treten Einzelpflanzen von *Potamogeton natans* auf. Weitere Arten wie *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton crispus* besiedeln den Flachwasserbereich nur sehr vereinzelt. In 0,6 m Tiefe enden die lockeren Submersbestände. Bis 1,2 m ist

der weitere Freiwasserbereich nahezu vegetationslos. Das Substrat ist hier mit einer massiven Detritusaufgabe überdeckt. Unterhalb dieser Tiefe beginnen dichte Bestände von *Elodea canadensis* die Vegetation zu bestimmen. Dazwischen tritt punktuell ebenfalls in sehr hoher Deckung *Myriophyllum spicatum* auf. Weitere Begleitarten wurden in diesen Massenbeständen nicht gefunden.

Seenummer, -name: 0026 Blankensee		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0026 Blankensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Blankensee, Südufer		
Messstellennummer (MS_NR): 129745				
Datum	04.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	-	
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation	61	
Ufer	S	Deckung Submerse	60	
Uferexposition	N	Störungen/Anmerkungen: maximal untersuchte Wassertiefe entspricht Maximaltiefe, keine Vegetationsgrenze ausgebildet		
Transektbreite (m)	25			
Methodik	Rechen/ Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32613443	5962158	0	-
1 m Wassertiefe	32613430	5962225	1,0	65
Wassertiefe max.	32613431	5962278	1,5	120
Fotopunkt	32613414	5962221	Fotorichtung:	S

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	-	-
Sediment				
Fein-/Mittelkies	x	-	-	-
Sand	xx	-	-	-
Sandmudde	xx	xx	-	-
Detritusmudde	-	xxx	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Eleocharis palustris</i>	3	-	-	-
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	3	-	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	2	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i> var. <i>terrestre</i>	2	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	2	-	-	-
<i>Ceratophyllum submersum</i> (- 1,5 m)	1	3		
<i>Eleocharis acicularis</i> (- 0,2 m)	3	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,5 m)	2	5	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	1	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	3	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,5m)	2	4		
<i>Nitella flexilis</i> (- 0,6 m)	2	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i>	2	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,1 m)	2	2	-	-
<i>Potamogeton natans</i> (- 0,6 m)	3	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,6 m)	2	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 0,6 m)	3	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	4	-	-	-

3.1.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist der Blankensee aufgrund des flachen Litorals und der flächendeckenden Besiedlung nicht bewertbar. Die gemessene Sichttiefe von 2,0 m spricht für einen eutrophen Zustand. Hierbei handelt es sich aber um einen nicht repräsentativen Einzelwert. Die festgestellte Besiedlungstiefe entspricht nicht der Vegetationsgrenze, weshalb eine Einschätzung dieses Kriteriums rein hypothetisch wäre.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011):

In Tabelle 4 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 4: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für die 2013 bearbeiteten Makrophytentransekte des Blankensees

Blankensee (WRRL-Seetyp 88, Makrophytentyp MTS 11)					
Makrophytentransekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (129744)	-94,22	-94,22	0,029	4	4
Transekt 2 (129745)	-84,58	-84,58	0,077	4	4

Beide Untersuchungstransekte sind nach dem aktuellen Verfahrensstand bewertbar, wenn die Vegetationsgrenze im Bewertungstool als plausibel eingestuft wird. Die darauf basierenden Indices liegen an der unteren Grenze des Wertebereichs der Zustandsklasse 4. Dies beruht auf der Tatsache, dass die Quantität von Störzeigern deutlich überwiegt. Typspezifische Referenzarten treten an keinem Untersuchungstransekt auf. Fachgutachterlich wird an beiden Probestellen ebenfalls von einem unbefriedigenden Zustand ausgegangen.

Aus den Einzelbewertungen resultiert insgesamt ein unbefriedigender Zustand des Gesamtwasserkörpers (ZK 4), der auch fachgutachterlich bestätigt wird.

Tabelle 5: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für den Blankensee; * Vegetationsgrenze nicht ausgebildet

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} ∅	ÖZK _{Phylib}	ÖZK _{fachgut.}
Blankensee	88	MTS 11	- *	4 (4,0)	4 (4,0)

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Blankensee ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes 2130-391 „Grönauer Heide, Grönauer Moor und Blankensee“. Er wurde dem Lebensraumtyp 3130 (Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoetoneanojuncetea) laut Anhang I der FFH-RL (2003) zugeordnet. Nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3130 über die in Tabelle 6 aufgeführten Parameter.

Tabelle 6: Bewertungsschema des FFH-LRT 3130 nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoetoneanojuncetea			
Kriterien/Wertstufe	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen	hervorragende Ausprägung	gute Ausprägung	mittlere bis schlechte Ausprägung
Verlandungsvegetation	Anzahl typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente: Zwergbinsenrasen, Kleinseggenried, Großseggenried, Röhricht, Zwergstrauchheide, Gagel-Gebüsch, Moorbirken-Wald oder Hochmoor		
	≥ 2 verschiedene	1	<u>0</u>
wertgebende Hydrophyten bzw. Strandlingsvegetation	Anzahl typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente: Nitellagrundrasen, Schwebematten, Schwimmblattrasen, <u>Strandlings-/Zwergbinsenrasen</u>		
	≥ 3 verschiedene	2 verschiedene	<u>1</u>
Deckung auf der besiedelbaren Fläche durch wertgebende Hydrophyten- oder Strandlingsvegetation (bei Teichen auch gutachterliche Einschätzung)	> 50 %	10 - 50 %	<u>< 10 %, mindestens - Einzelpflanzen</u>
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars	vorhanden	weitgehend vorhanden	<u>nur in Teilen vorhanden</u>
Lebensraumtypisches Arteninventar	Höhere Pflanzen, Farne: <i>Anagallis minima, Apium inundatum, Baldellia ranunculoides, Centaurium pulchellum, Cyperus fuscus, Deschampsia setacea, Drosera intermedia, Elatine hydropiper, Eleocharis acicularis, Eleocharis multicaulis, Eleocharis ovata, Gnaphalium uliginosum, Hydrocotyle vulgaris, Hypericum humifusum, Illecebrum verticillatum, Isolepis fluitans, Isolepis setacea, Juncus bufonius, Juncus bulbosus ssp. bulbosus, Juncus bulbosus ssp. kochii, Juncus capitatus, Juncus pygmaeus, Juncus tenageia, Limosella aquatica, Littorella uniflora, Luronium natans, Lycopodiella inondata, Lythrum hyssopifolia, Myriophyllum alterniflorum, Pappus portula, Pilularia globulifera, Potamogeton gramineus, Potamogeton polygonifolius, Potentilla supina, Radiola linoides, Ranunculus flammula var. gracilis, Ranunculus reptans, Samolus valerandi, Sparganium angustifolium, Sparganium natans, Spergularia rubra, Veronica scutellata</i> Moose: <i>Drepanocladus ssp., Pottia ssp., Bryum cyclophyllum, Physcomitrium eurystomum, Physcomitrium sphaericum, Riccia ssp., Riccia glauca, Riccia fluitans, Riccardia sinuata, Sphagnum auriculatum</i> Algen: <i>Chara delicatula, Nitella capillaris, Nitella mucronata, Nitella translucens, Nitella flexilis, Nitella gracilis, Nitella opaca, Nitella sincarpa</i>		
Arteninventar	≥ 7 Arten	3 - 6 Arten	<u>≤ 2 Arten</u>
Beeinträchtigungen	keine bis gering	mittel	<u>stark</u>
Wasserspiegelabsenkung (gutachterlich mit Begründung):	nicht erkennbar	<u>vorhanden; als Folge mäßige Beeinträchtigung</u>	vorhanden; als Folge starke Beeinträchtigung
Anteil Störzeiger an der Hydrophyten- bzw. Strandlingsve-	< 10	10 - 50	<u>≥ 50</u>

getation [%]			
Beeinträchtigungen	keine bis gering	mittel	stark
Anteil der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht: schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist [%]	< 10	10 - 25	> 25 - 50
Grad der Störung durch Freizeitnutzung (gutachterlich mit Begründung)	<u>keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (< 10 %)</u>	mäßig (alle anderen Kombinationen)	stark (dauerhaft oder auf > 25 % der Fläche)
Teichbewirtschaftung Art und Umfang beschreiben; Bewertung gutachterlich)	<u>keine</u>		

Der Erhaltungszustand des Blankensees weist erhebliche Defizite auf. Die Bewertung der Unterkriterien führt in allen Fällen zur Zustandsklasse C (mittel bis schlecht). So finden sich z.B. in der Verlandungsvegetation keine für nährstoffarme Gewässer typisch ausgebildeten Vegetationsstrukturelemente mehr, sondern nur noch für eutrophe charakteristische dichte Schilfröhrichte und Bruchwälder. Bewertungsrelevante Zwergbinsenrasen mit der Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL-SH 2) konnten nur an einer Stelle am Südufer in vergleichsweise geringer Ausdehnung gefunden werden. In diesem Bereich treten auch Laichkraut-Wasserknöterich-Schwimmblattfluren mit Schwimmendem Laichkraut (*Potamogeton natans*) und Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) auf. Dieser Bestand ist aufgrund seiner geringen Deckung allerdings nicht als „typisch ausgebildet“ zu werten. Allerdings konnte das Schwimmende Laichkraut hier erstmalig festgestellt werden, so dass möglicherweise ein positiver Entwicklungstrend zu verzeichnen ist. In der Tauchblattvegetation tritt sporadisch die Biegsame Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis*, RL-SH 3) auf. Diese bildet aber keine Grundrasen mehr aus. Das „lebensraumtypische Arteninventar“ umfasst also nur zwei Arten (Nadel-Sumpfbirse [*Eleocharis acicularis*, RL-SH 2] und Biegsame Glanzleuchteralge [*Nitella flexilis*, RL-SH 3]) und ist damit bestenfalls „nur in Teilen vorhanden“ (C). Bei den Beeinträchtigungen sind, aufgrund der hohen Anteile von Störzeigern (Kanadische Wasserpest [*Elodea canadensis*], Raues Hornblatt [*Ceratophyllum demersum*], Ähriges Tausendblatt [*Myriophyllum spicatum*]) und einer vor allem am Südufer bestehenden Überformung, stärkere Defizite festzustellen.

In der Summe ergibt sich für den Blankensee damit insgesamt nur der Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht).

Die nach der letzten Untersuchung durch BIOTA (2012) vorgenommene Bewertung des Erhaltungszustandes entspricht den aktuellen Ergebnissen.

Gesamtbewertung:

Der Blankensee weist aktuell mit fünf Schwimmblatt- und 11 nachgewiesenen Tauchblattarten eine mäßig artenreiche Gewässervegetation auf. Darunter sind mit der Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL-SH 2) und der Biegsamen Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis*, RL-SH 3) zwei in Schleswig-Holstein und Deutschland stark gefährdete bzw. gefährdete und für den Gewässertyp charakteristische Arten. Beide Taxa treten aber nur noch punktuell und selten auf und stellen damit Relikte der Vegetation eines nährstoff- und kalkarmen Sees dar. Das sonstige Arteninventar umfasst überwiegend Taxa eutropher Seen, wobei Grundrasen der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) in dichten Beständen nahezu das gesamte Litoral dominieren. Weitere Begleitarten treten meist nur zerstreut bis selten auf. Insgesamt sind erhebliche Abweichungen vom potentiell zu erwartenden Artenspektrum gegeben, die sich auch in der Zustandsbewertung als unbefriedigend widerspie-

geln. Die Uferzonen des Sees weisen überwiegend Wald- und Gehölzsäume auf, die entwässerungsbedingt jedoch nur noch vereinzelt typische Arten der Verlandungsbereiche enthalten. Aus floristischer Sicht kommt dem Blankensee damit insgesamt nur noch eine mittlere Bedeutung zu.

Auch nach der 2009 durchgeführten Restaurierungsmaßnahme (Phosphatfällung) bestehen weiterhin erhebliche Defizite. Das Bewirtschaftungsziel des „guten ökologischen Zustandes“ ist bis 2015 nicht mehr zu erreichen.

Empfehlungen:

Seit 2010 haben sich bei der Ausprägung und Zusammensetzung der Gewässervegetation bisher keine entscheidenden Veränderungen ergeben. Das aktuell im Transektbereich am Südufer festgestellte zusätzliche Auftreten des Schwimmenden Laichkrautes (*Potamogeton natans*) lässt aber möglicherweise einen positiven Entwicklungstrend hinsichtlich der Artenvielfalt erkennen. Auf die bestehende Nährstoffsituation hat die Fällungsmaßnahme offenbar einen Einfluss gehabt, wie die seither rückläufigen Phosphat-, Nitrat- und Gesamtstickstoffwerte belegen. Bisher reagiert die TK Makrophyten aber nur eingeschränkt auf die reduzierte Nährstoffverfügbarkeit, zumal die meisten der vorkommenden Taxa über eine breite trophische Amplitude verfügen. Nach LLUR (2012) sind neben den o.g. Maßnahmen auch mögliche Nährstoffeinträge aus einmündenden Zuflüssen im Fokus, weshalb hierzu keine weiteren Ausführungen gemacht werden.

Ob die massive Dominanz der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*), die scheinbar an die bestehenden Verhältnisse gut angepasst ist, allerdings umkehrbar ist, bleibt fragwürdig.

Anzumerken bleibt noch, dass das jährliche Monitoringintervall bestehen bleiben sollte, um so die weitere Entwicklung der Vegetationsverhältnisse im Blankensee nachverfolgen zu können.

3.1.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf zwei Kartierungstransekten sowie einzelnen Zufallsbeobachtungen.

Schwimblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Gewässer
		SH	D	
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			3
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			2
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			1
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimmendes Laichkraut			2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			3

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Gewässer
		SH	D	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			2
<i>Ceratophyllum submersum</i>	Zartes Hornblatt			3
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	3	3
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			5
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		3
<i>Nitella flexilis</i>	Biegsame Glanzleuchteralge	3	3	2
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			2
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut			2
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			2

3.2 Großer Segeberger See

FFH-Gebiet: -

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 20./28./29.08.2010

Übersichtskartierung: 20./28.08.2013

Sichttiefe: 2,5 m (28.08.2013)

Pegel: 2886 cm über PNP (20.08.2013)

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 5,5 m (*Ceratophyllum demersum*, vgl. 3.2.3, Transekt 4)

3.2.1 Kurzcharakteristik

Der Große Segeberger See liegt am Nordostrand von Bad Segeberg im gleichnamigen Landkreis. Der See hat eine Flächengröße von 1,7 km² bei etwa 8,3 km Uferlänge (MELUR 2013a). Die mit etwa 12 m tiefste Stelle des Sees befindet sich in zwei Senken des nördlichen Seebeckens, im langgestreckten südlichen Seebecken werden etwa 10,5 m Tiefe erreicht. Die beiden größeren Becken werden durch eine in den See hineinragende mineralische Kuppe westlich von Stipsdorf voneinander separiert. Die Uferentfernung beträgt in diesem Bereich nur etwa 250 m. Im südlichen Teil des nördlichen Seebeckens befindet sich eine Untiefe (Barschberg), die von dem umgebenden, knapp 8 m tiefen Seeboden bis fast zur Wasseroberfläche reicht.

Das Litoral des Sees fällt vor allem am Südufer und am langgesteckten Westufer vergleichsweise steil ab. In den Buchten am Südwest- und Südostrand sowie im Nord- und Ostteil des Ostufers finden sich aber auch großflächig flacher abfallende Zonen. Der Seeboden wird meist von sandigen Substraten bestimmt, lokal sind jedoch auch kiesige Bereiche vorhanden. Lediglich in den flacheren Buchten finden sich z.T. Auflagen aus Detritusmudden.

Am Nordufer besteht über die Wührenbek eine Verbindung zum Klüthsee, der nach Auswertung der topografischen Karten in den Großen Segeberger See entwässert. Weitere Zuläufe bilden die Drainagen aus den angrenzenden Nutzflächen am Ostufer. Ansonsten besitzt der See nur kleinere Zuläufe, die nach LW (1995) in den Sommermonaten sehr geringe Wassermengen führen und teilweise sogar austrocknen. Den einzigen Ablauf stellt die Rönnau am nördlichen Westufer dar.

Das Südost- bis Südwestufer sowie das Nordufer werden durch die Siedlungsbereiche von Bad Segeberg und Klein Rönnau geprägt. Letztere reichen jedoch nicht unmittelbar bis an das Ufer. Am mittleren Nordufer bei Klüthseehof ist ufernah ein größerer Campingplatz vorhanden, ein zweiter, etwas kleinerer liegt am Südostufer. Auf der anderen Seite der Bucht befindet sich auf einer Mineralkuppe in Seeufernähe die Ortschaft Stipsdorf. Das sonstige Umland wird überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Neben großflächigen Ackerkulturen am West- und Ostufer sind punktuell frische bzw. feuchte Grünländer vorhanden. Waldflächen treten als Ufersäume nur am Westufer und in etwas größerer Flächenausdehnung am Rand der Südostbucht bei Stipsdorf auf.

Ufergehölze sind am Großen Segeberger See zumeist nur in Form eines schmalen bzw. oft nur einreihigen Saumes vorhanden. Hauptbaumart ist im Uferbereich des Großen Segeberger Sees die Erle (*Alnus glutinosa*). Daneben treten u.a. Esche (*Fraxinus excelsior*), Weiden (*Salix cinerea*, *Salix viminalis*) und Hänge-Birke (*Betula pendula*) auf.

Vom östlichen Südufer Richtung Bad Segeberg bis zum Nordufer verläuft entlang der Uferlinie ein Wanderweg, so dass sich Ufergehölze auf den schmalen Streifen zwischen Weg und Gewässer beschränken. Am landwirtschaftlich geprägten Ostufer ist die Uferlinie auf weiten Strecken gehölzfrei bzw. nur von einzelnen Gehölzen und Gebüschgruppen bestanden.

Teilweise grenzen punktuell kleinere Bruchwaldbestände an den Gehölzsaum. Nahezu keine Ufergehölze finden sich am stark erschlossenem westlichen Südufer und südlichem Westufer. Ein Großteil der Uferlinie ist hier stark verbaut oder von anderen Nutzungen in Anspruch genommen.

Röhricht ist an weiten Teilen der Uferlinie vorzufinden. Insbesondere am Ostufer ist ein nahezu geschlossener von Schilf (*Phragmites australis*) dominierter Röhrichtgürtel entwickelt. Dieser besitzt teilweise Breiten von bis zu 30 m und reicht bis in etwa 1 m Wassertiefe. An anderen Uferabschnitten, wie dem Westufer sind die Röhrichtbestände oft unterbrochen bzw. nur punktuell ausgebildet. Zudem treten hier auch Ersatzgesellschaften von Rohrkolben (*Typha angustifolia*, *T. latifolia*) oder der Sumpfsimse (*Schoenoplectus lacustris*) auf.

Aufgrund der stärkeren touristischen Nutzung des Sees sind immer wieder Seezugänge, Badestellen oder Bootsanlegeplätze vorhanden, die die natürliche Ufervegetation durchbrechen. Sehr deutlich wird dies an Uferbereichen, die an die Stadt Bad Segeberg grenzen, wie dem westlichen Südufer und dem südlichen Westufer. Hier ist nur sehr rudimentär noch natürliche Ufervegetation in Form von Schilfröhricht entwickelt. Größere Uferbereiche werden hier touristisch genutzt (Freibad, Bootshafen) oder sind komplett befestigt, wie die betonierte Kaimauer an der Uferpromenade.

Schwimblattvegetation ist im See lediglich in Form von in geringer Abundanz auftretenden Lemnaceen, wie der Kleinen Wasserlinse (*Lemna minor*) und der Vielwurzelligen Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*), vorhanden.

Tauchblattvegetation tritt ausgenommen vom Westufer entlang der gesamten Uferlinie, allerdings in unterschiedlicher Deckung, auf. Vorwiegend das Ostufer ist von zumeist dichten Tauchblattbeständen geprägt, die vor der Röhrichtkante bis in eine Tiefe von etwa 5 m siedelt. Dominant tritt hier wie im gesamten See das Raue Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) auf. Ebenfalls häufig sind Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*), zerstreut findet sich Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*). An einigen Uferabschnitten treten hier, zumeist zwischen 1 und 2 m Wassertiefe, auch lockere Characeenbestände auf, wobei vorwiegend die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) und nur sehr selten die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3) anzutreffen ist. Weitere Arten wie Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*), Stachelspitziges-, Durchwachsenes- und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton friesii*, *P. perfoliatus*, *P. pusillus*) oder Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) sind eher selten. In der flachen Bucht am südlichen Ostufer tritt zudem sehr selten die gefährdete Stern-Armleuchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL-SH 3) und Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) auf. Letztere Art fand sich im Segeberger See nur vor dem Südufer, in einem Flachwasserbereich am westlichen Ende des Südufers allerdings auch in Massenbeständen. Ebenfalls in dichten Beständen siedelt vor der befestigten Uferpromenade am südlichen Westufer in etwa 2 m Wassertiefe das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*). Nördlich der Uferpromenade ist das gesamte Westufer bis zum Seeablauf in die Rönnau nahezu vegetationslos. Lediglich sehr punktuell tritt auch hier in höherer Abundanz Makrophytenvegetation auf, wie etwa am Transekt 1. Nördlich des Seeablaufs bis zum mittleren Nordufer ist Tauchblattvegetation wieder in hoher Deckung vorzufinden. Die Makrophytengesellschaft unterscheidet sich allerdings von der übrigen Vegetation des Sees, da hier Bestände des Ährigen Tausendblattes (*Myriophyllum spicatum*) zusammen mit Durchwachsenem Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*), Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Spreizendem Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) dichte Tauchfluren bilden. Das Raue Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*), sonst dominant im See, tritt in weiten Teilen dieses Uferabschnittes nicht auf.

Ebenfalls eine Sonderstellung nimmt die Untiefe im nördlichen Seebecken ein, die volkstümlich als Barschberg bezeichnet wird. Die bis 1 m an die Wasseroberfläche reichende Untiefe wird von dichten Rasen der Zerbrechlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) und des Sumpf-Teichfadens (*Zannichellia palustris*) besiedelt. Mit zunehmender Tiefe gehen diese in Tauchfluren des Durchwachsenen Laichkrautes (*Potamogeton perfoliatus*) über, zwischen

denen zerstreut auch Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) und Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) siedeln. In 2 m Wassertiefe sind Massenbestände des Ährigen Tauchblattes (*Myriophyllum spicatum*) entwickelt. Ab dieser Tiefe fällt der Seegrund sehr steil ab.

3.2.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Altdaten zum Zustand der Gewässervegetation liegen von LW (1995), MARILIM (2005) und BIOTA (2010) vor. Im Seenbericht 35 (LW 1995) sind die Ergebnisse einer 1990 durchgeführten Übersichtskartierung (Tauchgänge) der Gewässervegetation zusammengestellt. MARILIM (2005) hat die Vegetation 2004 ebenfalls überblicksartig mittels Rechenbeprobung erfasst. Zusätzlich wurden 2004 vier Makrophytentransekte untersucht. 2005 erfolgte von MARILIM (2005) eine Nachkartierung dieser Transekte. Durch BIOTA (2010) wurden diese Transekte wiederkehrend beprobt. Zusätzlich sind zwei weitere Transekte neu festgelegt worden.

In der Kartierung in 2013 erfolgten die Untersuchungen der sechs Makrophytentransekte, sowie die Erhebung der Makrophytenvegetation an Zwischenstationen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die in den verschiedenen Untersuchungsjahren nachgewiesenen Arten mit, soweit vorhanden, Angaben von Häufigkeiten vergleichend gegenübergestellt. Ein direkter Vergleich der Ergebnisse der Transektkartierungen findet sich anschließend in Tabelle 7.

Tabelle 7: Vergleich des aktuell nachgewiesenen Artenspektrums im Großen Segeberger See mit Altdaten von LW (1995), MARILIM (2005) und BIOTA (2010), mit Angabe des Gefährdungsgrades und soweit vorhanden Häufigkeitsangaben; RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste; x = Nachweis ohne Häufigkeitsangabe

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr			
		SH	D	1990	2004/2005	2010	2013
Schwimmblattzone							
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			-	-	1	1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			-	-	1	1
Tauchblattzone							
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			x	x	3	4
<i>Chara spec.</i>	Armleuchteralge			x	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3	-	x	2	2
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			-	x	4 - 3	3
<i>Chara vulgaris</i>	Gemeine Armleuchteralge			-	-	1	-
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			x	x	1	2
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			-	x	1	3
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		-	-	2	4
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3	3	-	x	1	1
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	Berchtolds Zwerg-Laichkraut			x	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			x	x	1	1
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	-	x	2	2
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Stumpfbältriges Laichkraut	3		x	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			x	x	3	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			x	-	2	2

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr			
		SH	D	1990	2004/2005	2010	2013
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			-	x	3	2
<i>Potamogeton trichoides</i>	Haarblättriges Laichkraut	3	3		x	-	-
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Wasser-Hahnenfuß			x	x	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Hahnenfuß			x	x	3	4
<i>Utricularia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wasserschlauch	2	3	x	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			x	x	2	2

Das während der aktuellen Kartierung nachgewiesene Artenspektrum entspricht nahezu vollständig dem von BIOTA (2010). Lediglich die Gemeine Armleuchteralge (*Chara vulgaris*), die selten im Bereich des Untersuchungstransektes 3 vorkam, konnte aktuell nicht nachgewiesen werden.

Auch MARILIM (2005) haben während ihrer 2004 und 2005 durchgeführten Untersuchungen eine vergleichbare Zönose vorgefunden. Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*), Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) und die Gemeine Armleuchteralge (*Chara vulgaris*) waren zu diesem Zeitpunkt aber nicht nachweisbar, wie auch die sehr selten im See siedelnden Wasserlinsen (*Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*). Das von MARILIM (2005) im Transekt 4 nachgewiesene Haarblättrige Laichkraut (*Potamogeton trichoides*) und der vereinzelt vorkommende Wasserhahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*) waren sowohl 2010, als auch 2013 nicht nachweisbar.

Zwar treten hinsichtlich des Artenspektrums der 1990 durchgeführten Erhebung auch Abweichungen auf, aber auch dieses entspricht weitgehend dem aktuellen und in der jüngeren Vergangenheit vorgefundenem. MARILIM (2005) weisen darauf hin, dass mögliche Abweichungen auch auf eine unterschiedliche Artansprache zurückzuführen sein können. Interessant ist, dass seit 2010 im See nachgewiesene Vorkommen des Ährigen Tausendblattes (*Myriophyllum spicatum*), da in LW (1995) explizit darauf hingewiesen wird, dass das Fehlen dieser Art auffallend war.

Da die Häufigkeitsangaben im Bericht von LW (1995) von der verwendeten Methodik (Häufigkeiten nach Kohler-Skala) abweichen, wurde darauf verzichtet Angaben hierzu zu machen. Die Besiedlung schien insgesamt aber individuenreicher ausgeprägt zu sein, da es, laut Bericht, 1990 keine makrophytenfreien Bereiche gab. Die Vegetation wurde von Rauem Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) dominiert, gefolgt von Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Gewöhnlichem Wasserhahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*). Auch das aktuell nur sehr spärlich besiedelte Westufer war zu diesem Zeitpunkt noch in höherer Abundanz mit artenreicher Vegetation bewachsen.

Auch mit MARILIM (2005) ist ein Vergleich der Häufigkeiten der Arten nur eingeschränkt möglich, da die Angaben zur Abundanz von Arten nur verbalen Ausführungen im Text entnommen werden können. Demnach war der Bestand submerser Makrophyten im Gegensatz zu 1990 nur noch spärlich. Nur am Ostufer gab es mehr oder weniger stetigen Bewuchs. Als häufigste Arten werden Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Raus Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) genannt. Hinzu traten selten weitere Arten wie die Stern-Armeleuchteralge (*Nitellopsis obtusa*) oder die Gegensätzliche- und Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, *C. globularis*). Eine Armleuchteralgenzone war nicht direkt ausgeprägt.

Zum Vergleich zur Untersuchung von BIOTA (2010) haben sich hinsichtlich der Häufigkeiten wie auch im Arteninventar kaum Veränderungen ergeben. Einige Abweichungen der Deckung sind mit der abweichenden Kartierintensität zu erklären. So tritt z.B. das Ährige Tau-

sendblatt (*Myriophyllum spicatum*) in Massenbeständen vor der Kaimauer am südlichen Westufer auf, einem Bereich in dem kein Makrophyten transekt existiert.

In Tabelle 8 sind die kennzeichnenden Daten für die wiederkehrend bearbeiteten Makrophyten transekte gegenübergestellt. Die Altdaten sind nach dem aktuellen Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2011) neu berechnet worden, um Veränderungen aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen. Da methodisch abweichend, sind die Daten aus LW (1995) in diese Gegenüberstellung nicht einbezogen.

Tabelle 8: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2011) Neuberechneten Altdaten (MARILIM 2005, BIOTA 2010), * = Anzahl einbezogener Transekte weicht in den Untersuchungsjahren ab

MSNR (Transekt)	Jahr	T.g.	T.g.	Taxa	Taxa	Taxa	Q	RI	RI _{korr.}	M _{MP}	ÖZK	ÖZK
		MP	MP Ø	emers	submers	gesamt					Phylib	f.g.
129817 (1)	2005	4,3	4,5*	6	5	11	282	9,57	9,57	0,55	2	-
	2010	4,3	4,6*	1	9	10	409	2,20	2,20	0,51	2	2
	2013	4,0	4,4*	3	6	9	254	-28,35	-28,35	0,36	3	3
129815 (2)	2005	2,7	4,5*	2	9	11	351	0,57	-49,43	0,25	4	-
	2010	5,2	4,6*	2	7	9	388	18,56	18,56	0,59	2	2
	2013	4,8	4,4*	1	9	10	664	-7,98	-7,98	0,46	3	3
129816 (3)	2005	5,4	4,5*	1	5	6	349	10,32	10,32	0,55	2	-
	2010	5,4	4,6*	3	10	13	454	22,25	22,25	0,61	2	2
	2013	5,0	4,4*	1	13	14	545	0,00	0,00	0,50	3	3
129814 (4)	2005	4,2	4,5*	1	8	9	332	-10,84	-60,84	0,20	4	-
	2010	5,6	4,6*	3	12	15	706	9,77	9,77	0,55	2	2
	2013	5,9	4,4*	2	9	11	731	-23,53	-23,53	0,38	3	3
129809 (5)	2010	5,4	4,6*	2	12	14	670	2,24	2,24	0,51	2	2
	2013	5,0	4,4*	0	8	8	740	-8,65	-8,65	0,46	3	3
129811 (6)	2010	1,9	4,6*	1	3	4	3	0,00	0,00	0,50	n.g.	2
	2013	1,8	4,4*	1	2	3	2	0,00	0,00	0,50	n.g.	-

Bezogen auf den Wasserkörper ergeben sich dabei die nachfolgend aufgeführten Ergebnisse innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 9: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 4.1 Neuberechneten Altdaten; * = Anzahl einbezogener Transekte weicht in den Untersuchungsjahren ab

WK_NAME	Untersuchungsjahr	Ø Tiefengrenze _{Wk}	Ø ÖZK _{fachgutachterlich}	ÖZK _{Phylib 4.1 dezimal}	Ø ÖZK _{Phylib 4.1}
Großer Segeberger See	2005	4,5*	-	3,00	3,00
	2010	4,6*	2,00	2,00	2,00
	2013	4,4*	3,00	3,00	3,00

Während die Datenauswertung von MARILIM (2005) noch an zwei Transekten einen unbefriedigenden Zustand und nur Transekt 1 und 3 einen guten ökologischen Zustand aufwies, wurden 2010 alle Transekte mit der Zustandsklasse 2 (gut) bewertet.

Zwar waren die Anzahl typspezifischer Störzeiger und Referenzarten in beiden Untersuchungen abweichend. So trat 2005 z.B. das Raue Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) häu-

figer auf, wo hingegen Characeen deutlich seltener waren. Wesentlich für die schlechtere Einstufung war aber der im Verhältnis hohe Anteil des Kamm-Laichkrautes (*Potamogeton pectinatus*), der an den unbefriedigend bewerteten Monitoringstellen über 80 % lag und damit in beiden Fällen zu einer Abwertung des Referenzindex führte.

Die Quantität der Makrophyten hatte sich im Vergleich zu 2005 insgesamt an allen Vergleichstransekten, teilweise signifikant erhöht, wie z.B. an Transekt 4, wo sie mehr als doppelt so hoch ausfiel. Diese Zunahme an Vegetation führte z.T., wie an Transekt 1, auch zu einem Absinken des Makrophytenindex, da sich auch die Anzahl von als Störzeiger eingestuftten Arten wie Spreizendem Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) oder Sumpfteichfaden (*Zannichellia palustris*) erhöht hatte. Die Artdiversität hatte sich hier mit dem zusätzlichen Auftreten von Zerbrechlicher Armleuchteralge (*Chara globularis*), Ährigem Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*), Rauem Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*), Spreizendem Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) und Submersformen von (*Schoenoplectus lacustris*) nahezu verdoppelt. Insgesamt hatte sich bis auf Transekt 2 die Anzahl nachgewiesener Taxa an allen Probestellen erhöht.

Die Auswertung der aktuellen Kartierung führt an allen Monitoringstellen zu einem Absinken des Makrophytenindex, was letztlich an allen gesichert bewertbaren Transekten eine Einstufung in die nur mäßige Zustandsklasse bewirkt. Die Abwertung relativiert sich etwas, da 2010 die ermittelten Indexwerte zumeist im Grenzbereich zur Zustandsklasse 3 lagen und der Makrophytenindex aktuell im mittleren bis oberen Bereich der Zustandsklasse 3 liegt.

Transekt 6 ist aktuell, wie auch 2010, weitgehend unbesiedelt. Da anthropogene Ursachen nicht feststellbar waren und damit Makrophytenverödung ausgeschlossen wird, ist in diesem Fall das nach SCHAUMBURG et al. (2011) ermittelte Bewertungsergebnis nicht gesichert.

Die Gründe für die aktuell schlechter ausfallende Bewertung sind an allen Probestellen vergleichbar. Zum einen waren 2013 Characeen in geringerer Häufigkeit nachweisbar und die im See vorkommende Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*) und die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) gelten ab der Tiefenstufe 2 als typspezifische Referenzart, wie auch die nicht mehr nachweisbare Gemeine Armleuchteralge (*Chara vulgaris*), die in allen Tiefenstufen als Referenzart eingestuft ist. Zum anderen traten 2013 typspezifischer Störzeiger wie das Raue Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) oder der Spreizende Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) in deutlich höherer Abundanz auf. Dies wird auch an der Gesamtquantität deutlich, die sich bis auf Transekt 1 an allen Monitoringstellen erhöht hat. Sowohl die Abnahme an Referenzarten, als auch die Zunahme von Störzeigern hat einen entscheidenden Einfluss auf den ermittelten Referenzindex. Das übrige Arteninventar ist zwischen 2010 und 2013 vergleichbar und hat sich nicht wesentlich verändert, so weicht auch die Anzahl nachgewiesener Taxa an den gesichert bewertbaren Probestellen nur unwesentlich voneinander ab.

3.2.3 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-28,35	korr. Referenzindex: -28,35	M _{MP} : 0,36



Abbildung 3: Transekt 1 am nördlichen Westufer des Großen Segeberger Sees (Abschnitt 1)

Transekt 1 befindet sich am nördlichen Westufer des Großen Segeberger Sees etwa 300 m südlich des Seeablaufes.

Die 0,5 m hohe Uferböschung ist mit Steinen und Blöcken befestigt. In der Mitte des Transektes ragt eine Erle teilweise bis zu 4 m über die Wasserlinie. Im übrigen Bereich des Transektes ist der Ufergehölzsaum weitgehend offen, so dass entlang des Ufers ein etwa 1 m breiter Streifen mit Stauden bewachsen ist. Häufig treten *Epilobium hirsutum* und *Calystegia sepium* auf. Daneben kommen zerstreut bis selten u.a. *Eupatorium cannabinum*, *Urtica dioica*, *Lythrum salicaria*, *Rumex hydrolapathum* und *Iris pseudacorus* vor. An die Transektaußengrenzen schließt sich beidseitig ein Saum aus älteren solitär stehenden Grau-Erlen und Eschen an. Vor dem Staudensaum verläuft ein etwa 2 m breiter unbefestigter Wanderweg parallel zur Uferlinie. Hinter diesem steigt die mit mittelalten Gehölzen (Esche, Grau-Erle) und Sträuchern (Weißdorn, Hunds-Rose) bestandene Uferböschung steil auf 3 m an. Das landseitig anschließende und mäßig ansteigende Gelände liegt gegenwärtig brach. Dieser Bereich ist mit ruderalen Gras- und Staudenfluren sowie einzelnen jüngeren Gehölzen bewachsen.

Das in der Tiefenstufe 1 flach abfallende Litoral wird von sandigen und kiesigen Substraten geprägt, lokal treten Steine auf. Unterhalb von 1 m fällt der Seeboden relativ steil ab. Dort herrschen sandige Substrate vor, Kiese und Steine finden sich eher vereinzelt.

An der Uferlinie treten nur punktuell einzelne Helophyten wie *Sparganium emersum*, *Iris pseudacorus* oder *Epilobium hirsutum* auf. Bis in 0,3 m siedeln im Flachwasser nur vereinzelt Exemplare von *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton pectinatus* und *Myriophyllum spicatum*. Ab dieser Tiefe zieht sich ein etwa 3 m breiter niedrigwüchsiger Saum von *Ranunculus*

circinatus bis in 0,5 m. Das ab 0,5 m mäßig abfallende Litoral ist vergleichsweise individuenarm mit zerstreut auftretendem Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und *Ranunculus circinatus* besiedelt. Selten treten *Ceratophyllum demersum* und *Potamogeton pusillus* auf. In 1,0 m konnte, ebenfalls selten, *Chara contraria* nachgewiesen werden. Ab 1,5 m bildet *Potamogeton pectinatus* dichtere Tauchfluren. Die Tiefenstufe 3, zwischen 2 und 4 m, ist extrem steil und umfasst nur einen 4 m breiten Streifen. Hier tritt *Potamogeton pectinatus* noch häufig auf. Dominant ist in diesem Bereich allerdings *Ceratophyllum demersum*, zerstreut aber insgesamt in geringer Abundanz siedelt *Ranunculus circinatus*. Ab etwa 3 m Wassertiefe nimmt die Besiedlung ab. An der Vegetationsgrenze in 4 m fanden sich noch *Ceratophyllum demersum* und Einzelexemplare von *Myriophyllum spicatum*.

Seenummer, -name: 0120 Großer Segeberger See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0120 Großer Segeberger See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Großer Segeberger See, Westufer südl. Kl. Rönau		
Messstellennummer (MS_NR): 129817				
Datum	29.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	NW			
Uferexposition	SE	Gesamtdeckung Vegetation	30	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse	30	
Methodik	Rechen	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32587022	5979293	0	-
1 m Wassertiefe	32587052	5979297	1,0	20
2 m Wassertiefe	32587068	5979287	2,0	40
4 m Wassertiefe	32587078	5979282	4,0	45
Vegetationsgrenze (UMG)	32587078	5979282	4,0	45
6 m Wassertiefe	32587085	5979278	6,0	60
Fotopunkt	32587072	5979276	Fotorichtung:	NW

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1	-
Sediment				
Steine	x	x	-	-
Grobkies	xx	x	-	-
Fein-/Mittelkies	xxx	-	-	-
Sand	xxx	xxx	xxx	-
Arten (Abundanz)				
<i>Epilobium hirsutum</i>	1	-	-	-
<i>Iris pseudacorus</i>	1	-	-	-
<i>Sparganium emersum</i>	1	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 4,0 m)	2	3	3	-
<i>Chara contraria</i> (- 2,0 m)	1	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 4,0 m)	1	1	1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 3,5 m)	3	3	3	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,5 m)	2	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 3,0 m)	4	3	2	-

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-7,98	korr. Referenzindex: -7,98	M _{MP} : 0,46



Abbildung 4: Transekt 2 am mittleren Ostufer des Großen Segeberger Sees (Abschnitt 3)

Transekt 2 liegt vor einer mineralischen Kuppe am Südostrand des nördlichen Seebeckens. Landseitig der deutlich abgesetzten Uferlinie stockt ein Saum aus Grau-Erlen und Weiden, deren Wurzelsysteme vereinzelt auch über die Uferlinie hinaus ins Wasser reichen. Das restliche Flachufer ist locker mit Seggen und hygrophilen Stauden (*Carex acutiformis*, *Mentha aquatica*, *Lysimachia vulgaris*, *Calystegia sepium* etc.) bewachsen. Der o.g. Gehölzsaum geht landseitig in einen Erlen-Weidenbruch mit Grau-Erle und Fahl-Weide über. In der Krautschicht tritt massenhaft *Urtica dioica* auf, andere Feuchtezeiger wie *Phalaris arundinacea*, *Mentha aquatica*, *Lysimachia vulgaris* und *Iris pseudacorus* kamen nur zerstreut vor. Die hinter einer etwa 2 m hohen Böschung angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen werden als Acker genutzt.

Im Transektbereich fällt das Litoral relativ flach ab. Es dominiert durchgängig Sand. Im Flachwasserbereich kommen vereinzelt größere Steine und Blöcke bis in 0,5 m Tiefe vor. Auch in der Tiefenstufe 1 sind punktuell noch Bereiche mit Grobkies und Steinen vorhanden. Ab der Tiefenstufe 2 tritt dann flächig Sand auf.

Wasserseitig ist vor einem, aufgrund von Beschattung, vegetationslosen Bereich von ca. 1 - 2 Metern ein etwa 8 m breites und dichtes Schilf-Röhricht ausgebildet. Dessen lokal eingebuchtete Außenkante liegt in etwa 1 m Tiefe. Unmittelbar vor der Röhrichtkante sind zunächst lockere Tauchblattbestände entwickelt, in denen *Ceratophyllum demersum* und *Ranunculus circinatus* vorherrschen. Zerstreut siedeln *Lemna trisulca* und *Potamogeton pectinatus* in diesem Bereich. Die Deckung von *Ranunculus circinatus* nimmt sprunghaft zu, so dass die Art bis 1,6 m ausgesprochene Dominanzbestände bildet. Dazwischen treten weiterhin zerstreut, teilweise auch punktuell häufig, *Ceratophyllum demersum* und *Lemna trisulca* auf. Weitere Arten wie *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus*, *Potamogeton friesii* und *Chara contraria* siedeln in diesen Beständen selten bis sehr selten. Unterhalb von 1,6 m

werden die *Ranunculus*-Tauchfluren von *Ceratophyllum demersum*-Dominanzbeständen abgelöst, die bis in 2,3 m reichen. Das weitere Freiwasser dominiert *Potamogeton pectinatus*. *Ceratophyllum demersum*, *Ranunculus circinatus* und *Lemna trisulca* treten noch zerstreut auf. Unterhalb von 3 m Tiefe nimmt die Dichte der Vegetation deutlich ab. Die Vegetationsgrenze der meisten Arten liegt zwischen 3 und 4 Metern. In diesem Tiefenbereich fanden sich auch noch vereinzelt Exemplare von *Chara contraria*. *Ceratophyllum demersum* konnte noch in 4,8 m festgestellt werden.

Seenummer, -name: 0120 Großer Segeberger See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0120 Großer Segeberger See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Großer Segeberger See, Ostufer nördl. Stipsdorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129815				
Datum	20.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	E	Gesamtdeckung Vegetation	53	
Uferexposition	NW	Deckung Submerse	50	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen: -		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32587320	5978537	0	-
1 m Wassertiefe	32587306	5978546	1,0	15
2 m Wassertiefe	32587291	5978558	2,0	35
4 m Wassertiefe	32587254	5978589	4,0	85
Vegetationsgrenze (UMG)	32587244	5978599	4,8	100
6 m Wassertiefe	32587227	5978619	6,0	125
Fotopunkt	32587285	5978583	Fotorichtung:	SE

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	2	1	1	1
Sediment				
Blöcke	x	-	-	-
Steine	xx	x	-	
Grobkies	xx	x	-	-
Fein-/Mittelkies	xx	-	-	-
Sand	xxx	xxx	xxx	xxx
Röhrichtstoppeln	x	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i> (- 1,0 m)	5	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 4,8 m)	3	5	4	2
<i>Chara contraria</i> (- 3,6 m)	1	-	1	-
<i>Lemna trisulca</i> (- 2,5 m)	3	4	3	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 3,6 m)	1	-	1	-
<i>Potamogeton friesii</i> (- 1,5 m)	2	2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 3,2 m)	2	3	4	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,5 m)	-	2	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 3,6 m)	3	5	3	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2	-	-	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	0,00	korr. Referenzindex: 0,00	M _{MP} : 0,25



Abbildung 5: Transekt 3 am Südufer des Großen Segeberger Sees (Abschnitt 5)

Das Untersuchungstransekt 3 befindet sich an einer kleinen in den See ragenden Landzunge am westlichen Südufer des Großen Segeberger Sees. Etwa 50 m östlich davon liegen eine Marina und das Gelände eines Freibades. An der westlichen Transektgrenze befindet sich an der Uferlinie eine kleinere Gehölzgruppe aus Schwarz-Erlen. Das übrige flache Ufer ist mosaikartig mit Schilf-Röhricht und von Hochstauden dominierten Bereichen bewachsen. Neben *Phragmites australis* finden sich hier u.a. *Eupatorium cannabinum*, *Mentha aquatica*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Epilobium hirsutum*, *Phalaris arundinacea* oder *Carex acutiformis*. Auf der gesamten Fläche wachsen junge Erlen und einzelne Grau-Weiden auf. Weiter landeinwärts schließt sich ein Laubmischbestand an.

In den Tiefenstufen 1 und 2 fällt das Litoral flach ab. Das Substrat wird bis in 1 m Wassertiefe von jüngerem Schilftorf bestimmt, der lokal mit Sand und kiesigen Substraten durchsetzt ist. Der unterhalb dieser Tiefe anstehende Torf reicht bis in 1,5 m und wird hier von Muddeauflagen abgelöst. In den Tiefenstufen 3 und 4 wird das zunächst mäßig dann wieder flach abfallende Litoral ebenfalls von Mudde geprägt.

Der Uferlinie ist wasserseitig ein etwa 8 m breites Schilf-Röhricht mit wenigen Begleitarten vorgelagert. Ab 0,6 m wird der zunächst dichte Bestand teilweise lückig. Letzte Ausläufer reichen bis in 0,9 m Wassertiefe. Innerhalb des aufgelockerten Schilfbestandes siedeln in 0,8 m zerstreut *Potamogeton pectinatus* und *Ceratophyllum demersum*. Selten bzw. sehr selten treten in der Tiefenstufe 1 weitere Arten wie *Potamogeton pusillus*, *Myriophyllum spicatum*, *Chara contraria* und *Chara globularis* auf. Ab 1 m Wassertiefe sind *Potamogeton pectinatus* und *Ranunculus circinatus* bestandsbildend, zerstreut siedeln *Lemna trisulca*, selten Characeen (*Chara contraria*, *Chara globularis*). Ab 1,4 m nimmt die Häufigkeit von *Potamogeton pectinatus* signifikant ab. *Chara contraria* und *Chara globularis* bilden in dieser Tiefe lockere Rasen zwischen denen zerstreut *Lemna trisulca* und *Potamogeton pusillus* wächst. Zwischen 1,5 und 2 m Wassertiefe dominiert ein Massenbestand von *Ceratophyllum demer-*

sum die Vegetation. Unterhalb dieser Tiefe ist der Gewässergrund lückig mit *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton pusillus*, *Lemna trisulca*, *Potamogeton pectinatus* und *Ranunculus circinatus* bewachsen. Sehr selten konnten in 3,6 m auch *Potamogeton crispus* und *Zannichellia palustris* nachgewiesen werden. Die meisten der im Transekt vorkommenden Arten besitzen ihre Verbreitungsgrenze zwischen 3 und 4 Metern. Lediglich *Ceratophyllum demersum* und *Myriophyllum spicatum* fanden sich zerstreut bzw. sehr selten auch noch in der Tiefenstufe 4. Beide Arten bilden den Abschluss der Vegetation in 5,0 m.

Seenummer, -name: 0120 Großer Segeberger See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0120 Großer Segeberger See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Großer Segeberger See, Südufer Nähe Bad		
Messstellennummer (MS_NR): 129816				
Datum	28.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i>	
Abschnitt-Nr.	5			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	50	
Uferexposition	N	Deckung Submerse	45	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen: -		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32586185	5977768	0	-
1 m Wassertiefe	32586181	5977794	1,0	25
2 m Wassertiefe	32586177	5977830	2,0	60
4 m Wassertiefe	32586176	5977842	4,0	75
Vegetationsgrenze (UMG)	32586173	5977854	5,0	85
6 m Wassertiefe	32586171	5977886	6,0	120
Fotopunkt	32586184	5977838	Fotorichtung:	S

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1	1
Sediment				
Fein-/Mittelkies	x	-	-	-
Sand	xx	-	-	-
Detritusmulde	-	xxx	xxx	xxx
Röhrichtstoppeln	xxx	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i> (- 0,9 m)	5	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 5,0 m)	3	4	3	3
<i>Chara contraria</i> (- 1,5 m)	1	3	-	-
<i>Chara globularis</i> (- 1,5 m)	1	3	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,5 m)	-	2	-	-
<i>Lemna minor</i>	2	-	-	-
<i>Lemna trisulca</i> (- 3,8 m)	3	3	2	
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 5,0 m)	1	-	-	1
<i>Potamogeton crispus</i> (- 3,6 m)	-	-	1	
<i>Potamogeton friesii</i> (- 1,3 m)	-	1	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 3,0 m)	3	3	3	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 3,8 m)	2	3	3	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 3,8 m)	3	4	3	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 3,6 m)	-	-	1	-

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-23,53	korr. Referenzindex: -23,53	M _{MP} : 0,38



Abbildung 6: Transekt 4 liegt am Ende der Südostbucht (Abschnitt 4)

Das untersuchte Transekt 4 befindet sich im Bereich einer schmalen Bucht südlich der Ortslage Stipsdorf.

Das flache landseitige Ufer ist mit Bruchwald bestanden, wobei die Gehölze (*Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*) stellenweise sehr lückig auftreten. In der Krautschicht finden sich typische Arten, wie u.a. *Phalaris arundinacea*, *Carex acutiformis*, *Urtica dioica*, *Iris pseudacorus* oder *Valeriana officinalis*. Unmittelbar an der Uferlinie ragen Weidengebüsche teilweise bis in das Wasser. Hier treten neben den genannten Bruchwaldarten lückig auch hygrophile Stauden und Gräser wie *Mentha aquatica*, *Scirpus sylvaticus*, *Lysimachia vulgaris* oder *Lycopus europaeus* auf. Durch den Bruch verläuft ein kleinerer Graben, der in der Transektmitte in den See mündet.

Im Transektbereich fällt das Litoral durchgängig flach ab. In der Tiefenstufe 1 überwiegt Sand mit aber bereits deutlichen Detritusauflagen. Unterhalb von 1 m treten dann zunehmend stärkere Muddeauflagen in Erscheinung, welche die mineralischen Substrate bald völlig überdecken.

Seeseitig der Uferlinie ist eine etwa 2 m breite Flachwasserzone, aufgrund von Beschattung durch überhängende Äste, weitgehend vegetationsfrei. Davor hat sich ein 10 m breites und dichtes Schilf-Röhricht ohne wesentliche Begleitarten angesiedelt. Die Röhrichtgrenze liegt bei 0,5 m, Einzelpflanzen siedeln bis 0,6 m. Vor der Röhrichtkante dominiert eine dichte Hornblatt-Schwebematte (*Ceratophyllum demersum*), in der häufig auch *Ranunculus circinatus* auftritt, die Vegetation. In 0,8 m tritt zerstreut *Elodea canadensis* auf. Übrige Arten wie *Potamogeton pectinatus*, *Lemna trisulca* und *Potamogeton friesii* lassen sich vereinzelt finden. Zu erwähnen ist noch, dass die dem Röhricht vorgelagerten Flachwasserzonen dicht mit Grünalgen überzogen waren. In der zweiten Tiefenstufe wird die Vegetation weiterhin von Hornblatt-Massenbeständen geprägt. Auch die übrige Besiedlungsstruktur bleibt ähnlich. Selten konnten hier aber auch *Chara globularis* und *Potamogeton pusillus* nachgewiesen

werden. Zwischen 2 und 4 m Wassertiefe wird die Besiedlung lückiger. Dominierend ist hier *Ranunculus circinatus*, *Ceratophyllum demersum* tritt aber weiterhin häufig auf, ebenso wie punktuell auch *Potamogeton pusillus*. Zerstreut siedeln *Lemna trisulca* und *Potamogeton friesii*. Sehr selten fand sich in 3,8 m *Nitellopsis obtusa*. Unterhalb von 4 m konnte selten noch *Potamogeton pectinatus* und zerstreut *Ceratophyllum demersum* gefunden werden. Letztere Art bildet den Abschluss der Vegetation in 5,5 m.

Seenummer, -name: 0120 Großer Segeberger See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0120 Großer Segeberger See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Großer Segeberger See, Ufer südl. Stipsdorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129814				
Datum	28.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>	
Abschnitt-Nr.	4			
Ufer	SE	Gesamtdeckung Vegetation	71	
Uferexposition	WNW	Deckung Submerse	70	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen: -		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32587449	5977576	0	-
1 m Wassertiefe	32587427	5977584	1,0	20
2 m Wassertiefe	32587286	5977644	2,0	175
4 m Wassertiefe	32587253	5977654	4,0	210
Vegetationsgrenze (UMG)	32587204	5977669	5,5	260
6 m Wassertiefe	32587192	5977675	6,0	275
Fotopunkt	32587368	5977606	Fotorichtung:	E

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1	1
Sediment				
Sand	xxx	x	-	-
Sandmudde	-	-	xxx	xxx
Detritusmudde	x	xxx	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	5	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	1	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 5,5 m)	5	5	4	3
<i>Chara globularis</i> (- 3,8 m)	-	2	2	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,3 m)	3	3	-	-
<i>Lemna trisulca</i> (- 4,3 m)	2	2	3	
<i>Nitellopsis obtusa</i> (- 3,8 m)	-	-	1	-
<i>Potamogeton friesii</i> (- 3,0 m)	2	-	3	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 5,3 m)	2	2	3	2
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 3,8 m)	-	2	3	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 3,8 m)	4	3	4	-

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-8,65	korr. Referenzindex: -8,65	M _{MP} : 0,46



Abbildung 7: Transekt 5 am Nordufer des Großen Segeberger Sees (Abschnitt 2)

Transekt 5 befindet sich am Nordufer des Großen Segeberger Sees ungefähr 50 m westlich eines Boots- und Liegeplatzes. Die etwa 0,5 m hohe Uferkante ist mit Steinen und Blöcken gesichert. Entlang der Uferlinie verläuft ein vorwiegend aus Grau-Erle bestehender einreihiger Gehölzsaum. Dazwischen treten auch Esche, Grau-Weide und Brombeere auf. Die Weidengebüsche ragen stellenweise bis zu 6 m über die Uferlinie in das Gewässer rein. Zwischen den Gehölzen wachsen diverse Stauden. Neben der dominant auftretenden *Urtica dioica* kommen auch *Eupatorium cannabinum*, *Calystegia sepium*, *Lysimachia vulgaris*, *Humulus lupulus*, *Geum urbanum* und *Glechoma hederacea* vor. An den Staudensaum schließt der 2 m breite Rundwanderweg an. Hinter diesem steigt das Ufer weiter steil auf 4 m an. Die Böschung ist vorwiegend mit Sträuchern bestanden, wobei Haselsträucher überwiegen. Daneben wachsen auch Weißdorn, Schwarzer Holunder und Brombeere. Die Krautschicht ist als eher vegetationsarm einzustufen. Häufiger tritt noch *Geum urbanum*, *Geranium robertianum* und *Stellaria holostea* auf. Seltener sind hingegen *Polygonatum multiflorum* und *Urtica dioica*.

Das Litoral fällt im Bereich des Transektes verhältnismäßig flach ab und wird im Flachwasser von kiesig-steinigen Substraten bestimmt. Erst in der Tiefenstufe 2 dominiert Sand wobei Kiese weiterhin häufig und Steine vereinzelt vorkommen. Unterhalb von 2 m dominiert Sand mit sehr vereinzelt Steinen.

Bis 0,4 m ist der Flachwasserbereich nahezu vegetationslos. Das kiesig-steinige Substrat wird nur von wenigen Einzelexemplaren des Ährigen Tausendblattes (*Myriophyllum spicatum*) bewachsen. Mit zunehmendem Sandanteil nimmt auch die Besiedlung zu. Hier finden sich bereichsweise Rasen von *Zannichellia palustris* und zerstreut auch *Potamogeton perfoliatus*. Weitere Arten wie *Potamogeton pectinatus* und *Ranunculus circinatus* sind eher selten. Ab 0,6 m wird die Vegetation von dichten *Myriophyllum spicatum*-Tauchfluren bestimmt die bis in 1,5 m Tiefe dominieren. Nur selten treten hier *Ceratophyllum demersum* und *Pota-*

Potamogeton perfoliatus auf. Das ab 1,5 m vorwiegend sandige Substrat ist bis 1,7 m dicht mit *Ranunculus circinatus* bewachsen. Ab dieser Tiefe sind häufig fädige Grünalgen zu finden. Zudem weist die Vegetation hier größere Lücken auf. *Ranunculus circinatus* kommt bis 2,7 m noch häufig und teilweise in dichten Beständen vor. In dieser Tiefe finden sich punktuell auch rasige Bestände von *Chara globularis*, sowie selten bis zerstreut weitere Arten (*Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Lemna trisulca*). Die genannten Makrophyten siedeln bis auf *Lemna trisulca* noch zerstreut aber in vergleichsweise geringer Deckung bis zum Ende der Tiefenstufe. Unterhalb dieser Tiefe konnte nur noch selten *Ceratophyllum demersum* nachgewiesen werden. Die Art bildet die untere Vegetationsgrenze in 5,0 m.

Seennummer, -name: 0120 Großer Segeberger See		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0120 Großer Segeberger See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Großer Segeberger See, Nordufer bei Klüthseehof		
Messstellennummer (MS_NR): 129809				
Datum	29.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	40	
Uferexposition	SSE	Deckung Submerse	40	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen: -		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32587702	5979736	0	-
1 m Wassertiefe	32587686	5979721	1,0	20
2 m Wassertiefe	32587688	5979700	2,0	40
4 m Wassertiefe	32587684	5979680	4,0	60
Vegetationsgrenze (UMG)	32587682	5979668	5,0	70
6 m Wassertiefe	32587676	5979652	6,0	90
Fotopunkt	32587677	5979696	Fotorichtung:	N

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1	1
Sediment				
Steine	xxx	x	x	-
Grobkies	xxx	xx	-	-
Fein-/Mittelkies	xxx	xx	-	-
Sand	x	xxx	xxx	xxx
Arten (Abundanz)				
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 5,0 m)	3	3	3	2
<i>Chara globularis</i> (- 3,0 m)	-	2	3	-
<i>Lemna trisulca</i> (- 3,5 m)	-	2	2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 3,0 m)	5	5	3	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,7 m)	3	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,5 m)	3	2	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 4,0 m)	2	5	4	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 0,4 m)	4	-	-	-

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	14	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 14 und Gesamtquantität ≤ 35,0 → Modul Makrophyten nicht gesichert	
ÖZK:	n.g.		
Referenzindex:	0,00*	korr. Referenzindex: 0,00*	M _{MP} : -

* = nicht gesichert (n.g.)



Abbildung 8: Makrophytentranssekt 6 am Westufer des Großen Segeberger Sees (Abschnitt 5)

Transekt 6 befindet sich am mittleren Westufer. Landseitig wächst entlang der 0,5 m hohen Uferkante ein etwa 3 m breiter Staudensaum. Dieser wird durch hygrophile Arten wie *Eupatorium cannabinum*, *Lysimachia vulgaris*, *Stachys palustris*, *Epilobium hirsutum*, *Angelica sylvestris* und *Calystegia sepium* geprägt. Dazwischen stehen lückig Gehölze (Esche, Grauerle und Hänge-Birke). Hinter der Staudenflur verläuft ein 2 m breiter Wanderweg, an welchen sich die auf 8 m steil ansteigende Uferböschung anschließt. Diese ist mit den zuvor genannten Gehölzen bestanden. Die artenarme Krautschicht besteht vorwiegend aus *Hedera helix* und *Lonicera periclymenum*.

Das in der Tiefenstufe 1 mäßig abfallende Litoral wird von sandigen Substraten bestimmt. Unterhalb von 1,5 m fällt das Seelitoral dann steil ab. Bis zur Untersuchungsgrenze bestimmen sandige Substrate den Seeboden. In der zweiten Tiefenstufe wird das Substrat von dichten Muschelbänken der Teich- und Dreikantmuschel überlagert. Beide Arten sind auch unterhalb dieser Tiefe noch häufig.

Wasserseitig der Uferlinie ist ein etwa 3 - 4 m breiter vegetationsloser Saum ausgebildet, der durch überhängende Äste von Ufergehölzen beschattet ist. Davor ist ein etwa 7 m breites und relativ dichtes Schilf-Röhricht entwickelt. Die Röhrichtgrenze liegt in 1,2 Tiefe.

Die Submers- und Schwimmblattvegetation fehlt im Abschnitt fast völlig. In 1,8 m konnten lediglich Einzelexemplare von *Ceratophyllum demersum* und *Myriophyllum spicatum* nachgewiesen werden.

Seenummer, -name: 0120 Großer Segeberger See		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0120 Großer Segeberger See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Großer Segeberger See, Westufer bei der Akademie		
Messstellennummer (MS_NR): 129811				
Datum	28.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i>	
Abschnitt-Nr.	5			
Ufer	W			
Uferexposition	SE	Gesamtdeckung Vegetation	60	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse	1	
Methodik	Rechen	Störungen/Anmerkungen: vor der Röhrichtkante dichte Muschelbänke		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang (m Wt)	32586674	5978653	0	-
1 m Wassertiefe	32586683	5978642	1,0	13
Vegetationsgrenze (UMG)	32586688	5978639	1,8	18
2 m Wassertiefe	32586690	5978637	2,0	20
4 m Wassertiefe	32586691	5978635	4,0	25
Fotopunkt	32586693	5978642	Fotorichtung:	NW

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	3	1	1	-
Sediment				
Sand	xxx	xx	xx	-
Detritusmudde	-	x	x	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i> (- 1,2 m)	5	3	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 5,0 m)	-	1	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 3,0 m)	-	1	-	-

3.2.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Der Große Segeberger See weist gegenwärtig eine untere Besiedlungsgrenze von maximal 5,5 m auf. Die durchschnittliche Besiedlungstiefe liegt bei 4,4 m. Nach SUCCOW & KOPP (1985) ergibt sich bei Nutzung der Mittelwerte eine Einstufung in den eutrophen Zustand. Die anhand vorliegender Daten gemittelte sommerliche Sichttiefe für den Zeitraum Juni bis August 2013 von 2,1 m (LLUR 2014) liegt ebenfalls im Bereich des eutrophen Zustandes. Bei Betrachtung beider Einzelparameter ist der See nach SUCCOW & KOPP (1985) dementsprechend in die Trophiestufe „eutroph“ einzustufen.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011)

In Tabelle 10 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 10: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für die 2013 bearbeiteten Makrophytentransekte des Großen Segeberger Sees; n.g. = Bewertung nicht gesichert

Großer Segeberger See (WRRL-Seetyp 14, Makrophytentyp TKp - 14)					
Makrophytentransekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (129817)	-28,35	-28,35	0,36	3	3
Transekt 2 (129815)	-7,98	-7,98	0,46	3	3
Transekt 3 (129816)	0,00	0,00	0,50	3	3
Transekt 4 (129814)	-23,53	-23,53	0,38	3	3
Transekt 5 (129809)	-8,65	-8,65	0,46	3	3
Transekt 6 (129811)	0,00	0,00	0,50	n.g.	-

Die Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011) ergibt an 5 der sechs Monitoringstellen einen mäßigen ökologischen Zustand. Die Indexwerte liegen zwischen 0,36 und 0,5 und damit im mittleren bis oberen Werteintervall der Zustandsklasse. Transekt 6 am mittleren Westufer konnte nicht gesichert bewertet werden, weil die erforderliche Mindestquantität nicht erreicht wurde. Anthropogene Ursachen für die Vegetationsarmut waren nicht ersichtlich, weshalb die Probestelle nach SCHAUMBURG et al. (2011) nicht als verödet gilt und damit als „nicht gesichert bewertbar“. Da nach LW (1995) in diesem Bereich zum Zeitpunkt einer 1990 durchgeführten Untersuchung aber noch diverse Besiedlung nachweisbar war, und auch im Bericht nichts auf eine Degradation dieses Uferbereiches hinweist, spielt Makrophytenverödung unter Umständen doch eine Rolle. Eine mögliche Theorie wäre ein nicht angepasster oder zu hoher Fischbestand, vor allem durch benthivore Cypriniden. Schon in LW (1995) wird darauf hingewiesen, dass 1990 die empfohlenen Besatzmengen, z.B. beim Karpfen, um das 5-fache überschritten wurden.

Tabelle 11: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für den Großen Segeberger See

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{Phylib}	ÖZK _{fachgut.}
Großer Segeberger See	14	Tkp - 14	4,4	3 (3,0)	3 (3,0)

In der Gesamtbewertung ergibt sich für den Großen Segeberger See ein Mittelwert von 3,0 und damit nur ein mäßiger ökologischer Zustand. Die Bewertung der Einzeltransekte und damit ebenso die des Gesamtwasserkörpers kann auch fachgutachterlich als plausibel ein-

geschätzt werden. Auf eine fachgutachterliche Bewertung der nicht gesichert bewertbaren Probestelle wird aufgrund der unklaren Ursache für den weitgehend fehlenden Makrophytenbewuchs verzichtet.

Gesamtbewertung:

Nach der aktuellen Untersuchung muss der Große Segeberger See bereits als eutrophes Gewässer eingestuft werden. Im Gewässer konnten im Rahmen der Übersichts- und der Transektkartierung 14 submerse Makrophyten und 2 Schwimmblattarten nachgewiesen werden. Damit ist die Makrophytengesellschaft noch als relativ artenreich einzustufen. Die Gewässervegetation wird aber vorwiegend von indifferenten Arten und teilweise auch Störzeigern dominiert. So sind aktuell Hornblattfluren (*Ceratophyllum demersum*) sowie Bestände des Kamm-Laichkrautes (*Potamogeton pectinatus*) und des Spreizenden Wasserhahnenfußes (*Ranunculus circinatus*) bestimmend. Daneben treten in einigen Uferbereichen aber auch noch lockere Characeenrasen auf, die vorwiegend von der Zerbrechlichen Armelechteralge (*Chara globularis*) gebildet werden. Die gefährdete Gegensätzliche Armelechteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3) tritt nur selten im Gewässer auf, die Stern-Armelechteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL-SH 3) nur in einem Bereich in der Bucht bei Stipsdorf.

Die Submersvegetation des Sees ist insbesondere am Nord- und Ostufer und stellenweise am Südufer noch artenreich und in hoher Deckung entwickelt. Vielfach lag die Vegetationsgrenze über 5 m. Ein Großteil des Westufers ist allerdings nahezu vegetationslos, die Ursachen hierfür sind unklar. Schwimmblattrasen fehlen im gesamten See vollständig. Lediglich wenige Lemnaceen treten vereinzelt auf. Trotzdem das Artenspektrum des Großen Segeberger Sees vorwiegend aus allgemein verbreiteten, ungefährdeten Arten besteht, kommt dem See insgesamt landesweite Bedeutung zu.

Anhand der aktuellen Ergebnisse entspricht der mäßige ökologische Zustand der Qualitätskomponente Makrophyten nicht den Bewirtschaftungszielen der WRRL. Nach BIOTA (2010) befand sich die Gewässervegetation noch in einem guten Zustand, allerdings lagen die Indexwerte von drei Untersuchungstransekten bereits zu diesem Zeitpunkt im Grenzbereich zur Zustandsklasse 3. Der Segeberger See scheint also zwischen diesen beiden Zustandsklassen zu schwanken. Nach MELUR (2013) befinden sich auch weitere Qualitätskomponenten (Diatomeen, Phytoplankton) nur in einem mäßigen Zustand. Demzufolge sind im Gegensatz zu 2010 jetzt Maßnahmen notwendig um den guten ökologischen Zustand wiederherzustellen.

Empfehlungen:

Um den guten ökologischen Zustand der Qualitätskomponente Makrophyten wiederherzustellen, sollten die nachfolgenden Empfehlungen Berücksichtigung finden.

- Prüfung des bestehenden Besatzregimes mit Friedfischen als möglicher Einflussfaktor für die Makrophytenarmut am Westufer
- Extensivierung der ufernahen landwirtschaftlichen Flächen am Ostufer (insbesondere Ackerflächen)
- Zur Schonung der Verlandungsvegetation am Westufer, bereichsweise Einschränkung der freien Zugänglichkeit des Uferbereichs durch geeignete Maßnahmen

3.2.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf 6 Kartierungstransekten, der Übersichtskartierung der Wasservegetation an Zwischenstationen sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen.

Schwimtblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt*				
		SH	D	1	2	3	4	5
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse						2	2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse					2		

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt*				
		SH	D	1	2	3	4	5
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			3	2	4	4	3
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armluchteralge	3	3	1		1		1
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armluchteralge			2	2	3	2	1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest						3	2
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse				1	4	3	2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		2	5	2		4
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armluchteralge	3	3				1	
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut							1
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2		1	3	1	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			2	3	4	2	2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			1	4	1		
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut					2	2	2
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			4	4	4	4	3
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			1	1	2		1

3.3 Neversdorfer See

FFH-Gebiet: -

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 08.08.2013

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 08.08.2013

Sichttiefe: 0,4 m (08.08.2013)

Pegel: 2214 über PNP

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,6 m (*Elodea nuttallii*, vgl. 3.3.3, Transekt 1)

3.3.1 Kurzcharakteristik

Der Neversdorfer See liegt im Kreis Segeberg ca. 7 km südlich von Bad Segeberg. Er hat eine Flächengröße von ca. 81 ha bei einer Uferlänge von 7,8 km. Die Maximaltiefe beträgt knapp 10 m, als mittlere Tiefe werden aber nur 3,7 m angegeben (MELUR 2013a).

Der in flache Moränenkuppen eingebettete See verfügt mit dem Groß Niendorfer Bach lediglich über einen größeren Zulauf am Südwestufer. Zwei weitere kleine Vorfluter münden nur am westlichen und mittleren Südufer aus Richtung Mühlenkamp bzw. Neversdorf in den See. Den Ablauf bildet nur wenige Meter nördlich des Hauptzuflusses die Leezener Au.

Das Litoral des Neversdorfer Sees fällt mit Ausnahme einzelner Teilbereiche am West-, Nord- und Südwestufer vergleichsweise steil bis in 2 bis 4 m Tiefe ab. Im Flachwasser herrschen überwiegend sandige bis steinige Substrate vor.

Das Seeumland wird in großem Maße von Siedlungsbereichen bestimmt. Am Nordwest-, West- und Südwestufer grenzen Teile von Leezen an. Das östliche Südufer wird durch die lockere Bebauung von Neversdorf bestimmt und an der Nordostbucht liegt Bebensee. Darüber hinaus ist auch am mittleren Nordufer lokal eine lockere Einzelbebauung vorhanden. In den siedlungsnahen Uferzonen sind diverse Seezugänge, Badestellen und Steganlagen vorhanden, darüber befindet sich das größere Freibad von Leezen am Nordwestufer.

Auf den restlichen seenahen Flächen wird überwiegend landwirtschaftliche Nutzung betrieben. Waldflächen spielen nur eine untergeordnete Rolle. Lediglich am Rand der kleinen Südostbucht sind partiell Restflächen vorhanden, die aber zum überwiegenden Teil auch gezielt aufgeforstet wurden.

Ufergehölzsäume sind am Neversdorfer See nur noch in Restbeständen vorhanden. Dabei handelt es sich mit Ausnahme der o.g. Waldflächen in der Südostbucht lediglich um lückige Laubgehölzsäume in den Randzonen der Siedlungsgrundstücke sowie schmale ufernahe Gehölzstreifen vor landwirtschaftlichen Flächen. Neben den o.g. ufernahen Waldflächen treten breitere und z.T. aufgelockerte Ufergehölzsäume lediglich in der westlichen Hälfte des Nordufers sowie vor den Siedlungsbereichen von Krems I am Westufer auf. Nach Stühr (2001) treten im unmittelbaren Uferbereich aber vorwiegend typische Arten wie Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) Moor-Birke (*Betula pubescens*) oder Weiden auf.

Röhrichte fehlen am Neversdorfer See häufig bzw. sie sind vor allem in den Siedlungsbereichen nur rudimentär und in geringer Breite entwickelt. Etwas breitere Röhrichtsäume (bis ca. 7 m) kommen nur noch abschnittsweise am West- und mittleren Nordufer vor. Auch am Ost- und Südufer sind lokal noch z.T. durch Stege separierte Röhrichtsäume bis ca. 3 m Breite entwickelt. Dominierende Arten sind dabei Schilf (*Phragmites australis*) und Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*), inselartig treten auch Bestände der Seebinse (*Schoenoplectus lacustris*) auf. Vor allem in Bereichen mit rudimentärer oder aufgelockelter Röhrichtbesiedlung kommen weitere Begleitarten hinzu wie Aufrechter Igelkolben (*Sparganium erectum*), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) oder

Seggen wie Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*). Die Röhrichtbesiedlung reicht in den Untersuchungsabschnitten aber nur bis in Wassertiefen von weniger als einem Meter.

Schwimblattvegetation kommt in Form größerer Bänke nur am Südwestufer vor dem Ablauf der Leezener Au vor. Dabei handelt es sich um Dominanzbestände der Teichrose (*Nuphar lutea*). Darüber hinaus sind kleinere Bänke der letztgenannten Art noch in der kleinen Südostbucht sowie am mittleren Südufer vorhanden, im letztgenannten Bereich tritt auch die Seerose (*Nymphaea alba*) als weitere Schwimblattart hinzu. Im Süden und Osten des Sees sind weiterhin vereinzelt kleine Schwimblatttrassen des Wasser-Knöterichs (*Persicaria amphibia*) entwickelt. Wasserlinsen (insb. *Lemna minor*) wurden nur punktuell gefunden, sie bilden jedoch keine geschlossenen Decken.

Die **Submersvegetation** ist mit sechs Tauchblattarten und einer Armleuchteralge sehr artenarm ausgebildet. Als häufigste Arten treten Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) bis 2,6 m Tiefe und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) bis in etwa 1 m Tiefe auf. Die weiteren submersen Taxa kommen nur zerstreut bis selten vor, mit 2,1 m Tiefe erreicht dabei das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) die höchsten Besiedlungstiefen. Einzelne Arten wie Krauses oder Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton crispus*, *Pot. pusillus*) wurden lediglich treibend im See gefunden. Als einzige Characee kommt die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) punktuell am mittleren Nordufer vor.

3.3.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Erste detaillierte Untersuchungen zur Gewässervegetation des Sees liegen aus den siebziger Jahren des letzten Jahrhunderts vor (LW 1980). Diese belegen bereits damals einen deutlichen Artenrückgang. Nach Untersuchungen von STUHR (2002) setzte sich dieser in den Folgejahren weiter fort. 2002 konnte fast keine submersen Vegetation mehr gefunden werden, dafür traten ausgeprägte Blaualgenblüten auf. Bei der Folgeuntersuchung im Jahr 2007 traten bereits wieder erste Submersarten auf. Mit der Schmalblättrigen Wasserpest (*Elodea nuttallii*), dem Krausen und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton crispus*, *Pot. pectinatus*) und dem Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) wurden vier Taxa in meist geringen Abundanz bis in 2,5 m Wassertiefe nachgewiesen.

In Tabelle 13 sind die bei den Altuntersuchungen seit 1978 gefundenen Arten und ihre Häufigkeit aufgeführt und den aktuellen Nachweisen gegenübergestellt.

Tabelle 13: 2007 und 2013 nachgewiesene Arten im Neversdorfer See und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeitsangaben für die Seeabschnitte wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst; (w = wenig, z = zerstreut, d = dominant, x = keine Häufigkeit angegeben), * = nur in ufernahen Kleingewässern gefunden, ** = nur treibend nachgewiesen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		1978/1979	2002	2007	2013
		S-H	D				
Tauchblattzone							
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge						w
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			w			w
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest					x	d
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			w		x	w*
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut						w*
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			w		x	w

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		1978/1979	2002	2007	2013
		S-H	D				
<i>Ceratophyllum submersum</i>	Zartes Hornblatt				w		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V					w
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden				*	x**	
Schwimmblattzone							
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse				z	x	z
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose				z	x	z
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose				w	x	w
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich				z	x	w
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzlige Teichlinse					x	w

Ein detaillierter Vergleich der Untersuchungsergebnisse ist aufgrund der unterschiedlichen Bearbeitungsmethodik nur für die Untersuchungsjahre 2007 und 2013 möglich (jeweils Transkartierung an vier Probestellen). Vorab sollen aber Aussagen zu erkennbaren Tendenzen innerhalb der letzten 30 Jahre abgeleitet werden.

Das bis 2002 rückläufige Gesamtarteninventar nahm in den Folgejahren wieder allmählich zu. 2007 konnten bereits vier submerse und fünf natante Arten nachgewiesen werden. 2013 stieg die Zahl der Submersarten auf sieben, hinsichtlich der Häufigkeiten war aber lediglich für den Neophyten *Eloдея nuttallii* eine deutliche Ausbreitung festzustellen.

Bei den Besiedlungstiefen haben sich seit 2007 nur marginale Veränderungen ergeben. Der marginale Anstieg von 2,5 auf 2,6 m liegt voll im natürlichen Schwankungsbereich. Auch hinsichtlich der Abundanzverhältnisse sind Veränderungen erkennbar, die sich aber am Besten aus dem direkten Vergleich der vier seit 2007 wiederkehrend beprobten Makrophyten transekte ableiten lassen. In Tabelle 14 sind die kennzeichnenden Daten für die Monitoringsabschnitte gegenübergestellt. Die vorhandenen Altdaten wurden nach dem aktuellen Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2011) neu berechnet worden, um Veränderungen aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen. Berücksichtigt werden dabei nachfolgend nur Transekte, die in den Folgejahren wiederkehrend beprobt wurden

Tabelle 14: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2011) Neuberechneten Altdaten (STUHR 2002, 2007), * = Makrophytenverödung, k.A. = keine Angabe

MSNR (Transekt)	Jahr	T.g.	T.g.	Taxa	Taxa	Taxa	Q	RI	RI _{kor.}	M _{MP}	ÖZK	ÖZK
		MP	MP ∅	emers	submers	gesamt					Phylib	f.g.
130240 (1)	2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2007	0,7	1,3	5	2	7	< 55	-100	-100	0,00	5	5*
	2013	2,6	2,1	5	2	7	261	-27,59	-100	0,00	5	4
130239 (2)	2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2007	0,8	1,3	4	4	8	37	-2,70	-52,70	0,24	4	k.A.
	2013	2,1	2,1	2	4	6	187	-34,23	-84,23	0,079	4	4
130237 (3)	2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2007	2,5	1,3	6	2	8	101	-63,37	-100	0,00	5	-
	2013	2,2	2,1	5	6	11	282	-20,21	-70,21	0,15	4	4
129885 (4)	2002	1,1	-	6	1	7	< 55	-100	-100	0,00	5	5*
	2007	1,1	1,3	7	2	9	< 55	-100	-100	0,00	5	5*
	2013	1,4	2,1	4	4	8	81	0,00	-50,0	0,25	4	4

Bezogen auf den Wasserkörper ergeben sich dabei die nachfolgend aufgeführten Ergebnisse innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 15: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 4.1 Neuberechneten Altdaten, * Gesamtbewertung basierend auf zwei Transekten, von denen eines nach 2002 nicht wiederkehrend beprobt wurde

WK_NAME	Untersuchungsjahr	∅ Tiefengrenze _{Wk}	∅ ÖZK _{fachgutachterlich}	ÖZK _{Phylib 4.1 dezimal}	∅ ÖZK _{Phylib 4.1}
Neversdorfer See	2002	1,1	5*	5,0*	5*
	2007	2,0	4,00	4,63	4,50
	2013	2,0	4,00	4,40	4,00

2002 ergab sich für das einzige bei späteren Untersuchungen wieder bewertete Makrophytentransekt 129885 lediglich ein schlechter Zustand (Makrophytenverödung). Identische Ergebnisse wurden bei STUHR (2007) für das letztgenannte Transekt und einen weiteren Abschnitt am südlichen Westufer (MS-Nr. 130240) festgestellt. Auch Transekt 3 am mittleren Nordufer (MS-Nr. 130237) konnte nur dem schlechten Zustand zugeordnet werden. Dies basierte jedoch nicht auf einer Makrophytenverödung, sondern auf der Abwertung des RI um 50 wegen zu geringer Besiedlungstiefen. Lediglich für den Abschnitt 2 am westlichen Nordufer (MS-Nr. 130239) wurde trotz Abwertung noch ein unbefriedigender Zustand ermittelt. In der Summe resultiert wie bereits 2002 für den Wasserkörper insgesamt ein schlechter Zustand der Makrophyten.

2013 ergab sich insgesamt ein unbefriedigender Zustand des Wasserkörpers. Dieser beruht auf vier als unbefriedigend und einer als schlecht bewerteten Probestelle. Bei der letztgenannten führte die Abwertung wegen einer zu geringen mittleren Besiedlungsgrenze als auch aufgrund ausgeprägter Dominanzen von *Elodea*-Arten zum schlechten Zustand nach PHYLIB. Fachgutachterlich wird die Probestelle bereits als unbefriedigend eingestuft (Siehe 3.3.4)

Beim Vergleich der Einzeltransekte lassen sich eindeutige Veränderungen belegen. So ist die Besiedlungstiefe bei den Transekten 1 und 2 trotz vergleichbarer submerser Artenzahlen erheblich angestiegen. Im Bereich des Transektes 3 war sie leicht rückläufig, beim Transekt 4 stieg der Wert dagegen wiederum leicht an. Die deutlich zugenommenen Besiedlungstiefen basieren aber überwiegend auf der starken Ausbreitung des Neophyten Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*), der in allen Transekten die Art mit den höchsten Besiedlungstiefen und im Bereich der Transekte 1 bis 3 auch jene mit den höchsten Abundanzen stellt.

Die starke Ausbreitung von *Elodea nuttallii* ist auch die Hauptursache für die an allen Transekten z.T. stark angestiegenen Quantitäten der Makrophyten.

Hinsichtlich des Artenspektrums haben sich in den einzelnen Teilbereichen trotz z.T. ähnlicher Artenzahlen Verschiebungen ergeben. So wurden im Transekte 1 die 2007 nachgewiesenen Arten Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*) und Kleine Wasserlinse (*Potamogeton crispus*) nicht mehr gefunden. Dafür traten Schmalblättrige und Kanadische Wasserpest (*Elodea nuttallii*, *Elodea canadensis*) dominant bzw. vereinzelt auf. Im Transekt 2 kam *Potamogeton crispus* ebenfalls nicht mehr vor, dafür traten mit *Elodea nuttallii* und dem Ährigen Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) zwei neue submerse Taxa häufig bzw. selten auf. Die stärksten Veränderungen waren im Transekt 3 festzustellen. Das noch 2007 häufige *Potamogeton crispus* wurde durch *Elodea nuttallii* verdrängt, zusätzlich kamen mit *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus* und der Zerbrechlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) vier weitere submerse Arten vor. Die geringsten Verschiebungen waren im Bereich des Transektes 4 erkennbar, wo nach wie vor *Persicaria amphibia* vorherrscht, statt dem 2007 seltenen *Potamogeton crispus* aktuell aber *Potamogeton pectinatus* und *Elodea nuttallii* selten bis sehr selten auftreten.

Insgesamt kann am Neversdorfer See von positiven Entwicklungstendenzen ausgegangen werden, die sich insbesondere in der deutlich gestiegenen Artenzahl submerser Taxa ausdrücken. Die in Teilbereichen erheblich angestiegenen Besiedlungstiefen sowie eine höhere Gesamtquantität sind aber vorwiegend auf die in vielen Seen festzustellende starke Ausbreitung des Neophyten Schmalblättrigen Wasserpest (*Elodea nuttallii*) zurückzuführen.

Hinsichtlich der Röhrchentwicklung waren aktuell keine deutlichen Veränderungen erkennbar. Dabei ist jedoch zu beachten, dass der Neversdorfer See schon seit Jahren nur noch einen rudimentären und vielfach auch stark separierten Röhrchtgürtel aufweist.

3.3.3 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe ≥ 2,5m → RI = RI - 50, Anteil <i>Elodea canadensis</i> und <i>Elodea nuttallii</i> ≥ 80% → RI = RI - 50, RI < -100 → RI - 100	
ÖZK:	5		
Referenzindex:	-27,59	korr. Referenzindex: -100,00	M _{MP} : 0,00



Abbildung 9: Transekt 1 am Südufer des westlichen Seebeckens (Abschnitt 6)

Transekt 1 liegt vor einem Privatgrundstück am Südufer des westlichen Seebeckens. Die etwa 0,5 m hohe Uferböschung ist mit einem wilden Verbau aus Betonelementen gesichert. An der Uferlinie wachsen junge Erlen, an der südlichen Transektgrenze ein einzelnes Grauweiden-Gebüsch. Bis auf *Calystegia sepium*, die recht häufig vorkommt treten feuchtezeitige Stauden insgesamt selten auf. Lediglich vereinzelt fanden sich *Lysimachia vulgaris*, *Lycopus europaeus* und *Iris pseudacorus*. Weiter landseitig schließen sich Rasenflächen an, auf denen ein Sommerhaus steht.

Das zunächst flach, dann mäßig abfallende Litoral ist überwiegend sandig, Kies und Steine treten in allen Tiefenstufen vereinzelt auf.

Seeseitig der flach abfallenden Uferlinie tritt zunächst ein schmales Seggenried mit wenigen Begleitarten auf (*Carex acuta*), Diesem vorgelagert liegt ein maximal 3 m breiter Phragmites-Bestand, der vor allem im Mittel- und Ostteil stark mit *Typha latifolia* durchsetzt ist. Die Röhrichtgrenze liegt bei 0,6 m. Im Freiwasser ist dann ein dichter Massenbestand von *Elodea nuttallii* bis in 1,7 m Tiefe ausgebildet, der nur im Ostteil eine wenige Pflanzen von *Elodea canadensis* aufweist. Ab 2 m lockert die Vegetation deutlich auf, bis 2,6 m konnten aber noch einzelne Pflanzen von *Elodea nuttallii* gefunden werden.

Seennummer, -name: 0286 Neversdorfer See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0286 Neversdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Neversdorfer See, Südwestufer bei Mühlenkamp		
Messstellennummer (MS_NR): 130240				
Datum	08.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	6	Gesamtdeckung Vegetation	60	
Ufer	S	Deckung Submerse	30	
Uferexposition	NNW	Störungen/Anmerkungen:-		
Transektbreite (m)	30			
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32583309	5969423	0	0
1 m Wassertiefe	32583300	5969436	1,0	7
2 m Wassertiefe	32583299	5969443	2,0	14
Vegetationsgrenze (UMG)	32583298	5969449	2,6	20
4 m Wassertiefe	32583293	5969460	4,0	32
Fotopunkt	32583301	5969463	Fotorichtung:	SSE

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1
Sediment			
Steine	x	x	x
Grobkies	x	x	-
Sand	xxx	xxx	xx
Röhrichtstoppeln	x	-	-
Arten (Abundanz)			
<i>Carex acuta</i>	3	-	-
<i>Lycopus europaeus</i>	2	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	4	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	2	-	-
<i>Typha latifolia</i> (- 0,7 m)	4	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 0,8 m)	2	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (- 2,6 m)	4	5	4

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe ≥ 2,5m → RI = RI - 50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-34,23	korr. Referenzindex: -84,23	M _{MP} : 0,08



Abbildung 10: Makrophytentranspekt 2 am westlichen Nordufer des Neversdorfer Sees (Abschnitt 2)

Transekt 2 wurde am Nordufer des westlichen Seebeckens aufgenommen. Landseitig grenzt an die Uferlinie ein 2 m breites ruderalisiertes Landschilfröhricht. Daran schließt sich ein etwa 2 m vorwiegend mit *Rubus idaeus* bewachsener Hang an. Als Begleitarten fanden sich *Calystegia sepium*, *Urtica dioica* und *Phalaris arundinacea*. Oberhalb des Hanges schließt sich eine Ackerbrache an.

Das flach abfallende Litoral wurde durchgängig von Sand dominiert, bis in zwei 2 m Tiefe trat darüber hinaus auch häufig Grobkies auf. Steine waren nur punktuell in den Tiefenstufen 2 und 3 anzutreffen.

Vor der gerade verlaufenden Uferlinie ist bis 0,6 m Tiefe ein dichtes Phragmites-Röhricht entwickelt, das nur im Flachwasser vereinzelt weitere Arten aufweist (z.B. *Solanum dulcamara*). *Lemna minor* wurde vereinzelt treibend gefunden. Die Röhrichtaußenkante und davor liegende Flachwasserzone waren zum Untersuchungszeitpunkt massiv mit angeschwemmten Algenwatten überdeckt, unter denen dichte Bestände von *Elodea nuttallii* sowie vereinzelt Pflanzen von *Potamogeton pectinatus* und *Myriophyllum spicatum* zu finden waren. Ab 1 m Tiefe bestimmt wiederum *Elodea nuttallii* die Vegetation, lediglich *Myriophyllum spicatum* Ufer selbst ist von einem etwa 4 m breiten Röhricht vom Flachwasser bis in 0,6 m konnte noch vereinzelt bis 1,4 m Tiefe nachgewiesen werden. Unterhalb von 1,8 m kommt submerse Vegetation nur noch schütter vor, die Besiedlungsgrenze lag bei 2,1 m.

Seenummer, -name: 0286 Neversdorfer See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0286 Neversdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Neversdorfer See, Nordwestufer östl. Schule		
Messstellenummer (MS_NR): 130239				
Datum	08.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	55	
Uferexposition	SW	Deckung Submerse	50	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:	-	
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32583244	5969792	0	-
1 m Wassertiefe	32583238	5969777	1	15
2 m Wassertiefe	32583233	5969757	2	35
Vegetationsgrenze (UMG)	32583231	5969748	2,1	45
3 m Wassertiefe	32583224	5969720	3	70
Fotopunkt	32583228	5969774	Fotorichtung:	NNE

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)	2	1	1
Sediment			
Steine	-	x	x
Grobkies	xx	xx	x
Fein-/ Mittelkies	-	x	-
Sand	xxx	xxx	xxx
Röhrichtstoppeln	x		
Arten (Abundanz)			
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	4	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	2	-	-
<i>Elodea nuttallii</i> (- 2,1 m)	4	4	2
<i>Lemna minor</i>	3	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,4 m)	2	2	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,9 m)	2	-	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe ≥ 2,5m → RI = RI - 50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-20,21	korr. Referenzindex: -70,21	M _{MP} : 0,15



Abbildung 11: Transekt 3 am mittleren Nordufer (Abschnitt 2)

Transekt 3 befindet sich am mittleren Nordufer des Neversdorfer Sees. An der östlichen Transektgrenze markiert eine einzelne Trauerweide den Transektbereich. Auf der augenscheinlich regelmäßig unterhaltenen Grünfläche im Hinterland befindet sich eine Holzhütte.

Landseitig zieht sich entlang der Uferlinie ein etwa 1 m breiter mit Hochstauden und Seggen durchsetzter Saum. Neben *Carex acutiformis* fanden sich hier u.a. *Calystegia sepium*, *Typha angustifolia*, *Iris pseudacorus*, *Cirsium arvense* und *Lythrum salicaria*. Das daran angrenzende Ufer wurde erst kürzlich umgestaltet. Nach STUHR (2007) befand sich auf dem mäßig ansteigenden Ufer zum damaligen Zeitpunkt noch ein Fichtenforst. Dieser Gehölzbestand wurde gefällt und ein Weg angelegt. Zudem wurden einige Gehölze im Uferbereich beseitigt. Auf dem oberen Teil des Hanges befindet sich eine kleinere Aufforstungsfläche.

Das Litoral des Abschnittes fällt vor allem im Westteil zunächst flach, dann mäßig steil ab. In der Osthälfte reichen die Ausläufer der benachbarten mineralischen Kuppe in den Abschnitt hinein. Dementsprechend fällt das Litoral dort flacher ab, die einzelnen Tiefenstufen verlaufen unterhalb von 1 m auch deutlich schräg zur Uferlinie. Als Substrat herrscht Sand vor, kiesige Substrate treten aber bis 2 m regelmäßig auf.

Vor der Uferlinie ist ein schmales, mit Röhricht- und sonstigen Begleitarten durchsetztes *Carex acutiformis*-Ried bis in 0,3 m Tiefe entwickelt. Diesem vorgelagert sind sehr schmale aufgelockerte Röhrichtsäume, die von *Typha latifolia* und *Glyceria maxima* bestimmt werden. Vor der stark aufgelockerten Röhrichtkante bei ca. 0,4 m treten dann lockere Bestände von *Elodea nuttallii* mit *Myriophyllum spicatum* und einzelnen Pflanzen von *Potamogeton pectinatus* und *Elodea canadensis* auf. Ab 1,1 m bildet *Elodea nuttallii* dichte Massenbestände aus, die lediglich noch *Myriophyllum spicatum* und einzelnen Individuen von *Chara globularis* aufweisen. Unterhalb von 1,6 m fallen die Bestände weitgehend aus, bis 2,2 m konnten aber noch einzelne Pflanzen gefunden werden.

Seenummer, -name: 0286 Neversdorfer See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0286 Neversdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Neversdorfer See, Nordufer PS_2		
Messstellennummer (MS_NR): 130237				
Datum	08.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttalli</i>	
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation	65	
Ufer	N	Deckung Submerse	62	
Uferexposition	SSE	Störungen/Anmerkungen:		
Transektbreite (m)	30			
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32584359	5969849	0	-
1 m Wassertiefe	32584361	5969850	1,0	10
2 m Wassertiefe	32584370	5969830	2,0	30
Vegetationsgrenze (UMG)	32584378	5969801	2,2	60
4 m Wassertiefe	32584394	5969764	4,0	100
Fotopunkt	32584364	5969813	Fotorichtung:	N

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1	-
Sediment				
Steine	-	-	x	
Grobkies	x	x		
Fein-/ Mittelkies	x	x		
Sand	xxx	xxx	xxx	
Arten (Abundanz)				
<i>Carex acutiformis</i> (- 0,3 m)	4	-	-	-
<i>Glyceria maxima</i> (- 0,4 m)	4	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,2 m)	2	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	1	-	-	-
<i>Typha latifolia</i> (- 0,5 m)	3	-	-	-
<i>Chara globularis</i> (- 1,4 m)	2	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 0,9 m)	1	-	-	-
<i>Elodea nuttalli</i> (- 2,2 m)	4	5	3	-
<i>Lemna minor</i>	1	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 2,1 m)	3	3	1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,9 m)	1	-	-	-

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe ≥ 2,5m → RI = RI - 50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	0,00	korr. Referenzindex: -50,00	M _{MP} : 0,25



Abbildung 12: Transekt 4 am östlichen Südufer (Abschnitt 5)

Transekt 4 befindet sich am östlichen Südufer des Neversdorfer Sees vor einem aufgelassenen Grundstück. In etwa 50 m Uferentfernung befindet sich ein Privathaus, von dem eine Schneise durch die angrenzenden Gehölzbestände Richtung See verläuft. Das Ufer wird in diesem Bereich von einem etwa 4 m breiten Sumpfseggenried bewachsen, in dem im unmittelbaren Uferbereich nur wenige Begleitarten wie *Typha angustifolia* und einige der nachfolgend aufgeführten Arten anzutreffen sind. Weiter landseitig nimmt der Anteil hygrophiler Stauden deutlich zu. U.a. traten hier *Calystegia sepium*, *Lysimachia vulgaris*, *Scutellaria galericulata* und *Iris pseudacorus* auf. An der östlichen Transektgrenze befindet sich ein größeres Grauweidengebüsch. Das weiter landseitig zunächst leicht, dann mäßig steil ansteigende Ufer liegt brach.

Das zunächst flach, dann mäßig abfallende Litoral wird bis 1 m Tiefe von Kiesen dominiert, unterhalb davon tritt bevorzugt Sand auf, Kiese und einzelne Steine sind aber auch in geringeren Anteilen enthalten.

Vor der Uferlinie ist bis 0,3 m Tiefe ein rasiges Seggenried mit Dominanz von *Carex acutiformis* entwickelt, das auch weitere Begleitarten wie *Glyceria maxima* und *Solanum dulcamara* enthält. Vor diesem finden sich lockere Bestände von *Typha latifolia*, die bis in 0,6 m Tiefe siedeln. Innerhalb der lockeren Röhrichtsäume tritt punktuell *Potamogeton pectinatus* auf, auch *Persicaria amphibia* wurde vereinzelt gefunden. Letztere bildet vor der Röhrichtkante lückige Schwimmblattrasen bis in 0,9 m Tiefe. Unterhalb von 1 m wurde lediglich ein Einzel Exemplar von *Elodea nuttallii* in 1,4 m Tiefe gefunden.

Seenummer, -name: 0286 Neversdorfer See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0286 Neversdorfer See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Neversdorfer See, Südufer bei Neversdorf		
Messstellennummer (MS_NR): 129885				
Datum	08.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	5			
Ufer	S			
Uferexposition	NNE	Gesamtdeckung Vegetation	50	
Transektbreite (m)	30	Deckung Submerse	25	
Methodik	Rechen	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32584817	5969611	0	-
1 m Wassertiefe	32584819	5969618	1,0	10
Vegetationsgrenze (UMG)	32584819	5969619	1,4	12
2 m Wassertiefe	32584820	5969622	2,0	15
Fotopunkt	32584819	5969626	Fotorichtung:	S

Wassertiefe (m)	0-1	1-2
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1
Sediment		
Steine	x	x
Grobkies	xxx	x
Fein-/ Mittelkies	xx	xx
Sand	xx	xxx
Arten (Abundanz)		
<i>Carex acutiformis</i>	4	-
<i>Glyceria maxima</i>	3	-
<i>Solanum dulcamara</i>	3	-
<i>Typha latifolia</i> (- 0,6 m)	4	-
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,4 m)	-	1
<i>Lemna minor</i>	2	-
<i>Persicaria amphibia</i> (- 0,9 m)	4	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,9 m)	2	-

3.3.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist der Neversdorfer See anhand der maximalen Tiefenausdehnung seiner Vegetation (2,6 m) noch als eutroph einzustufen, die mittlere Besiedlungsgrenze (2,1 m) liegt aber bereits im Bereich des hocheutrophen Zustandes. Die zum Untersuchungszeitpunkt gemessenen Sichttiefen von 0,4 m sind vergleichsweise niedrig, das sommerliche Mittel beträgt etwa 0,8 m (LLUR 2013). Dieser Wert kennzeichnet einen polytrophen Zustand. Insgesamt erscheint für den Neversdorfer See eine Einstufung als hocheutroph am plausibelsten.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011)

In Tabelle 16 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 16: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für die 2013 bearbeiteten Makrophytentransekte des Neversdorfer Sees

Neversdorfer See (WRRL-Seetyp 11, Makrophytentyp Tkp - 11)					
Makrophytentransekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (130240)	-27,59	-100,00	0,00	5	4
Transekt 2 (130239)	-34,23	-84,23	0,08	4	4
Transekt 3 (130237)	-20,21	-70,21	0,15	4	4
Transekt 4 (129814)	0,00	-50,00	0,25	4	4

Für den Neversdorfer See ergibt sich an einer Probestelle (Transekt 1) bereits ein schlechter Zustand mit dem niedrigstmöglichen Indexwert. Die Bewertung basiert trotz ausreichender Quantitäten der aquatischen Vegetation auf der Abwertung durch Zusatzkriterien. Aufgrund einer zu geringen unteren Makrophytengrenze der Transektabschnitte und ausgeprägter Dominanzen von *Elodea canadensis* und *Elodea nuttallii* erfolgt eine Abwertung auf den rechnerisch möglichen Minimalwert. Fachgutachterlich wird das Ergebnis jedoch nicht als plausibel eingestuft, da die Makrophytengrenze an der Probestelle (2,6 m) bereits über dem Grenzwert (2,5 m) liegt. Beim aktuellen Stand des PHYLIB-Verfahrens wird die Besiedlungsgrenze jedoch aus allen plausiblen Einzelwerten gemittelt. Dies gibt die Verhältnisse an der jeweiligen Probestelle aber z.T. nicht korrekt wieder. Fachgutachterlich wird deshalb noch von einem unbefriedigenden Zustand ausgegangen.

Alle anderen Abschnitte werden der ZK 4 (unbefriedigend) zugeordnet. Die Indexwerte schwanken dabei zwischen -84,23 (Transekt 2) und -50,00 (Transekt 4). Die daraus resultierenden Werte für das Modul Makrophyten (M_{MP}) liegen zwischen 0,08 und 25 und damit im unteren (Transekt 2, 3) bzw. im oberen Bereich des Wertebereichs der Zustandsklasse (Transekt 4). Fachgutachterlich können die Ergebnisse als plausibel eingeschätzt werden

Für die Gesamtbewertung des Wasserkörpers resultieren daraus die nachfolgend dargestellten Ergebnisse (Tab. 17).

Tabelle 17: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für den Neversdorfer See

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{Phylib}	ÖZK _{fachgut.}
Neversdorfer See	11	Tkp - 11	2,1	4 (4,3)	4 (4,0)

In der Gesamtbewertung ergibt sich für den Neversdorfer See nach SCHAUMBURG et al. (2011) damit ein Mittelwert von 4,3 und somit ein insgesamt unbefriedigender Zustand der

QK Makrophyten. Fachgutachterlich ist die Bewertung hinsichtlich der Zustandsklasse identisch, die bessere Bewertung des Transektes 1 ergibt aber einen etwas höheren Durchschnittswert (40).

Gesamtbewertung:

Der Neversdorfer See stellt aktuell ein hocheutrophes Gewässer mit einer artenarmen und vom Neophyt *Elodea nuttallii* dominierten Gewässervegetation dar. Aktuell wurden sieben Submers- und fünf Schwimmblattarten nachgewiesen, die bis in maximal 2,6 m Tiefe siedeln (Ø 2,1m). Die aktuellen Kartiererergebnisse belegen positive Entwicklungstendenzen hinsichtlich der submersen Artenzahlen und deren Abundanzen. Die quantitative Zunahme der Gewässervegetation basiert aber überwiegend auf der Ausbreitung des o.g. Neophyten. Die geringe Abzahl und Häufigkeit weiterer typischer Arten belegen nach wie vor erhebliche Defizite in der Ausprägung der Gewässervegetation. Gefährdete Arten treten im Gewässer aktuell nicht auf, auch die weitgehend überformten Uferbereiche bieten kaum Rückzugsräume für sensiblere Ufer- und Niederungsbesiedler. Hinsichtlich seiner Vegetationsausstattung kommt dem Neversdorfer See damit nur eine mittlere Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Für den Neversdorfer See ergeben sich trotz positiver Entwicklungstendenzen noch erhebliche Defizite in der Ausprägung der Gewässervegetation. Die Zielvorgabe der WRRL (2000) ist auf absehbare Zeit nicht zu erreichen. Dabei stellt die trophische Belastung des Gewässers offenbar einen Hauptschwerpunkt dar. Für deren Verringerung ist ein großflächiges Sanierungskonzept im seenahen Oberflächeneinzugsgebiet unter Einbeziehung der punktuellen Zuläufe erforderlich. Neben den letztgenannten stellt die intensive landwirtschaftliche Nutzung (insbesondere Ackerflächen) eine diffuse Haupteintragsquelle dar. Die Bewirtschaftung erfolgt insbesondere am Nord-, Südost- und östlichen Südufer bis unmittelbar an die schmalen Ufergehölzsäume heran. Ein diffuser Nährstoffeintrag in den See z.B. über Versickerung ist daher kaum vermeidbar. Dementsprechend sind eine Umstellung auf weniger intensive Nutzungsformen bzw. die Anlage breiter Puffersäume in diesen Bereichen anzustreben.

3.3.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf vier Kartierungstransekten sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen

Schwimtblattzone

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

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt*					
		SH	D	1	2	3	4	5	6
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge				1				
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest				1				2
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			4	4			1	4
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		2	3			x	
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut				x				
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut				x				
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			2	1			2	

* = Einschätzung für die Abschnitte 1, 2, 5 und 6 auf Basis der Transektdaten möglich, Abschnitte 3 und 4 ohne Transektkartierungen, x = Zufallsbeobachtungen ohne Häufigkeitsangabe

3.4 Passader See

FFH-Gebiet: Nr. 1627-321. „Hagener Au und Passader See“

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 02./03.07.2013

Übersichtskartierung: -

Sichttiefe: 0,5 m (02.07.2013)

Pegel: 1891 über PNP (02.07.2013)

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,2 m (*Potamogeton perfoliatus*, *Ranunculus circinatus*, vgl. 3.4.3, Transekt 2)

3.4.1 Kurzcharakteristik

Der Passader See befindet sich im Landkreis Plön etwa 5 km östlich von Kiel. Der See besitzt eine Größe von 2,75 km² bei einer Uferlänge von 9,1 km (MELUR 2013a). Die mit 10,7 m tiefste Stelle des Sees befindet sich am mittleren Südufer nordwestlich von Adolfshof. Die durchschnittliche Seetiefe liegt bei 4,9 m.

Die wichtigsten Zuläufe bilden die Jarbek und die Salzau, die im südlichen und südöstlichen Seeteil in das Gewässer münden. Zusätzlich fließen mehrere Entwässerungsgräben in den See. Am Südwestufer speist der Ablauf des Sees die Hagener Au.

Das Seeumfeld ist vorwiegend durch landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Die angrenzenden Flächen werden überwiegend beweidet, wobei der Nutzungsgrad von extensiv bis intensiv reicht. Ackerflächen schließen sich nicht unmittelbar an das Seeufer an, sind aber stellenweise an Hanglagen in näherer Umgebung vorhanden. Im Norden und Osten grenzen die Ortschaften Passade und Stoltenberg an. Die nördlich des östlichen Seeteils liegende Ortschaft Fahren liegt bereits in einiger Entfernung zum Ufer.

Ufergehölze sind am Passader See meist nur punktuell bzw. als schmale lückige Säume ausgebildet. Lediglich an wenigen Uferabschnitten befinden sich zusammenhängende Gehölzstrukturen, die wie z.B. am waldgesäumten westlichen Südufer auch an Bruchwaldflächen grenzen. Neben Erlen (*Alnus glutinosa*) und Eschen (*Fraxinus excelsior*) sind an vielen Uferabschnitten auch Weidengebüsche bestandsbildend.

Von Schilf (*Phragmites australis*) dominierte **Röhrichte** sind entlang der überwiegenden Uferlinie vorhanden. Größere röhrichtfreie Bereiche befinden sich am beweideten Westufer bei Wulfsdorf sowie südlich davon. Ansonsten treten innerhalb der Röhrichtbestände immer wieder Lücken auf, die auf Beweidung oder Störungen im Siedlungsbereich (Stege, Uferbefestigungen) zurückzuführen sind.

Nach STUHR (2003), der im Rahmen einer Übersichtskartierung auch die Ufervegetation eingehender untersucht hat, treten weitere häufige Arten wie Kalmus (*Acorus calamus*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) und Ästiger Igelkolben (*Sparganium emersum*) überwiegend an z.T. ehemals beweideten Uferbereichen und in Wassertiefen bis 1 m auf. Bis auf Kalmus bilden diese Arten eher kleine bis mittelgroße Bestände. Im Flachwasserbereich sind zudem Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Schwänenblume (*Butomus umbellatus*), Gewöhnliche Sumpfbirse (*Eleocharis palustris*), Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*), Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) und Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) anzutreffen (STUHR 2003).

Schwimblattvegetation findet sich entlang des Westufers und im Bereich der Stoltenberger Bucht. Dominiert werden die Schwimblatttrassen von der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) die nach STUHR (2003) zum damaligen Zeitpunkt maximal bis in 1,7 m siedelte. Wäh-

rend der aktuellen Untersuchung wurden lediglich Makrophyten transekte untersucht, von denen sich nur eines im Bereich eines Schwimmblattbestandes befand. Hier erreichte die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) lediglich eine Besiedlungstiefe von 0,9 m, so dass die Maximalausdehnung nicht bestätigt werden kann. Nach STUHR (2003) trat die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) im gesamten See nur in einem Bestand auf. Weitere Schwimmblattarten, wie der Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*), Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) finden sich vereinzelt im Gewässer.

Tauchblattvegetation tritt im See an nahezu allen untersuchten Uferbereichen artenreich und in teilweise hoher Deckung auf. Lediglich die Untersuchungstransekte im Bereich der Ortslagen Passade und Fahren waren geringer besiedelt. Die Makrophytenbesiedlung erstreckt sich vor der Röhrichtkante bis etwa 2 m Wassertiefe. Dominant, in teilweise dichten Beständen und zumeist bis zur unteren Makrophytengrenze siedelt das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*). Ebenfalls zerstreut und stellenweise häufig sind Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) sowie Durchwachsenes- und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*, *P. pusillus*). Neben typischen Vertretern der Tauchblattfluren sind am Ostufer des südlichen Seeteiles und am mittleren Westufer auch von der Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3) aufgebaute Characeen-Rasen vorzufinden. Die dichten Bestände reichen bis etwa 1 m Wassertiefe. Vereinzelt aber zumeist nur selten treten Characeen auch in anderen Seeabschnitten und in größerer Tiefe auf. Neben der Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3) kommt im See mit der Zerbrechlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) ein weiterer Vertreter dieser Familie vor. Die Art besiedelt den Transektbereich im östlichen Seebecken bei Fahren. Selten bis zerstreut finden sich im See weitere Arten wie Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*), Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*), Krauses- und Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton crispus*, *P. friesii*), Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) oder das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL-SH 3) vor. Ebenfalls punktuell tritt in mehreren Seeabschnitten und kleineren Beständen der stark gefährdete Grasblättrige Froschlöffel (*Alisma gramineum*, RL-SH 2) auf.

3.4.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Altdaten zum Zustand der Gewässervegetation liegen von STUHR (2003) und BIOTA (2010) vor. Im Untersuchungsjahr 2003 wurden die Makrophyten im Rahmen einer Übersichtskartierung erfasst. Zusätzlich erfolgte die Untersuchung von 3 Makrophyten transekten. Diese Transekte wurden durch BIOTA (2010) erneut bearbeitet. Zusätzlich wurden drei weitere Untersuchungstransekte festgelegt. Gegenstand der aktuellen Erhebung war die Untersuchung der 6 bestehenden Transekte. In Tabelle 18 sind die während der Altkartierungen im gesamten See nachgewiesenen Taxa und die im Rahmen der aktuellen Untersuchungen gefundenen Arten gegenübergestellt.

Tabelle 18: im Passader See durch STUHR (2003), BIOTA (2010) und aktuell nachgewiesene Arten und deren Häufigkeit mit Angabe des Gefährdungsgrades; RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr		
		SH	D	2003	2010	2013
Schwimmblattzone						
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			2	3	2
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			4	4	4
<i>Nymphaea alba</i>	Weiße Seerose			2	2	-
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			2	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			2	2	2

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr		
		SH	D	2003	2010	2013
Tauchblattzone						
<i>Alisma gramineum</i>	Grasblättriger Froschlöffel	2		2	2	2
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			2	2	-
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armelechteralge	3	3	4	4	4
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armelechteralge			-	3	2
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			3	3	3
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			-	2	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	-	1	2
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			-	1	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		2	3	3
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			3	3	3
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	3	3	3
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			5	4	5
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			4	4	4
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut			3	3	4
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			3	3	4
<i>Sparganium emersum</i>	Einfacher Igelkolben			1	1	-
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			3	3	3

Nach STUHR (2003) war die Tauchblattvegetation zum damaligen Zeitpunkt nahezu durchgehend von der Röhrichkante bis in ca. 2 m Wassertiefe entwickelt. Klar dominierend trat Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) auf, das vom Flachwasserbereich bis in 2,3 m oft in dichten Beständen siedelte. Das Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) wird ebenfalls als häufige Art genannt, die sehr selten sogar bis 2,5 m vorkam. Als weitere zerstreut bis häufig auftretende Arten erwähnt STUHR (2003) Krauses und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton crispus*, *P. pusillus*), Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*), Spreizenden Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*), den vorwiegend im Bereich von Viehtränken siedelnden Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) und im Norden des Sees Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*). Vergleichsweise selten fanden sich im Süden und Westen Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) und in einer Bucht nördlich von Wulfsdorf Glänzendes Laichkraut (*Potamogeton lucens*). Im gesamten See verbreitet, wenn auch nur in kleinen Beständen, fanden sich Grasblättriger Froschlöffel (*Alisma gramineum*, RL-SH 2) und bis in 1,5 m Submersformen der Schwanenblume (*Butomus umbellatus*). Mit der Gegensätzlichen Armelechteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3) trat der einzige nachgewiesene Vertreter dieser Familie nahezu ausschließlich in beweideten bzw. röhrichfreien Abschnitten bis maximal 1 m Wassertiefe auf. Am mittleren Westufer bildete die Art auch rasige Bestände.

Schwimmblattbestände traten damals an mehreren Stellen am Westufer und in der Stoltenberger Bucht auf. Dabei dominierte die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), die im See bis maximal 1,7 m siedelte. Die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) fand sich nur in einem Vorkommen bis in 1,1 m Tiefe. Als weitere natante Makrophyten wurden von STUHR (2003) Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*), Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) nachgewiesen. STUHR (2003) weist zudem in seinem Bericht darauf hin, dass häufig Überzüge fädiger Grünalgen festgestellt wurden.

Mit insgesamt 17 Tauchblatt- und 4 Schwimmblattarten war der Passader See nach BIOTA (2010) als relativ artenreich einzustufen. Im Vergleich zur letzten Untersuchung (STUHR 2003) hatten sich einige Veränderungen im Artenspektrum ergeben. 2010 wurden mit *Chara globularis*, *Elodea nuttallii*, *Fontinalis antipyretica* und *Lemna trisulca* vier zuvor nicht nachgewiesene Arten im See gefunden. *Potamogeton lucens* und *Persicaria amphibia* wurden nicht festgestellt, was aber auf methodischen Abweichungen basieren konnte, da diese Arten 2003 nur selten und außerhalb der Transektbereiche vorkamen. Insgesamt war die räumliche Ausdehnung der Gewässervegetation vergleichbar, wenn auch die Deckung der Tauchblattvegetation leicht zugenommen hat, ebenso wie das Vorkommen von Characeenrasen. Als weitere Art hinzugekommen ist die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*). Die Ausdehnung der Schwimmblattbestände und des Röhrichts hatten sich zwischen 2003 und 2010 nicht verändert.

Betrachtet man das aktuell vorgefundene Artenspektrum haben sich, insbesondere im Vergleich zur letzten Untersuchung, keine wesentlichen Veränderungen ergeben. Zwar konnten mit der Schwanenblume (*Butomus umbellatus*), Schmalblättriger Wasserpest (*Elodea nuttallii*), Dreifurchiger Wasserlinse (*Lemna trisulca*) und Einfachem Igelkolben (*Sparganium emersum*) vier submers auftretende Arten nicht mehr nachgewiesen werden, diese Arten waren aber 2010 alle insgesamt selten bzw. sehr selten. Die nicht nachgewiesenen Schwimmblattarten kamen alle außerhalb der Transektbereiche vor, weshalb ihr Ausfall methodisch bedingt ist. Die Deckungen der Arten weichen zwischen 2010 und 2013 nur unwesentlich voneinander ab. Allerdings scheint die Abundanz des Spreizenden Wasserhahnenfußes (*Ranunculus circinatus*) und die des Zwerg-Laichkrautes (*Potamogeton pusillus*) zugenommen zu haben, da diese Arten aktuell sehr häufig nachweisbar waren.

Die Ergebnisse der aktuell wiederbeprobten Transekte sind in Tabelle 19 vergleichend gegenübergestellt. Dabei wurden die Indexwerte für die 2003 und 2010 bearbeiteten Transektstellen nach dem aktuellen Verfahrensstand neu berechnet (LLUR 2013).

Tabelle 19: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2011) Neuberechneten Altdaten (STUHR 2003, BIOTA 2010), * = Anzahl einbezogener Transekte weicht in den Untersuchungsjahren ab

MSNR (Transekt)	Jahr	T.g.	T.g.	Taxa	Taxa	Taxa	Q	RI	RI _{korr.}	M _{MP}	ÖZK	ÖZK
		MP	MP Ø	emers	submers	gesamt					Phylib	f.g.
130075 (1)	2003	2,3	2,0*	1	5	6	259	0,00	-50,00	0,25	4	-
	2010	2,0	1,9*	1	6	7	128	0,00	-50,00	0,25	4	3
	2013	2,1	2,0*	2	6	8	157	0,00	-50,00	0,25	4	4
130076 (2)	2003	1,7	2,0*	-	5	5	462	0,00	-50,00	0,25	4	-
	2010	1,9	1,9*	2	11	13	569	-6,65	-56,65	0,22	4	3
	2013	2,2	2,0*	1	8	9	594	-8,92	-58,92	0,21	4	3
130077 (3)	2003	1,9	2,0*	3	10	13	533	-8,07	-58,07	0,21	4	-
	2010	2,1	1,9*	2	12	14	585	-21,54	-71,54	0,14	4	3
	2013	2,1	2,0*	2	13	15	850	-21,29	-71,29	0,14	4	3
130701 (4)	2010	1,8	1,9*	4	10	14	220	-7,27	-57,27	0,21	4	3
	2013	2,0	2,0*	1	5	6	60	13,33	-36,67	0,32	3	4
130702 (5)	2010	1,5	1,9*	1	5	6	358	-19,81	-69,81	0,15	4	3
	2013	2,0	2,0*	1	6	7	314	-8,28	-58,28	0,21	4	3
130703 (6)	2010	2,1	1,9*	3	12	15	674	-2,67	-52,67	0,24	4	3
	2013	2,0	2,0*	1	10	11	876	-12,22	-62,22	0,19	4	3

Bezogen auf den Wasserkörper ergeben sich dabei die nachfolgend aufgeführten Ergebnisse innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 20: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 4.1 Neuberechneten Altdaten; * = Anzahl einbezogener Transekte weicht in den Untersuchungsjahren ab

WK_NAME	Untersuchungsjahr	Ø Tiefengrenze _{WK}	Ø ÖZK _{fachgutachterlich}	ÖZK _{Phylib 4.1} dezimal	Ø ÖZK _{Phylib 4.1}
Passader See	2003	2,0*	-	3,6	3,5
	2010	1,9*	3,0	3,7	4,0
	2013	2,0*	3,3	4,0	4,0

Nach der Neuberechnung der Altdaten ergeben sich hinsichtlich der ermittelten Indexwerte und Zustandsklassen nur unwesentliche Unterschiede. Bis auf Transekt 4, dass nach SCHAUMBURG et al. (2011) aktuell mit der Zustandsklasse „mäßig“ bewertet wird, ist der ökologische Zustand der Qualitätskomponente Makrophyten der übrigen Transekte in allen Untersuchungsjahren als unbefriedigend eingestuft worden. Diese Bewertung basiert im Wesentlichen auf der Tatsache, dass alle ermittelten Referenzindices aufgrund der insgesamt zu geringen Besiedlungstiefe um -50 abgewertet wurden. Fachgutachterlich wird der ökologische Zustand, 2010 an allen und 2013 an vier unbefriedigend eingestuften Probestellen, mit der Zustandsklasse 3 („mäßig“) bewertet. Das 2013 bereits nach SCHAUMBURG et al. (2011) als „mäßig“ eingestufte Transekt 4, ist aufgrund deutlicher Makrophytenarmut fachgutachterlich hingegen als unbefriedigend zu bewerten, auch wenn der im Vergleich zu BIOTA (2010) verbesserte Makrophytenindex eine Zustandsverbesserung suggeriert.

Durch STUHR (2003) erfolgte noch keine Bewertung des ökologischen Zustandes, wodurch auch die fachgutachterliche Einstufung entfällt.

Die Quantität submerser Makrophyten ist bis auf wenige Ausnahmen an den Probestellen im Verlauf der Untersuchungsjahre weitgehend konstant geblieben. An Transekt 1 scheint die Dichte submerser Makrophyten seit 2003 allerdings zurückgegangen zu sein. Ebenso kam es im Verlauf der letzten Jahre an Transekt 4 zu einer Abnahme der Vegetation. Hier konnte aktuell nur noch eine sehr spärliche Makrophytenbesiedlung nachgewiesen werden. Auch die Anzahl submerser Taxa ist an diesem Transekt von 10 auf 5 gesunken. Die Gründe hierfür sind unklar. Dass dies aber kein Trend für den gesamten See ist, zeigt sich an den Transekten 3 und 6, an denen die Quantität aktuell deutlich zugenommen hat. Hier kam es insbesondere zu einer Zunahme der Abundanz des Spreizenden Wasserhahnenfußes (*Ranunculus circinatus*) und des Zwerg-Laichkrautes (*Potamogeton pusillus*). An Transekt 3 ist auch die Häufigkeit des Durchwachsenen Laichkrautes (*Potamogeton perfoliatus*) und des Quellmooses (*Fontinalis antipyretica*, RL-SH 3) signifikant gestiegen.

Bis auf Transekt 4 ist die Anzahl submerser Taxa die 2010 und 2013 festgestellt wurden an den Probestellen in etwa konstant geblieben. Auch im Vergleich zu den von STUHR (2003) erhobenen Daten gibt es hinsichtlich der Anzahl nachgewiesener submerser Taxa kaum Unterschiede. Hier kam es nur an Transekt 2 zu einer deutlichen Zunahme an Arten.

Die Abweichungen der unteren Makrophytengrenze sind in den verschiedenen Untersuchungsjahren nur marginal. Die durchschnittliche untere Makrophytengrenze liegt in allen Untersuchungen bei etwa 2 Metern.

3.4.3 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe ≥ 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: -50	M _{MP} : 0,25



Abbildung 13: Makrophytentranspekt 1 am Nordufer neben der Badestelle der Ortschaft Passade (Abschnitt 1)

Transekt 1 liegt am Nordufer des Passader Sees neben einem Seezugang der örtlichen Badestelle.

Landseitig der Uferlinie schließt sich ein etwa 10 m breites Landschilfröhricht an. Dieses ist durchsetzt mit zahlreichen Feuchthochstauden wie u.a. *Calystegia sepium*, *Lysimachia vulgaris*, *Urtica dioica* und *Epilobium hirsutum*. Dazwischen kommen auch *Rubus idaeus* und einzelne Korbweiden-Gebüsche vor. Dahinter schließt sich die Liegewiese der Badestelle an, welche durch kurzrasiges Grünland geprägt ist.

Unterhalb der Mittelwasserlinie fällt das Litoral bis zur Transektgrenze flach ab. Bis etwa 1 m Wassertiefe ist das Substrat vorwiegend sandig, mit zunehmender Tiefe geht es in Sandmudde über. Im Flachwasserbereich fand sich etwas Grobkies.

Seeseitig der Uferlinie ist ein etwa 10 m breites und dichtes Schilfröhricht entwickelt, welches bis in etwa 1,4 m Wassertiefe reicht. Am Zugang zur Badestelle traten im Randbereich des Röhrichts Einzelexemplare von *Potamogeton perfoliatus* auf. An der Uferlinie fand sich selten *Acorus calamus*. Weitere Begleitarten kamen nicht vor.

Ein etwa 2 m breiter Streifen vor der Röhrichtkante ist durch Röhrichtstoppeln geprägt, was auf eine ursprünglich größere Schilfausdehnung hinweist. In diesem sehr spärlich besiedelten Bereich fanden sich lediglich einzelne Exemplare von *Zannichellia palustris*, *Elodea canadensis*, *Potamogeton friesii* und punktuell auch *Ranunculus circinatus*. Die Häufigkeit der letztgenannten Art nimmt mit zunehmender Tiefe zu. Sie findet sich im gesamten Transektbereich zerstreut bis häufig, wie auch *Potamogeton pectinatus*, wobei dessen Abundanz

insgesamt etwas geringer ausfällt. Sehr selten fand sich in den tieferen Bereichen auch *Potamogeton perfoliatus*, welches zusammen mit den beiden genannten Arten in 2,1 m die untere Verbreitungsgrenze der Vegetation bildet.

Seennummer, -name: 0300 Passader See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0300 Passader See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Passader See, Nordufer bei Passade		
Messstellenummer (MS_NR): 130075				
Datum	02.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>Ranunculus circinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	N			
Uferexposition	S			
Transektbreite (m)	20			
Methodik	Rechen	Gesamtdeckung Vegetation	75	
		Deckung Submerse	25	
		Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32585506	6024856	0	-
1 m Wassertiefe	32585495	6024846	1,0	10
2 m Wassertiefe	32585497	6024844	2,0	15
Vegetationsgrenze (UMG)	32585499	6024839	2,1	20
4 m Wassertiefe	32585538	6024761	4,0	105
Fotopunkt	32585509	6024843	Fotorichtung:	N

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1	-
Sediment				
Grobkies	x	-	-	-
Sand	xxx	x	-	-
Sandmudde	-	xxx	xxx	-
Röhrichtstoppeln	xx	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Acorus calamus</i>	1	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 1,3 m)	5	3	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,4 m)	-	1	-	-
<i>Potamogeton friesii</i> (- 1,4 m)	-	1	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 2,1 m)	-	4	2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 2,1 m)	1	1	1	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 2,1 m)	-	4	2	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,4 m)	-	2	-	-

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe ≥ 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-8,92	korr. Referenzindex: -58,92	M _{MP} : 0,21



Abbildung 14: Makrophytentransekt 2 liegt am mittleren Westufer des Passader Sees (Abschnitt 6)

Das Transekt befindet sich am mittleren Westufer auf Höhe der Ortslage Wulfsdorf. Der südliche Transektrand beginnt etwa 10 m vor einer am Ufer stehenden einzelnen Weide.

Entlang der leicht ausgebuchteten Uferlinie, welche durch eine kleine Uferkante gebildet wird, zieht sich ein schmaler Saum aus *Phalaris arundinacea* und *Agrostis stolonifera*. Vereinzelt finden sich auch Feuchtstauden wie *Eupatorium cannabinum*. Das daran angrenzende Ufer verläuft zunächst flach, steigt dann aber in etwa 35 m Entfernung an einer Böschungskante steil an. Der Uferbereich wird beweidet. Vorwiegend finden sich trittresistente Arten und typische Weidekräuter wie u.a. *Lolium perenne*, *Holcus lanatus*, *Trifolium repens*, *Potentilla anserina* oder *Calamagrostis canescens*.

Das Litoral fällt im Bereich des Transektes flach ab. Der Seeboden wird von Sand dominiert, im Bereich bis 1 m Wassertiefe treten aber auch höhere Stein und Kiesanteile auf. Mit zunehmender Tiefe geht das Substrat in Sandmudde über.

Die Gewässervegetation ist im Transekt sehr arten- und individuenreich ausgeprägt. An der Uferlinie treten vereinzelt Helophyten wie *Eleocharis palustris* bis in 0,1 m Wassertiefe auf. Den übrigen Flachwasserbereich besiedelt *Chara contraria* in dichten rasigen Beständen bis 0,5 m. Dazwischen tritt auch *Potamogeton pectinatus* in Massenbeständen auf. Übrige Arten wie *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton pusillus* oder der stark gefährdete Grasblättrige Froschlöffel (*Alisma gramineum*, RL-SH 2) finden sich zerstreut bis selten. Die dichten Bestände von *Potamogeton pectinatus* enden in 0,7 m Tiefe. Unterhalb dieser Tiefe tritt insbesondere *Potamogeton perfoliatus* häufig auf. Weitere Arten wie *Myriophyllum spicatum*, *Zanichellia palustris*, *Chara contraria* oder *Ranunculus circinatus* siedeln zerstreut in den Laichkrautfluren. Die Häufigkeit von *Ranunculus circinatus* nimmt ab 1 m Wassertiefe deutlich zu und ab 1,3 m bildet die Art einen ausgeprägten Dominanzbestand bis 1,7 m. Letzte Exemp-

lare fanden sich noch zusammen mit *Potamogeton perfoliatus* in 1,9 m. Die übrigen Arten treten nur noch bis in 1,5 m Tiefe auf.

Seennummer, -name: 0300 Passader See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0300 Passader See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Passader See, Westufer bei Wulfsdorf		
Messstellenummer (MS_NR): 130076				
Datum	02.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>Ranunculus circinatus</i>
Abschnitt-Nr.	6			
Ufer	W			
Uferexposition	E	Gesamtdeckung Vegetation	75	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse	25	
Methodik	Rechen, Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen: angrenzendes Ufer wird intensiv beweidet und ist nicht ausgezäunt		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang (m Wt)	32585209	6023311	0	-
1 m Wassertiefe	32585237	6023314	1,0	15
2 m Wassertiefe	32585252	6023317	2,0	30
Vegetationsgrenze (UMG)	32585256	6023318	2,2	35
4 m Wassertiefe	32585273	6023322	4,0	50
Fotopunkt	32585269	6023335	Fotorichtung:	W

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1	-
Sediment				
Blöcke	x	-	-	-
Steine	xx	x	-	-
Grobkies	x	-	-	-
Fein-/Mittelkies	x	-	-	-
Sand	xxx	-	-	-
Sandmudde	-	xxx	xxx	
Arten (Abundanz)				
<i>Eleocharis palustris</i>	1	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i> (- 1,5 m)	3	1	-	-
<i>Chara contraria</i> (- 1,5 m)	5	1	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,5 m)	3	2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,5 m)	5	3	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 2,2 m)	4	3	1	
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,5 m)	-	2	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 2,2 m)	3	4	2	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,5 m)	3	3	-	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe ≥ 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-21,29	korr. Referenzindex: -71,29	M _{MP} : 0,14



Abbildung 15: Transekt 3 am Südufer der östlichen Seebucht.

Der Untersuchungsbereich befindet sich in einer flachen Ausbuchtung am Südufer des östlichen Seebeckens etwa 500 m westlich von Stoltenberg.

Landseitig ist ein etwa 8 - 10 m breites Landschilfröhricht ausgebildet. Neben *Phragmites australis* siedeln hier auch eine Vielzahl feuchtezeigender Begleitarten wie u.a. *Calystegia sepium*, *Calamagrostis canescens*, *Carex acutiformis*, *Iris pseudacorus*, *Solanum dulcamara*, *Caltha palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Eleocharis palustris* oder *Mentha aquatica*. Im östlichen Teil treten innerhalb der Röhrichtflächen mehrere Weidengebüsche (Lorbeer- und Grau-Weide) auf. Am landseitigen Rand nimmt der Anteil von Frischezeigern und ruderalen Arten allmählich zu. An die Röhrichtflächen grenzen frische beweidete Grünländer, die nur noch vereinzelt Feuchtezeiger aufweisen.

Das flach abfallende Litoral wird in der Tiefenstufe 1 zunächst durch Sand, dann durch Torfmudde bestimmt. Bis in etwa 1 m Tiefe sind auch Röhrichtstoppeln häufig. Unterhalb von 1 m herrscht Feindetritismudde vor.

Der Flachwasserbereich wird bis in etwa 0,7 m von einem etwa 6 m breiten Schilfröhricht bestimmt, in dem neben *Phragmites australis* Begleitarten wie *Solanum dulcamara*, *Ranunculus circinatus* und *Fontinalis antipyretica* vorkommen, wobei *Fontinalis antipyretica* in einigen aufgelockerten Bereichen auch häufig auftritt. Vor der Röhrichtkante bildet *Ranunculus circinatus* bis in 1,3 m dichte Tauchfluren. *Elodea canadensis* kommt in diesen Beständen ebenfalls häufig vor, zerstreut tritt *Potamogeton friesii* auf. An den Westrand des Transektes grenzt ein Schwimmblattrasen von *Nuphar lutea* dessen Ausläufer in das Transekt reichen. Hier tritt auch *Potamogeton perfoliatus* und *Potamogeton pectinatus* punktuell in höherer Deckung auf. An die dichten *Ranunculus*-Tauchfluren schließt sich ein schmaler von *Potamogeton pusillus* dominierter Saum an, der bis in 1,5 m Tiefe reicht. Zerstreut finden sich hier auch *Potamogeton friesii*, *Potamogeton crispus* und *Elodea canadensis*. Seltener sind

Zannichellia palustris und *Chara globularis*. Der weitere Freiwasserbereich wird von dichten Kamm-Laichkrautbeständen (*Potamogeton pectinatus*) bestimmt, die erst in 1,8 m Tiefe auflockern. Zusammen mit *Ranunculus circinatus* bildet die Art in 2,1 m den Abschluss der Vegetation.

Seenummer, -name: 0300 Passader See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0300 Passader See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Passader See, Südufer bei Jabek		
Messstellennummer (MS_NR): 130077				
Datum	03.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Ranunculus circinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	S			
Uferexposition	NE	Gesamtdeckung Vegetation	85	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse	80	
Methodik	Rechen, Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32586743	6022449	0	-
1 m Wassertiefe	32586756	6022474	1,0	25
2 m Wassertiefe	32586776	6022512	2,0	70
Vegetationsgrenze (UMG)	32586778	6022519	2,1	75
4 m Wassertiefe	32586820	6022631	4,0	195
Fotopunkt	32586755	6022522	Fotorichtung:	S

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1	-
Sediment				
Torfmulde	xxx	-	-	-
Detritusmulde	-	xxx	xxx	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i> (- 0,7 m)	5	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	2	-	-	-
<i>Chara globularis</i> (- 1,4 m)		2	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,7 m)	4	3	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	4	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	-	2	-	-
<i>Nuphar lutea</i> (- 0,9 m)	2	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,5 m)	-	3	-	-
<i>Potamogeton friesii</i> (- 1,5 m)	3	3	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 2,1 m)	3	5	2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,3 m)	3	5	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,5 m)	1	4	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 2,1 m)	5	4	2	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	-	2	-	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,3 m)	-	2	-	-

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe ≥ 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	13,33	korr. Referenzindex: -36,67	M _{MP} : 0,32



Abbildung 16: Transekt 4 am Nordostufer des östlichen Seebeckens (Abschnitt 2)

Das Transekt liegt in einer flachen Uferausbuchtung am Nordostrand des östlichen Seebeckens, unmittelbar südwestlich der Ortschaft Fahren. Im Zentrum befindet sich ein kleiner Holzsteg mit einem einzelnen Bootsliegendeplatz.

Landseitig der flachen, geraden Uferlinie schließt sich ein etwa 2 m breiter lockerer Schilfbestand an. An diesen grenzen einzelne ältere Hybridpappeln. Die im Unterwuchs aufkommenden Weidenbüsche und Jungerlen wurden teilweise zurückgeschnitten. Hinter der Gehölzreihe befindet sich die Rasenfläche eines Privatgrundstückes.

Das bis in 2 m Tiefe flach abfallende Litoral wird von Sand bestimmt. Daneben sind fein- bis grobkiesige Substrate ebenfalls häufig. Steine sind nur vereinzelt zu finden. In den aufgelockerten wasserseitigen Schilfflächen sind Röhrichtstoppeln häufig.

Das sich an die Uferlinie anschließende Wasserröhricht erreicht eine Breite von etwa 20 m und siedelt bis 1,2 m Wassertiefe, wobei der wasserseitige Bestand auf 5 m Breite deutliche Lücken aufweist. Die Tauchblattvegetation ist im Bereich des Transektes auffallend arten- und individuenarm. So traten zerstreut nur Einzelpflanzen von *Potamogeton perfoliatus* auf. Selten fand sich *Potamogeton pectinatus* und *Fontinalis antipyretica*, wobei letztere Art vorwiegend entlang der Röhrichtkante auftrat. Im Freiwasser trieben angespülte Exemplare von *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza*. Die letzten Exemplare von *Potamogeton perfoliatus* und *Fontinalis antipyretica* fanden sich in 1,5 m.

Seenummer, -name: 0300 Passader See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0300 Passader See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Passader See, östl. Seeteil - Nordostufer bei Fahr		
Messstellennummer (MS_NR): 130701				
Datum	03.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>Fontinalis antipyretica</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	NE			
Uferexposition	SW	Gesamtdeckung Vegetation	70	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse	3	
Methodik	Rechen	Störungen/Anmerkungen:		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32586758	6023090	0	-
1 m Wassertiefe	32586742	6023078	1,0	20
Vegetationsgrenze (UMG)	32586735	6023074	1,5	30
2 m Wassertiefe	32586728	6023070	2,0	37
Fotopunkt	32586720	6023057	Fotorichtung:	NE

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	-	-
Sediment				
Steine	-	X	-	-
Grobkies	-	XX	-	-
Fein-/Mittelkies	XX	XX	-	-
Sand	XXX	XXX	-	-
Röhrichtstoppeln	X	X	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i> (- 1,2 m)	5	2	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i> (- 1,5 m)	-	2	-	-
<i>Lemna minor</i>	-	2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,3 m)	-	2	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,5 m)	1	3	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	-	2	-	-

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe ≥ 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-8,28	korr. Referenzindex: -58,28	M _{MP} : 0,21



Abbildung 17: Transekt 5 am Südostufer des nördlichen Seeteils (Abschnitt 1)

Transekt 5 befindet sich am Südostufer des nördlichen Seeteils. Begrenzt wird das Transekt am nördlichen Ende durch ein Weidengebüsch.

Das Ufer steigt auf 3 m Länge um etwa 1 m an. Bewachsen ist die Böschung mit einem mit Hochstauden durchsetzten Landschilfröhricht, in dem neben *Phragmites australis* u.a. Arten wie *Lysimachia vulgaris*, *Calystegia sepium*, *Epilobium hirsutum*, *Eupatorium cannabinum* oder *Lythrum salicaria* auftreten. An den Röhrichtsaum schließen sich extensiv genutzte Grünlandflächen an.

Wasserseitig fällt das steinig-kiesige Litoral sehr flach ab. Neben Sanden sind im Flachwasserbereich auch vereinzelt Blöcke zu finden. Ab 1,5 m Wassertiefe wird das Substrat zunehmend sandiger.

An die Uferlinie schließt sich ein ca. 6 m breites buchtartig ausgebildetes Wasserröhricht an, welches bis in eine Tiefe von 0,5 m reicht. Entlang der Röhrichtkante traten gehäuft fädige Grünalgen (*Enteromorpha spec.*) auf. Bis auf wenige kleinflächige Bereiche wird der weitere Flachwasserbereich bis in 0,9 m Tiefe von dichten Kammlaichkrautbeständen (*Potamogeton pectinatus*) bestimmt. Dazwischen siedelt zerstreut *Ranunculus circinatus*. *Potamogeton perfoliatus* und *Potamogeton pussillus* finden sich ebenfalls zerstreut bzw. selten zwischen 0,7 und 0,8 m Wassertiefe. In 0,8 m konnten zudem wenige Exemplare des stark gefährdeten Grasblättrigen Froschlöffels (*Alisma gramineum*, RL-SH 2) nachgewiesen werden. Bis 1,3 m tritt *Potamogeton pectinatus* weiterhin häufig auf. Unterhalb findet sich die Art in einer schmalen Zone noch zerstreut zusammen mit *Ranunculus circinatus* und *Potamogeton perfoliatus*. Ab dieser Tiefe nimmt die Dichte der Vegetation aber deutlich ab. In 2,0 m konnte noch ein einzelnes Exemplar von *Chara contraria* gefunden werden. Zusammen mit Einzelpflanzen von *Potamogeton pectinatus* und *Ranunculus circinatus* bildet die Art die Vegetationsgrenze.

Seenummer, -name: 0300 Passader See		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0300 Passader See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Passader See, nördl. Seeteil - Südostufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130702				
Datum	03.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Ranunculus circinatus</i> , <i>Chara contraria</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	NE			
Uferexposition	WSW			
Transektbreite (m)	25	Gesamtdeckung Vegetation	75	
Methodik	Rechen, Sichtkasten	Deckung Submerse	55	
		Störungen/Anmerkungen:		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang (m Wt)	32585729	6023754	0	-
1 m Wassertiefe	32585705	6023754	1,0	25
Vegetationsgrenze (UMG)	32585691	6023754	2,0	40
2 m Wassertiefe	32585691	6023754	2,0	40
Wassertiefe max.	32585674	6023754	2,5	55
Fotopunkt	32585677	6023763	Fotorichtung:	E

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	-	-
Sediment				
Blöcke	x	-	-	-
Steine	xx	xx	-	-
Grobkies	xx	x	-	-
Fein-/Mittelkies	xxx	xxx	-	-
Sand	xx	xxx	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i> (- 0,5 m)	5	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i> (- 0,8 m)	2	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (- 2,0 m)	-	1	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 2,0 m)	5	4	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,5 m)	3	3	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 0,8 m)	2	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 2,0 m)	3	3	-	-

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	11	Zusatzkriterien: Gewässertyp = TKp - 11 und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe ≥ 2,5m → RI=RI-50	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-12,22	korr. Referenzindex: -62,22	M _{MP} : 0,19



Abbildung 18: Transekt 6 am östlichen Ufer des südlichen Seeteils (Abschnitt 4)

Das Makrophytentransekt 6 liegt am östlichen Ufer des südlichen Seeteils. An die nördliche Transektgrenze grenzt eine Reihe junger Erlen an. Etwa ein Drittel des südlichen Transektbereiches ist von der Uferlinie bis zum angrenzenden Grünland mit einem Gebüsch aus Erlen, Grau- und Silberweiden bestanden.

Landseitig grenzt an die Uferlinie ein etwa 3 m breites mit Stauden durchsetztes Landschilfröhricht. Neben *Phragmites australis* treten etwa *Lysimachia thyrsoiflora*, *Calystegia sepium* oder *Urtica dioica* gehäuft auf. An den anschließenden etwa 30 m breiten Grünlandsaum grenzen Ackerflächen.

Das bis 1 m flache, danach bereits relativ steil abfallende Litoral wird durchgängig von sandigen Substraten beherrscht, unter denen im Flachwasser tonige Substraten anstehen.

Wasserseitig der Uferlinie befindet sich im nördlichen und mittleren Transektbereich ein ca. 3 m breites Schilf-Röhricht. Innerhalb der aufgelockerten Röhrichtkante und unmittelbar davor siedelt *Potamogeton perfoliatus* in dichten Tauchfluren bis 0,8 m, ebenso in dem röhrichtfreien Flachwasserbereich vor den Weidengebüschen. In weiterer Tiefe wird ein schmaler Streifen von *Ranunculus circinatus* dominiert, in dem neben *Potamogeton perfoliatus* ebenfalls *Elodea canadensis* zerstreut vorkommt. Die Vegetation ist in diesem Bereich von dichten Grünalgenmatten überlagert. Etwa 10 m vor der Röhrichtkante siedeln *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton pusillus* in hoher Abundanz über darunter liegenden Rasen von *Chara contraria*. Selten bis zerstreut sind weitere Arten wie *Myriophyllum spicatum*, *Ranunculus circinatus*, *Zannichellia palustris* und *Potamogeton crispus*. Die Characeenrasen enden in 0,9 m. *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton pusillus* bleiben bis 1,6 m weiter sehr häufig und dominant. Die Vegetation fällt ab dieser Tiefe recht schnell aus, da ab hier das Litoral steil abfällt. In 2 m Wassertiefe trat nur noch *Potamogeton pectinatus* auf.

Seenummer, -name: 0300 Passader See		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0300 Passader See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Passader See, südl. Seeteil - Ostufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130703				
Datum	03.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	4			
Ufer	SE	Gesamtdeckung Vegetation	80	
Uferexposition	NNW	Deckung Submerse	78	
Transektbreite (m)	20	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang (m Wt)	32585425	6022125	0	-
1 m Wassertiefe	32585398	6022165	1,0	45
2 m Wassertiefe	32585388	6022175	2,0	60
Vegetationsgrenze (UMG)	32585388	6022175	2,0	60
4 m Wassertiefe	32585378	6022184	4,0	75
Fotopunkt	32585362	6022174	Fotorichtung:	SE

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	1	1	1	-
Sediment				
Sand	xxx	xxx	xxx	-
Ton	xxx	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	4	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (- 0,9 m)	5	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 0,9 m)	2	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,6 m)	3	3	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	2	2	-	-
<i>Potamogeton friesii</i> (- 1,1 m)	1	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 2,0 m)	5	5	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 0,8 m)	3	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,6 m)	5	5	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	4	3	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	3	3	-	-

3.4.4 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Die durchschnittliche Vegetationsgrenze des Passader Sees liegt bei 2,0 m, womit das Gewässer nach SUCCOW & KOPP (1985) als hocheutroph einzustufen ist. Die während der Kartierung gemessene Sichttiefe von nur 0,5 m lässt bereits auf polytrophe Verhältnisse schließen. Hierbei handelt es sich aber um einen Einzelwert, der nicht der mittleren Sichttiefe entspricht. Von einem hocheutrophen Zustand ist aber in jedem Fall auszugehen.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011)

In Tabelle 21 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 21: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach Schaumburg et al. (2011) für die 2013 bearbeiteten Makrophytentransekte des Passader Sees

Passader See (WRRL-Seotyp 11, Makrophytentyp Tkp - 11)					
Makrophytentransekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (130075)	0,00	-50,00	0,25	4	4
Transekt 2 (130076)	-8,92	-58,92	0,21	4	3
Transekt 3 (130077)	-21,29	-71,29	0,14	4	4
Transekt 4 (130701)	13,33	-36,67	0,32	3	4
Transekt 5 (130702)	-8,28	-58,28	0,21	4	3
Transekt 6 (130703)	-12,22	-62,22	0,19	4	3

Eine gesicherte Bewertung konnte für alle sechs Probestellen des Passader Sees erfolgen. Aufgrund der zu geringen durchschnittlichen Besiedlungstiefe erfolgte an allen Monitoringstellen eine Abwertung des RI um -50. Der sich daraus ergebene Makrophytenindex liegt an fünf von sechs Probestellen im mittleren bis oberen Werteintervall der Zustandsklasse 4 („unbefriedigend“). Lediglich an Transekt 4 wird ein mäßiger ökologischer Zustand erreicht (ZK 3). Dieses Ergebnis muss allerdings relativiert werden, da das Transekt ausgesprochen spärlich besiedelt, teilweise sogar nahezu vegetationslos war. Nur das seltene Auftreten des Quellmooses (*Fontinalis antipyretica*, RL-SH 3), einer Positivart, und das Ausbleiben von Störzeigern führte zu dieser vergleichsweise positiven Bewertung. Aus fachgutachterlicher Sicht ist in diesem Fall daher von einem unbefriedigenden Zustand auszugehen. Zumindest für die Transekte 2, 5 und 6 ist dagegen eher von einer Aufwertung auszugehen. Hier sprechen trotz der geringen Besiedlungstiefe zumindest das Arteninventar und die Vegetationsdichte für einen mäßigen Zustand, so dass die methodisch bedingte Abwertung zu hart erscheint.

Die fachgutachterliche Einstufung weicht also in insgesamt vier von sechs Fällen von der verfahrenskonformen Bewertung ab.

Tabelle 22: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach Schaumburg et al. (2011) für den Passader See

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{Phylib}	ÖZK _{fachgut.}
Passader See	11	Tkp - 11	2,0	4 (3,8)	3 (3,5)

In der Gesamtbewertung ergibt sich für den Passader See nach SCHAUMBURG et al. (2011) damit ein Mittelwert von 3,8 und somit ein insgesamt unbefriedigender Zustand der QK Mak-

rophyten. Fachgutachterlich ergibt sich ein Mittelwert von 3,5, der genau auf der Klassengrenze zwischen gut und mäßig angesiedelt ist. Trotz der geringen Besiedlungstiefe und der dahingehend bewußt vorgenommen Verschärfung der Bewertung wird aber noch von einem mäßigen bis tendenziell unbefriedigenden Zustand ausgegangen. Dies begründet sich in der für einen ungeschichteten See noch relativ divers und bis 2 m gut ausgeprägten Gewässervegetation des Passader Sees. Fachgutachterlich weicht die Bewertung damit um eine Zustandsklasse ab, so dass hier gerade noch der mäßige Zustand erreicht wird.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Passader See ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes „Hagener Au und Passader See“ (Nr. 1627-321). Er wurde als Lebensraumtyp 3150 (natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamion oder Hydrocharitons) laut Anhang I der FFH-RL (2003) eingestuft. Nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3150 gemäß den in Tabelle 23 aufgeführten Parametern.

Tabelle 23: Bewertungsschema des FFH-LRT 3150 nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen	hervorragende Ausprägung	<u>gute Ausprägung</u>	mittlere bis schlechte Ausprägung
In die Berechnung des Gesamtwertes dieses Kriteriums gehen „Verlandungsvegetation“ mit 1/3 und „aquatische Vegetation“ mit 2/3 ein.			
Anzahl typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente	Verlandungsvegetation: Flutrasen, <u>Röhricht</u> , Großseggenried, Feuchte Hochstaudenflur, Weiden-(Faulbaum-)Gebüsch, Erlen-Bruchwald (in Abhängigkeit von der Gewässermorphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein; in diesen Fällen gutachterliche Einschätzung)		
	≥ 3 verschiedene	2 verschiedene	<u>1</u>
	aquatische Vegetation: <u>Grundrasen</u> , Schwebematten, <u>Tauchfluren</u> , Schwimmdecken, <u>Schwimtblattrasen</u>		
	≥ 4 verschiedene	<u>2-3 verschiedene</u>	1
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars	<u>vorhanden</u>	weitgehend vorhanden	nur in Teilen vorhanden
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 morsuranae</i> , <u><i>Lemna minor</i></u> , <i>Lemna trisulca</i> , <u><i>Myriophyllum spicatum</i></u> , <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> , <u><i>Potamogeton crispus</i></u> , <i>Potamogeton gramineus</i> , <i>Potamogeton lucens</i> , <i>Potamogeton natans</i> , <i>Potamogeton obtusifolius</i> , <u><i>Potamogeton pectinatus</i></u> , <u><i>Potamogeton perfoliatus</i></u> , <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., <u><i>Ranunculus circinatus</i></u> , <i>Stratiotes aloides</i> , <u><i>Spirodela polyrhiza</i></u> , <i>Utricularia australis</i> , <i>Utricularia vulgaris</i> , <u><i>Zannichellia palustris</i></u>			
Moose: <u><i>Fontinalis antipyretica</i></u> , <i>Riccia fluitans</i> , <i>Riccia</i> spp., <i>Ricciocarpos natans</i> , <i>Ricciocarpos</i> spp.			
Algen: <u><i>Chara contraria</i></u> , <i>Chara delicatula</i> , <u><i>Chara globularis</i></u> , <i>Chara tormentosa</i> , <i>Nitellopsis obtusa</i>			
Arteninventar	≥ <u>10 Arten</u>	6–9 Arten	≤ 5 Arten
Beeinträchtigungen	keine bis gering	mittel	<u>stark</u>
Wasserspiegelabsenkung (gutachterlich mit Begründung)	nicht erkennbar	<u>vorhanden; als Folge mäßige Beeinträchtigung</u>	vorhanden; als Folge starke Beeinträchtigung
Anteil Hypertrophierungszeiger an der	≤ <u>10</u>	10-50	>50

Hydrophytenvegetation [%] (Arten nennen, Anteil in % angeben)			
Anteil der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht: schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist [%]	<10	10-25	>25
untere Makrophytengrenze	> 2,5 m	<u>1,8 - 2,5 m</u>	< 1,8 m
Grad der Störung durch Freizeitnutzung (gutachterlich mit Begründung)	keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (< 10 %)	<u>mäßig (alle anderen Kombinationen)</u>	stark (dauerhaft oder auf > 25 % der Fläche)
Teichbewirtschaftung (Art und Umfang beschreiben; Bewertung gutachterlich)

Der Erhaltungszustand des Passader Sees ist nach dem aktuellen Bewertungsschema in die Zustandsklasse B (gut) einzustufen.

Der See verfügt aufgrund der intensiven Nutzung der Uferbereiche zwar nur über eine mäßig ausgeprägte Verlandungsvegetation (lediglich Wasserröhrichte sind in gut ausgeprägter Form vorhanden), besitzt aber zumindest drei typisch ausgebildete aquatische Vegetationsstrukturen. Neben Schwimmblattrasen, die gehäuft am Westufer und im Bereich der Stoltenberger Bucht auftreten, finden sich an mehreren Stellen im See auch typische Characeenrasen. Zudem ist nahezu die gesamte Uferlinie mit Tauchblattvegetation bewachsen. Damit ist der Passader See bezüglich der Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen mit dem Zustand B (gut) zu bewerten. Mit 13 lebensraumtypischen Arten findet sich im Gewässer ein ausgesprochen hohes typspezifisches Arteninventar, was bereits einen hervorragenden Zustand repräsentiert (A). Für das Kriterium „Beeinträchtigung“ ist das schlechteste Teilergebnis ausschlaggebend. Da der Passader See im Uferbereich einem hohen Nutzungsdruck unterliegt, ist er in diesem Fall mit C (mittel-schlecht) zu bewerten.

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

Die letzte Bewertung des Erhaltungszustands wurde durch BIOTA (2010) vorgenommen. Diese Bewertung wurde in den aktuellen Managementplan des FFH-Gebietes „Hagener Au und Passader See“ übernommen. Die Bewertung der Einzelparameter und damit auch der Gesamterhaltungszustand entsprechen der aktuellen Bewertung.

Gesamtbewertung:

Der Passader See ist mit aktuell 14 submersen und 3 natanten Arten gegenwärtig noch als relativ artenreiches Gewässer einzustufen, somal davon auszugehen ist, dass methodisch bedingt einige Arten nicht nachgewiesen wurden und die Artendichte dementsprechend sogar noch höher ausfällt. Neben für eutrophe Gewässer typischen und in Schleswig Holstein allgemein verbreiteten Arten finden sich auch einige floristische Besonderheiten. So konnten im Passader See fünf in der Roten Liste Schleswig-Holstein geführte Taxa nachgewiesen werden. Darunter waren mit der Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*) und dem Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*) zwei gefährdete Arten (RL-SH 3), der Grasblättrige Froschlöffel (*Alisma gramineum*) gilt bereits als stark gefährdet (RL-SH 2). Die beiden Arten Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*) und Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) sind zumindest unter der Vorwarnstufe (RL-SH V) geführt. Darüber hinaus werden

Chara contraria und *Potamogeton friesii* auch in der bundesdeutschen Roten Liste als gefährdet (RL-D 3) bzw. stark gefährdet (RL-D 2) eingestuft.

Der Passader See weist in den flacheren Litoralbereichen eine durchgehend vorhandene und z.T. artreichere Tauchblattvegetation auf. Eine während der Untersuchung gemessene durchschnittliche Sichttiefe von 0,5 m und die mittlere Vegetationsgrenze von nur 2,0 m weisen aber auf deutlich gestörte Nährstoffverhältnisse hin. Negativ zu bemerken ist die intensive landwirtschaftliche Nutzung der angrenzenden Flächen, wobei die ufernahen Zonen zu meist als Grünland bewirtschaftet werden.

Dem Passader See kommt aufgrund des überdurchschnittlichen Artenreichtums in Verbindung mit dem Vorkommen einiger gefährdeter Arten aber insgesamt eine landesweite Bedeutung zu.

Der nach SCHAUMBURG et al. (2011) ermittelte unbefriedigende ökologische Zustand der Gewässervegetation verfehlt weiterhin die Zielvorgaben der WRRL (2000). Vielmehr scheinen sie aufgrund einer weiteren Verschärfung der Bewertung unwahrscheinlicher denn je zu erreichen. Aus fachgutachterlicher Sicht ist die Abwertung der ermittelten Indices und die daraus resultierende Verschlechterung der Güteklassen in einzelnen Fällen nicht plausibel, so dass hier insgesamt gerade noch von einem mäßigen ökologischen Zustand des Gesamtwasserkörpers ausgegangen wird, der jedoch unmittelbar auf der Grenze zur ZK 4 (unbefriedigend) angesiedelt ist. Aufgrund der bestehenden Defizite ist das Erreichen des guten Zustandes bis zum Jahr 2015 daher nicht möglich.

Empfehlungen:

Für das FFH-Gebiet Hagener Au und Passader See liegt seit 2012 ein Managementplan vor, der Maßnahmen für den See und sein näheres Umfeld vorsieht (MELUR 2013b). Es wird explizit darauf hingewiesen, dass die Maßnahmen zur Nährstoffreduktion aus dem großen Einzugsgebiet des Passader Sees der wichtigste Faktor sowohl zur Erreichung der FFH-Erhaltungsziele als auch Ziele der WRRL („guter ökologischer Zustand“) sind. Im Managementplan sind umfangreiche Maßnahmekomplexe zur Nährstoffreduktion im Einzugsgebiet aufgeführt, die hier im Einzelnen nicht wiederholt werden sollen.

Da ein Großteil dieser Flächen außerhalb des Geltungsbereiches des Managementplanes liegt, müssen einzelne Maßnahmekomplexe (z.B. Anlage von Schutzstreifen, Nutzungsartenänderung, Erosionsschutzmaßnahmen u.a.) aber auch in nennenswertem Umfang im sonstigen Einzugsgebiet, insbesondere an den Zuflüssen, zum Einsatz kommen.

Ergänzend sollte auch die Nutzung des ufernahen Grünlandes extensiviert werden. Das beinhaltet neben einer Vernässung der Flächen und einer Aufhebung der Drainagen auch die Reduktion der ufernahen Beweidung.

Im Rahmen des Maßnahmenprogramms der EU- Wasserrahmenrichtlinie ist auf einer Ackerfläche im Uferbereich der Gemeinde Stoltenberg geplant, die bisherige Ackernutzung gegen Entschädigung in eine extensive Grünlandnutzung umzuwandeln.

3.4.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf 6 Kartierungstransekten sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen.

Schwimblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt*						
		SH	D	1	2	3	4	5	6	
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse				2	2				
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose					5		3	3	
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse				2	2				

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt*						
		SH	D	1	2	3	4	5	6	
<i>Alisma gramineum</i>	Grasblättriger Froschlöffel	2		2						2
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3	2			4			4
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge					2				
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			2		3	2			
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V		2	3				
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V					3			3
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut					3	2			
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	1		3	1			
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			4	3	3	5			4
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			3	3	3	3			3
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut			2		3	4			2
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			3		4	4			4
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			2		2		3		3

* = Einschätzung für die Abschnitte 1, 2, 3, 4 und 6 nur auf Basis der Transektdaten möglich, Abschnitt 5 ohne Transektkartierungen

3.5 Ukleisee

<p><u>FFH-Gebiet:</u> Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinesystems und Umgebung“</p> <p><u>Naturschutzgebiet:</u> -</p> <p><u>Transektkartierung Makrophyten:</u> 31.07.2013</p> <p><u>Überblickskartierung Wasservegetation:</u> 31.07.2013</p> <p><u>Biotop- und Nutzungstypennachkartierung:</u> -</p> <p><u>Sichttiefe:</u> 0,7 m</p> <p><u>Pegel:</u> 428,1 über PNP</p> <p><u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten:</u> 2,9 m (<i>Nuphar lutea</i>, <i>Nymphaea alba</i>; vgl. 3.5.4 Transekt 1)</p>

3.5.1 Kurzcharakteristik

Der Ukleisee liegt östlich der kleinen Ortschaft Sielbeck ca. 5 km nördlich von Eutin im Kreis Ostholstein. Der See hat eine Flächengröße von 33 ha und eine Uferlänge von 3,2 km. Die durchschnittliche Tiefe beträgt etwa 7,2 m, die tiefste Stelle des Sees liegt mit ca. 17 m mittig im westlichen Seeteil (MELUR 2013). Der See ist Teil des gemeldeten FFH-Gebietes „Seen des mittleren Schwentinesystems und Umgebung“ (Nr. 2331-394).

Das Umfeld des Sees wird durchgängig von Wald unterschiedlicher Breite bestimmt. Lediglich am westlichen Südufer liegt ufernah das Forsthaus Wüstenfelde mit umliegenden Wiesenflächen und einer Teichanlage. Am Ostufer liegt der Jagdpavillon Eutin, von dessen Front eine Sichtschneise mit breiten Treppen und Rasenflächen bis zu einem Steg am Seeufer (Angelbrücke) führt. Landwirtschaftliche Nutzung findet am Nordufer hinter den mindestens 120 m breiten Waldflächen statt, darüber hinaus liegt ca. 120 m vor dem Südostufer eine entwässerte, aktuell aber offenbar unbewirtschaftete Niederung.

In der Südostbucht befindet sich eine kleine Steganlage des örtlichen Anglervereins. Darüber hinaus ist der See mit Ausnahme der südwestlichen Uferzonen vor dem Forsthaus von einem seenahen Wanderweg umgeben. Von diesem führen mehrere unbefestigte Pfade punktuell bis an das Seeufer.

Der Ukleisee verfügt am Südufer über den Nüchelner Graben als Hauptzufluss. Dieser entwässert über mehrere Zu- bzw. Nebenläufe ein größeres Einzugsgebiet und durchfließt dabei auch den Nüchelner und Lebebensee, die beide nur 500 bis 600 m vom Ukleisee entfernt sind. Darüber hinaus existiert lediglich ein kleiner Ablaufgraben von den beiden Teichen am Neuen Forsthaus Wüstenfelde. Den Ablauf bildet der Nüchelner Graben am Westufer, der nach kurzer Fließstrecke in den Kellersee mündet. Den einzigen weiteren Zulauf bildet ein Graben

Das Litoral des als Toteisees einzustufenden Ukleisee fällt überwiegend steil bis auf mindestens 4 m ab. Lediglich im Südwestufer sowie in den Buchten am Südost- und Ostufer kommen bereichsweise flachere Litoralbereiche vor. Die meisten Litoralbereiche werden von kiesigen Substraten mit sandigen bis steinigen Anteilen bestimmt. Nur in der Südwest- und Ostbucht treten bereichsweise auch stärkere Grobdetritusablagerungen in Erscheinung.

Ufergehölze sind am Ukleisee außerhalb der Siedlungsbereiche durchgängig in Form von Waldsäumen ausgebildet. Dabei werden die im Seeumfeld gelegenen mineralischen Flächen überwiegend von z.T. älteren Buchenmischwäldern eingenommen. Lediglich am Südufer treten seeseitig des Uferweges anmoorige Flächen mit Erlen-Eschenwald auf. Typische Bruchwaldbereiche sind nur kleinflächig in den verlandeten Bereichen der Südwestbucht vorhanden. An der Uferlinie reichen vielfach typische Arten frischer Standorte wie Buche (*Fagus sylvatica*), Stiel-Eiche (*Quercus robur*) oder lokal weiteren Arten wie Eberesche (*Sor-*

bus aucuparia) bis an die Uferlinie heran. Typische Arten feuchter Standorte wie Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) oder Esche (*Fraxinus excelsior*) treten im Regelfall nur einzeln oder nur als schmaler Saum in unmittelbarer Ufernähe auf. Nur in den o.g. anmoorigen oder Bruchwaldbereichen kommt die Schwarz-Erle dominant in Kombination u.a. mit Esche, Eberesche und diversen Weidenarten (*Salix cinerea*, *Salix fragilis*) vor.

Röhrichte und Riede treten am Ukleisee in der Regel nur abschnittsweise und meist als schmalere Bestände von 4 - 6 m Breite auf. Insbesondere am Westufer sind mit wenigen Lücken sogar fast durchgängige Röhrichtsäume ausgebildet. Größere Bestände von bis zu 15 m Breite und maximal 110 m Länge sind nur in den etwas flacheren Litoralbereichen am Nordostufer, in der Südostbucht und am mittleren Südufer ausgebildet. In der Regel handelt es sich um Schilf-Röhrichte (*Phragmites australis*), vor allem am Nord- und Südufer treten aber auch lokal kleinere Dominanzbestände der Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) auf. Innerhalb der Röhrichtflächen kommt abschnittsweise auch der Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*) häufiger vor, vor allem in den schmalen Röhrichtsäumen treten weitere Begleitarten auf. Dazu gehören Aufrechter und Einfacher Igelkolben (*Sparganium erectum*, *Sp. emersum*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) oder auch vereinzelt Seggen wie die Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*). Die Besiedlungsgrenzen der Röhrichte liegen am Nord-, West- und Südufer vielfach bei lediglich 0,6 bis 0,7 m, dahinter liegt ein Steilabfall (Rhizome und Schilftorf) auf ca. 1,6 m. Lediglich am Nordostufer reichte die Röhrichtaußenkante teilweise bis 1,6 m Tiefe.

Schwimblattbestände treten im See vorwiegend in Form von Bänken der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) bzw. Seerose (*Nymphaea alba*) in Erscheinung. Der größte Bestand der letztgenannten Art von ca. 80 x 30 m Ausdehnung ist in der Südwestbucht entwickelt, neben der o.g. Art tritt auch *Nuphar lutea* dort vereinzelt auf. Größere Bestände der Teichrose kommen dagegen vorwiegend als eher schmalere Säume vor der Röhrichtkante am Nordwest und am mittleren Nordufer vor. Bei den sonstigen Schwimblatttrasen handelt es sich meist um Mischbestände mit höheren Anteilen von *Nymphaea alba*. Wasserlinsen spielen im See nur eine untergeordnete Rolle, lediglich punktuell wurde am Südufer die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) gefunden. Nur am mittleren Südufer im Bereich der Einmündung des Nüchelner Grabens wurden vereinzelt Exemplare des Froschbisses (*Hydrocharis morsus-ranae*; RL D 3) beobachtet. Lediglich mit Einzelexemplaren wurde in einer Flachwasserzone am Westufer als weitere natante Art noch das Lebermooses *Riccia fluitans* (RL S-H V) vor.

Tauchblattvegetation ist im gesamten See nur rudimentär und schütter entwickelt. Den größten Bestand bildet das Glänzende Laichkraut (*Potamogeton lucens*; RL SH 3) im Bereich der Steganlage am Südwestufer. Die Art siedelt dort bis in 1,7 m Tiefe. Darüber hinaus kommt im Umfeld des Zuflusses und in den Röhrichtflächen an der Südostbucht punktuell die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) bis in 0,4 m Tiefe vor. Einzelne Exemplare der Art konnten auch in einem Flachwasserbereich am Westufer gefunden werden. Vor den Röhrichtflächen am Nordufer wurden lediglich an einer Stelle Reste einer Pflanze des Sumpf-Teichfadens (*Zannichellia palustris*) gefunden. Characeen konnten lediglich ganz vereinzelt auf einem Wurzelballen am Nordufer (Zerbrechliche Armleuchteralge [*Chara globularis*]), bzw. in einer sandigen Flachwasserzone am Westufer (Zerbrechliche Armleuchteralge [*Chara contraria*; RL D 3]) in Tiefen bis maximal 0,2 m gefunden werden. Weitere Tauchblattarten wurden nicht festgestellt.

3.5.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Sees liegen bisher nur Daten einer Übersichtskartierung von GRUBE (1978) vor. Dieser berücksichtigt jedoch lediglich die Tauchblattvegetation des Sees. Danach kamen mit der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) und dem Glänzenden Laichkraut (*Potamogeton lucens*; RL SH 3) lediglich zwei submerse Arten in Teilbereichen am West- und Nordufer des Sees vor. Diese siedelten in Tiefen bis 0,8 m am Westufer und maximal 2,8 m am Nordufer.

In Tabelle 24 sind die bei den Altuntersuchungen 1984 gefundenen Arten und ihre Häufigkeit aufgeführt und den aktuellen Nachweisen gegenübergestellt.

Tabelle 24: 1984 und 2013 nachgewiesene Arten im Ukleisee und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeitsangaben für die Seeabschnitte wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst; (w = wenig, z = zerstreut, d = dominant, x = keine Häufigkeit angegeben), * = Schwimmblattvegetation bei GRUBE (1984) nicht berücksichtigt, ** = nur treibend nachgewiesen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		1997	2013
		SH	D		
Tauchblattzone					
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3	-	w
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			-	w
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			w	w
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		w	w
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			-	w
Schwimmblattzone					
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Froschbiss		3	*	w
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			*	w
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			*	z
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerosen			*	d
<i>Riccia fluitans</i>	-	V		*	w

Ein direkter Vergleich der Erfassungsergebnisse ist aufgrund der unterschiedlichen Bearbeitungsmethodik nicht möglich. Nachfolgend können daher nur einige grobe Tendenzen bezüglich der Unterschiede in der Submersvegetation abgeleitet werden.

Die zwei 1984 nachgewiesenen Arten treten auch aktuell im See auf. Hinsichtlich der räumlichen Verteilung im See ergeben sich jedoch Unterschiede. So konnte die zum damaligen Zeitpunkt am West- und Nordufer in Tiefen zwischen 0,3 und 1,5 m festgestellte Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) lediglich noch in einem Restvorkommen im Flachwasser des Südwestufers sowie zusätzlich in den Röhrichtzonen im Umfeld des einmündenden Nüchelner Grabens nachgewiesen werden. Das 1984 am südlichen West- und mittleren Nordufer in Tiefen von 0,3 bis 0,8 bzw. 2,0 bis 2,8 m festgestellte Glänzende Laichkraut (*Potamogeton lucens*; RL SH 3) trat aktuell nur noch im Bereich der Steganlage am Südwestufer bis in Tiefen von 1,7 m auf. Aktuell neu nachgewiesen sind Restvorkommen von Characeen in den Flachwasser- bzw. Röhrichtzonen am südlichen Westufer sowie dem mittleren Nordufer (*Chara contraria*; RL S-H 3, *Ch. globularis*). Auch der nur als Rest eines Einzelindividuums am Nordostufer gefundene Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) war 1984 nicht nachgewiesen. Hinsichtlich des qualitativen Arteninventars sind damit leicht positive Tendenzen abzuleiten. Bezüglich der Abundanz der Submersvegetation muss jedoch nach wie vor von einer extrem geringen Deckung ausgegangen werden. Die Vorkommen fast aller Arten beschränken sich auf Flachwasserbereiche in Röhrichtsäumen oder vegetationsfreien Stellen.

Bezüglich der Tiefenausdehnung ist ein direkter Vergleich wegen der 1984 unberücksichtigten Schwimmblattvegetation nicht möglich. Die damals angegebenen Maximaltiefen (2,8 m, *Potamogeton lucens*) decken sich aber fast mit der aktuell ermittelten Makrophytengrenze im See (2,9 m, *Nymphaea alba*).

Insgesamt ist aus dem Vergleich der aktuellen Ergebnisse mit Altdaten nur eine marginale Zustandsverbesserung abzuleiten, die aber nur auf dem zusätzlichen Auftreten weiterer submerser Taxa in sehr geringen Häufigkeiten beruht.

3.5.3 Beschreibung einzelner Uferabschnitte

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

Abschnitt 1 (Ostbucht des Sees)

Angrenzende Nutzungen: durchgängig Waldflächen, seenahe Waldwege dienen der Erholungsnutzung

Störungen: Erholungs- und Freizeitnutzung im Bereich ufernaher Wege, ein kleiner Seezugang mit Sitzmöglichkeiten auf der Spitze der Halbinsel am südlichen Transektrand

Ufermorphologie/Litoralstruktur: Litoral im Norden und Süden überwiegend flacher abfallend, vorwiegend sandig-kiesig, am Ostrand der Bucht kleinräumig anmoorige Uferzonen vor Weidengebüsch, im Umfeld kiesig-steinige Bereiche mit starker Auflage von Grobdetritus, letzteres auch in den anderen Litoralabschnitten in unterschiedlicher Mächtigkeit vorkommend, insbesondere am Südrand des Abschnittes z.T. umfangreiche Anteile von Totbäumen im Gewässer

Ufer- und Gewässervegetation:

Ufergehölze treten durchgängig als Waldsaum bis an die Uferkante auf, der überwiegend von Buche (*Fagus sylvatica*) bestimmt wird und einzelne Stiel-Eichen (*Quercus robur*) enthält. Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und einige weitere Begleitarten kommen nur punktuell vor. Am Ostrand des Abschnittes stockt auf anmoorigen Standorten ein kleines, in die Flachwasserzonen hineinragendes Weidengebüsch mit Dominanz der Grau-Weide (*Salix cinerea*).

Röhrichte und Riede fehlen im Abschnitt weitgehend. Am Nordrand der Bucht sind zunächst ca. 10 m, danach noch etwa 5 m breite Schilf-Röhrichte mit wenigen Begleitarten ausgebildet, die nach Osten hin saumartig auslaufen. Am Südostrand der Bucht kommen lokal schmale Säume von Arten wie Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) oder Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) vor. Die Besiedlungsgrenzen der Röhrichte liegen am Nordufer der Bucht bei ca. 1,3 m, in den südöstlichen Uferzonen bei maximal 0,4 m. Vor der Landzunge am südöstlichen Abschnittsrand liegen die Ausläufer des westlich angrenzenden Röhrichtsaumes.

Schwimblattbestände sind am Nordufer vor der Röhrichtkante als dichter größerer Mischbestand von Seerose (*Nymphaea alba*) und Gelber Teichrose (*Nuphar lutea*) von ca. 30 x 10 m Flächenausdehnung vorhanden, der bis in 2,0 m Tiefe reicht. Im Flachwasser am Südostufer treten punktuell, in den südlichen Teilen der Ostbucht dagegen großflächig stark aufgelockerte Schwimblatttrassen mit wechselnder Dominanz von Teich- bzw. Seerose bis in 1,7 m Tiefe auf. Vor der Landzunge am Südostrand des Abschnittes ist ein schmaler Saum von *Nymphaea alba* vor der Röhrichtkante in 1,7 m Tiefe entwickelt.

Tauchblattvegetation fehlt im Abschnitt 1 völlig.



Abbildung 19: Waldbeständiges Nordufer des Abschnittes mit nach Osten schmaler werdenden Röhrichtsäumen und großflächig ausgebildeten Schwimmblattdecken von See- und Teichrose



Abbildung 20: Weitgehend röhrichtfreier Ostrand der Bucht mit uferseitig ausgebildeten Buchenwäldern und einem abschnittsweise vorgelagerten Weidengebüsch (rechter Bildrand)



Abbildung 21: Südwestrand der Bucht mit überhängenden Ufergehölzen und hohen Totholzanteilen im Wasser, seeseitig treten lokal Schwimmblattdecken von See- und Teichrose auf.

Abschnitt 2 (Südufer von Rand der Landzunge an der Ostbucht bis zum Beginn der Südwestbucht)

Angrenzende Nutzungen: durchgängig Laubwald angrenzend, uferseitiger Waldweg im Ostteil des Abschnittes, im Bereich des Neuen Forsthauses Wüstenfelde wiesenflächen und zwei unbewirtschaftete Teiche hinter den Waldsäumen, Seezugänge, alte Steganlagen im Bereich der Landzunge am Ostrand, nordwestlich des alten Forsthauses und nördlich des neuen Forsthauses Wüstenfelde und

Störungen: Erholungs- und Freizeitnutzung im Bereich des Wanderweges, von dort in der Osthälfte mehrere kleine Seezugänge

Ufermorphologie/Litoralstruktur: Litoral in den meisten Teilbereichen relativ steil abfallend, kiesig-steinig, lediglich in der kleinen Bucht am Südostrand zunächst flach abfallend, mit höherem Anteil sandiger Substrate, unterhalb von 4 m Tiefe dann durchgängig steil bis auf mindestens 7 m absinkend, vor den Bruchwaldbereichen im Zentralteil uferseitiger Torf anstehend, im Flachwasser starke Grobdetritusauflage

Ufer- und Gewässervegetation:

Ufergehölze treten im Abschnitt durchgängig auf. In der Osthälfte handelt es sich dabei durchgängig um mesophytische Buchenwälder mit wenigen weiteren Begleitgehölzen wie Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*) oder Esche (*Fraxinus excelsior*). Punktuell sind in den Beständen auch Nadelhölzer oder Hybridpappeln beigemischt. Am mittleren und westlichen Südufer treten in flachvermoorten Uferzonen aber auch kleinere Bruchwaldbereiche auf. Dominierende Baumart sind die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) sowie vor allem vor der Uferkante diverse Weiden, ganz vereinzelt kommt auch die Grau-Erle vor (*Alnus incana*) vor. Die Krautschicht kennzeichnet die Flächen in der Regel aus Ausprägungen des Großseggen-Erlenbruchs.

Röhrichte und Riede treten im Abschnitt vor allem in der Osthälfte als meist dichte Schilf-Röhrichte vor Uferlinie auf. In der Bucht am Ostrand des Abschnittes sind großflächigere Bestände mit Maximalbreiten von 15 m entwickelt, deren letzte Ausläufer bis in 1,8 m Tiefe

siedeln. Vergleichbare Röhrichtflächen treten noch am nordwestexponierten Ufer auf Höhe des Alten Forsthauses auf. In der Westhälfte des Abschnittes fallen die Röhrichtflächen aufgrund der bis ans Ufer reichenden Gehölzsäume weitgehend aus, lediglich vor der Landzunge am Südwestrand sind noch schmalere Schilf-Röhrichtsäume ausgebildet. Innerhalb der Röhrichtflächen kommt neben Schilf als dominanter Art abschnittsweise vor allem der Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*) häufiger vor, in Ufernähe treten weitere Arten wie Einfacher Igelkolben (*Sparganium emersum*) oder Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) hinzu. In der Westhälfte des Abschnittes tritt auf Höhe des neuen Forsthauses auch ein größerer Bestand der Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) auf ca. 40 m Länge und 4 m Breite auf. Vor den Bruchwaldsäumen im Zentralteil des Abschnittes sind darüber hinaus auch saumartige Seggenriede mit Dominanz der Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) entwickelt. Diese siedeln bis zu einer Maximaltiefe von 0,4 m auf torfigen Substraten.

Schwimtblattbestände sind im Abschnitt 2 vorwiegend als schmale Säume vor der Röhrichtkante am Ostrand, sowie in größerer Ausprägung in den Ausbuchtungen am mittleren Südufer ausgebildet. Darüberhinaus treten größere Bänke vor der Kuppe am Westrand des Abschnittes auf. Die Schwimtblattrasen werden meist von der Seerose (*Nymphaea alba*) dominiert, vor allem im Zentralteil tritt aber auch die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) lokal dominant auf. Die Besiedlungsgrenzen liegen überwiegend zwischen 2,1 und 2,5 m. Punktuell wurde auch die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) in den Röhrichtsäumen bzw. Schwimtblattrasen gefunden. Am mittleren Südufer konnten im Bereich der Einmündung des Nüchelner Grabens auch vereinzelte Exemplare des Froschbisses (*Hydrocharis morsus-ranae*; RL D 3) festgestellt werden.

Tauchblattvegetation fehlt im gesamten Abschnitt fast vollständig. Nur im Umfeld des Zuflusses der Nüchelner Au und in den Röhrichtflächen an der Südostbucht kam punktuell die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) bis in 0,4 m Tiefe vor.



Abbildung 22: Osthälfte des Abschnittes mit angrenzenden Waldbereichen und vorgelagerten Schilf-Röhrichten



Abbildung 23: Bucht vor den Bruchwaldbereichen mit uferseitig ausgebildeten Seggenrieden und angrenzenden Schwimmblattrasen mit Dominanz von Teichrose (vorn) bzw. Seerose (hinterer Teil)



Abbildung 24: Seezugang mit verfallender Steganlage vor dem neuen Forsthaus Wüstenfelde

Abschnitt 3 (Südwestbucht und Westufer bis zum Wanderweg am Opferstein)

Angrenzende Nutzungen: seenahes Umland flächenhaft mit Laubwald bestanden, am mittleren Westufer kleines Jagdschloss (Jagdpavillon) mit Rasenflächen und Steganlage am Ufer (Anglerbrücke), am Südwestufer Gelände und Steganlage des lokalen Anglervereins, ufernaher Wanderweg am Rand der Mineralbodenflächen

Störungen: Erholungsnutzung mit uferparallelem Wanderweg, Steganlage mit Liegeplätzen für Angler

Ufermorphologie/Litoralstruktur: Litoral im Zentrum der Südwestbucht flach abfallend, uferseitig Torf anstehend, Flachwasser mit ausgeprägten Detritusmudden, Ostrand des Abschnittes und Westufer mit mäßig steil abfallenden mineralischen Litoralbereichen, vorherrschend kiesig-steinig, im Flachwasser auch lokal höhere Sandanteile

Ufer- und Gewässervegetation:

Ufergehölze treten auch im Abschnitt 3 fast durchgängig als Laubwaldbereiche auf. Lediglich im Bereich des Jagdpavillons werden die Flächen zwischen dem Gebäude und der Anglerbrücke am Seeufer freigehalten. In den mineralischen, seenahen Bereichen stockt vorwiegend Buchenwald bis auf Höhe des Jagdpavillons, vor allem am Nordrand des Abschnittes treten aber auch kleinere Nadelwaldbereiche hinter den Buchen auf. Die Verlandungsbereiche an der Südwestbucht werden mit Ausnahme einiger Landröhrichtflächen durchgängig von Bruchwald bestanden. Dort kommt die Schwarz-Erle dominant in Kombination u.a. mit Esche, Eberesche und diversen Weidenarten (*Salix cinerea*, *Salix fragilis*) vor.

Röhrichte und Riede treten in der Südwestbucht zunächst nur in der Westhälfte vor den Bruchwaldflächen als schmale lückige Säume mit Dominanz von Schilf (*Phragmites australis*) und eingestreuten Flecken der Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*) auf. Nördlich der Steganlage des Anglervereins ziehen sich dann fast durchgängige aber schmalere Bestände von 4 - 7 m Breite bis zum Rand des Abschnittes. Diese sind lokal (z.B. Am Seeablauf) unterbrochen. Die Röhrichtbestände siedeln bis in 0,5 m Tiefe, davor ist in der Regel eine Abbruchkante an den z.T. aufschwimmenden Schilfwurzeln bis in 1,6 m Tiefe vorhanden. Innerhalb der Phragmites-Bestände treten vereinzelt weitere typische Begleitarten auf. Dazu gehören Aufrechter und Einfacher Igelkolben (*Sparganium erectum*, *Sp. emersum*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) oder auch vereinzelt Seggen wie die Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*). Als Besonderheit konnte in den seeseitigen Randbereichen am Nordwestufer mehrfach Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*; RL S-H 3) gefunden werden.

Schwimmbblattbestände sind in der Südwestbucht mit Massenbeständen der Seerose (*Nymphaea alba*) und eingestreuten Vorkommen der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) entwickelt. Der Schwimmblattrasen erreicht hier eine Ausdehnung von mindestens 80 x 30 m, die Besiedlungsgrenze liegt bei etwa 2,5 m. Entlang des Westufers ziehen sich dann m.o.w. kontinuierlich z.T. aufgelockerte Schwimmblattrasen vor der Röhrichtkante entlang. Diese häufig von *Nuphar lutea* geprägten Bestände erreichen Maximalbreiten von ca. 6 m, die Besiedlungsgrenze ist vergleichbar mit jener in der Südwestbucht. Als weitere natante Art konnte in einer Flachwasserzone nördlich der Steganlage lediglich noch das Lebermoos *Riccia fluitans* (RL S-H V) nachgewiesen werden.

Tauchblattvegetation beschränkt sich fast ausschließlich auf einen kleinen Bestand des Glänzenden Laichkrautes (*Potamogeton lucens*; RL SH 3) an der Steganlage des Anglervereins. Die Art siedelt dort bis in 1,7 m Tiefe. Darüber hinaus konnten einzelne Exemplare der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) in einem Flachwasserbereich nördlich des Steges gefunden werden. An dieser Stelle trat auch die Zerbrechliche Armelechteralge (*Chara contraria*; RL D 3) mit wenigen Exemplaren in 0,2 m Tiefe auf. Weitere Tauchblattarten wurden nicht festgestellt.



Abbildung 25: Großflächig entwickelte Schwimmblattrasen in der Südostbucht, am rechten Bildrand Steganlage des Anglervereins

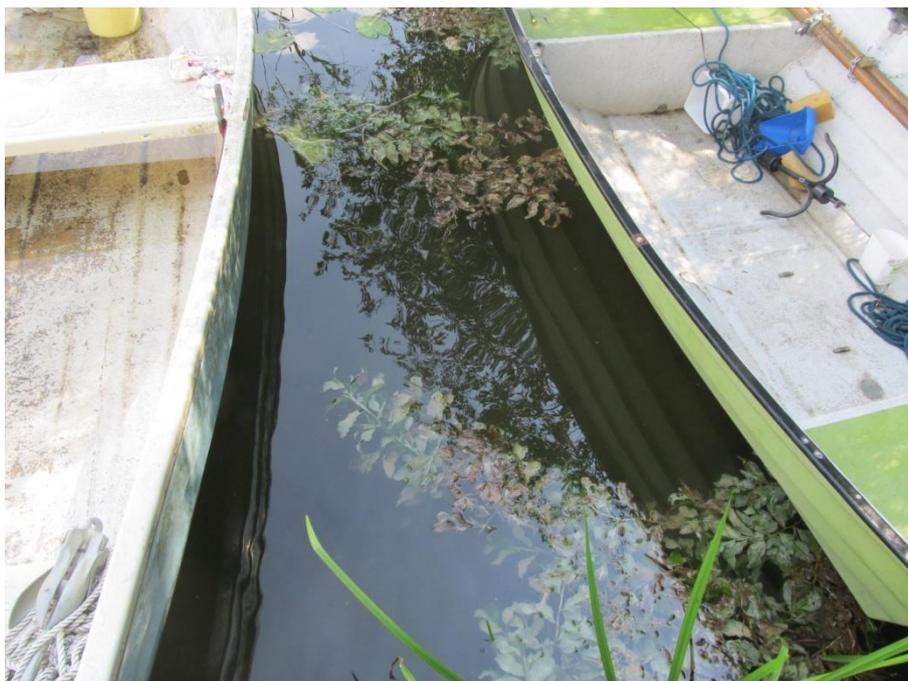


Abbildung 26: Tauchblattbestand von *Potamogeton lucens* im Bereich der Steganlage am südlichen Westufer



Abbildung 27: Anglerbrücke am Westufer vor dem Jagdpavillon mit vorgelagerten Röhrichtsäumen und abschnittsweise auftretenden Schwimmblattdecken

Abschnitt 4 (Nordufer von Wanderweg am Opferstein bis zum Rand der Ostbucht)

Angrenzende Nutzungen: durchgängig Laubwald auf seeseitig abfallenden mineralischen Kuppen, uferparalleler Wanderweg mit kleineren Seezugängen entlang des gesamten Abschnittes

Störungen: Erholungs- und Freizeitnutzung im Bereich ufernaher Wege

Ufermorphologie/Litoralstruktur: Litoral fast durchgängig bis ca. 5 m Tiefe steil abfallend, lediglich am mittleren Nordufer und im Ostteil des Abschnittes mit etwas breiteren Flachwasserzonen, letztere sandig-kiesig mit diversen Steinen, in den stärker abfallenden Uferzonen vorwiegend kiesig-steinig

Ufer- und Gewässervegetation:

Ufergehölze sind am Nordufer durchgängig als Laubwaldsäume ausgebildet, die fast vollständig den mesophytischen Buchenwäldern zuzurechnen sind. Lediglich im Westteil sind in einer quelligen Senke ca. 20 m vor der Uferkante kleine Bruchwaldflächen entwickelt, in der Osthälfte stocken in Buchenwäldern einige kleine Nadelholzinseln. An der Uferlinie reichen typische Arten frischer Standorte wie Buche (*Fagus sylvatica*), Stiel-Eiche (*Quercus robur*) oder Eberesche (*Sorbus aucuparia*) bis an die Uferlinie heran. Typische Arten feuchter Standorte wie Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Esche (*Fraxinus excelsior*) oder Weidenarten treten im Regelfall nur einzeln oder nur als schmaler Saum in unmittelbarer Ufernähe auf.

Röhrichte und Riede fehlen im Nordteil überwiegend oder sie treten als kurze Säume von lediglich 1 - 2 m Breite an der Uferkante auf. Lediglich am Ostrand des Abschnittes kommen in den flacher abfallenden Litoralbereichen breitere Wasserröhrichte vor. Die im Maximum bis zu 15 m breiten und ca. 100 m langen Bestände werden von Schilf (*Phragmites australis*) dominiert, bereichsweise tritt auch der Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*) in höheren Anteilen auf. Die Besiedlungsgrenzen liegen im Abschnitt bei 1 bis 1,5 m. Kleine Röhrichtinseln in den Zentralteilen des Abschnittes weisen unterschiedliche Artenzusammensetzungen auf. Neben kleineren Schilfinseln treten vor allem Bestände der Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*), des Schmalblättrigen Rohrkolbens (*Typha latifolia*), des Aufrechten Igelkolbens (*Sparganium erectum*) oder kleine rasige Seggenriede auf. Lediglich die Erstgenannten erreichen Besiedlungstiefen von bis zu 1,3 m.

Schwimblattbestände kommen am westlichen und mittleren Nordufer meist als kleine Bestände vor der Uferkante vor. Meist dominiert Seerose (*Nymphaea alba*), auch Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) ist aber in den Beständen vorhanden. Die Maximalen Besiedlungstiefen liegen bei 2,9 m vor einer kleinen Landzunge am mittleren Nordufer.

Tauchblattvegetation fehlt am Nordufer fast völlig. Nur auf einem aufgetriebenen Schilf-Wurzelballen im Ostteil des Abschnittes konnten wenige Exemplare der Zerbrechlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) gefunden werden.



Abbildung 28: Westrand des Abschnittes mit schmalen Röhrichtinseln vor den gehölzbestandenen Uferzonen und randlich entwickelten Schwimmblattdecken



Abbildung 29: Kleiner Seezugang mit Sitzbank an der Landzunge des mittleren Nordufers



Abbildung 30: Ostrand des Abschnittes mit schmalen, z.T. durch überhängende Gehölze und Totbäume unterbrochenen Schilf-Röhrichten

3.5.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: 0	M _{MP} : 0,50



Abbildung 31: Makrophytentransekt 1 am Nordufer des Ukleisees

Transekt 1 befindet sich am mittleren Nordufer des Ukleisees. Entlang der Uferlinie stocken einzelne ältere Erlen, deren Wurzeln eine natürliche Uferkante bilden. Unmittelbar am Ufer ist ein schmaler Saum mit *Carex acutiformis* bewachsen. Auf dem weiteren zunächst flachen Ufer stehen Gehölze wie Hasel, Berg-Ahorn und Buchen. In der Krautschicht finden sich, neben aufkommendem Gehölzaufwuchs, typische Arten der Buchenwälder wie *Hedera helix* oder *Galium odoratum*. Insgesamt ist die Vegetation aber recht spärlich. In 10 m Uferentfernung verläuft entlang des Sees, oberhalb einer kleinen Böschungskante, ein Wanderweg. Das daran angrenzende, mäßig steil ansteigende Gelände ist mit Buchen bestanden.

Das bis 1 m mäßig, unterhalb davon steil abfallende Litoral wird durchgängig von sandig kiesigen Substraten mit höherem Steinanteil dominiert. In den Tiefenstufen 1 und 2 treten darüber hinaus häufig Totholz und ausgeprägte Auflagen von Grobdetritus auf.

Vor der leicht ausgebuchteten und durch Erlenwurzeln markierten Uferlinie ist bis 30 cm Tiefe eine vegetationsfreie Zone infolge der Beschattung durch Ufergehölze entwickelt. In der westlichen Transekthälfte schließen daran artenreichere Röhrichtsäume von 1 - 4 m Breite an, die vorwiegend durch *Schoenoplectus lacustris*, *Phragmites australis* und *Sparganium erectum* gebildet werden. Die Außengrenze liegt bei etwa 0,9 m Tiefe, davor sind lückige Stoppelfelder bis maximal 1,2 m ausgebildet. In der östlichen Transekthälfte wird der Abschnitt stark durch überhängende Gehölze beschattet, bis in 1 m Tiefe fehlt daher die Gewässervegetation. Unterhalb davon bzw. vor der westseitigen Röhrichtkante sind Schwimmblattrasen mit *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* mit lokal wechselnden Dominanzen entwickelt, die ca. 4 m Breite erreichen. Beide Arten siedeln bis maximal 2,9 m Tiefe.

Seenummer, -name: 0425 Ukleisee		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0425 Ukleisee		Transekt-Bezeichnung: Ukleisee, mittl. Nordufer		
Messstellenummer (MS_NR): 130950				
Datum	31.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nuphar lutea</i>	
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation	70	
Ufer	N	Deckung Submerse	55	
Uferexposition	ESE	Störungen/Anmerkungen: -		
Transektbreite (m)	25			
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32606734	6005364	0	-
1 m Wassertiefe	32606739	6005362	1,0	5
2 m Wassertiefe	32606740	6005362	2,0	7
Vegetationsgrenze (UMG)	32606742	6005361	2,9	9
4 m Wassertiefe	32606744	6005360	4,0	12
Fotopunkt	32606750	6005359	Fotorichtung:	NW

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	3	1	1
Sediment			
Sand	xx	xx	xx
Fein-, Mittelkies	x	x	x
Grobkies	xx	xx	xx
Steine	xx	xx	xx
Röhrichtstoppeln	x	x	
Arten (Abundanz)			
<i>Carex acutiformis</i>	3	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	2	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 0,8 m)	4	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 0,9 m)	4	-	-
<i>Sparganium emersum</i>	3	-	-
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,6 m)	2	-	-
<i>Nuphar lutea</i> (- 2,9 m)	2	4	-
<i>Nymphaea alba</i> (- 2,9 m)	-	4	-

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	10	Zusatzkriterien: Anteil <i>Nuphar lutea</i> , <i>Nymphaea</i> und <i>Persicaria amphibia</i> \geq 80% → Modul Makrophyten nicht gesicher	
ÖZK:	n.g.		
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: 0	M _{MP} : 0,50



Abbildung 32: Transekt 2 am Westufer des Ukleisees

Transekt 2 liegt am südlichen Westufer am Rand einer Bucht. Im Süden grenzt unmittelbar eine kleinere Steganlage des ansässigen Angelvereins an. Am Nordrand liegt ein umgestürzter Starkbaum quer zur Uferlinie im Gewässer. In der Südhälfte ragt eine an der Uferlinie stehende Trauerweide ins Gewässer. Zudem ist entlang des Ufers viel Holzschnittgut abgelegt. Der weitere etwa 5 m breite feuchte bis frische Uferbereich ist mit einem *Carex acutiformis*-Ried bewachsen. Auf der dann leicht ansteigenden Böschung steht eine Baumreihe (Buchen, Berg-Ahorn), zwischen der in der Krautschicht *Galium odoratum*, *Circaea lutetiana* und *Arum maculatum* agg. auftreten. An die Gehölzreihe grenzt ein Wanderweg. Das dahinter bis auf 5 m ansteigende Gelände ist mit Buchenwald bestanden.

Das zunächst mäßig, ab 1 m dann steiler abfallende Litoral wird im Südtail von sandig-kiesigen Substraten bestimmt, in der Nordhälfte prägen die Wurzelsysteme eines alten Röhrichts und eines darauf aufgewachsenen Riedes bis 0,4 m den Gewässerboden, danach fallen diese bis auf 0,6 m Tiefe ab. Im Flachwasser sind darüber hinaus stärkere Totholz- und Grobdetritusaufgaben sowie vereinzelte Steine vorhanden. Vor der Röhrichtkante hat sich eine starke Grobdetritusaufgabe gebildet, die mit zunehmender Tiefe abnimmt. Neben den vorherrschenden sandig-kiesigen Substraten treten auch in diesen Bereichen regelmäßig einzelne Steine auf.

Vor der leicht geschwungenen Uferlinie sind im Flachwasser der Südhälfte vegetationsfreie Bereiche entwickelt (Beschattung durch überhängende Gehölze). In der Nordhälfte tritt ein dichtes *Carex acutiformis*-Ried mit wenigen Begleitarten bis in 0,3 m Tiefe auf. Die Außengrenze des Riedes bildet die bis auf 0,6 m abfallende Kante der Wurzelrhizome. Seeseitig grenzen sind im gesamten Transekt lockere Röhrichtsäume mit *Phragmites australis* und *Schoenoplectus lacustris* vorgelagert, die jedoch maximal 1,5 m Breite erreichen. Die Röhrichtgrenze liegt bei ca. 0,9 m, einzelne Halme von *Phragmites* siedeln noch bis 1,0 m Tiefe.

Im Südteil des Transektes ist vor der Röhrichtkante ein aufgelockerter Bestand von *Potamogeton lucens* entwickelt, der bis maximal 1,7 m siedelt. In der Nordhälfte treten dagegen vorwiegend aufgelockerte Mischbestände mit *Nymphaea alba* und *Nuphar lutea* auf. Diese treten auch in der Südhälfte vor dem *Potamogeton lucens*-Bestand auf. Ab 2,2 m wurden nur noch einzelne Pflanzen gefunden, die Besiedlungsgrenze lag bei 2,5 m.

Seenummer, -name: 0425 Ukleisee		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0425 Ukleisee		Transekt-Bezeichnung: Ukleisee, südl. Westufer neben Steganlage		
Messstellenummer (MS_NR): 130951				
Datum	31.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	Nuphar lutea	
Abschnitt-Nr.	3	Gesamtdeckung Vegetation	45	
Ufer	W	Deckung Submerse	30	
Uferexposition	ENE	Störungen/Anmerkungen: Steganlage am südlichen Transekt- rand, neben dem Nordrand Sturzbaum im Wasser		
Transektbreite (m)	25			
Methodik	Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32606341	6005027	0	-
1 m Wassertiefe	32606344	6005028	1,0	4
2 m Wassertiefe	32606349	6005030	2,0	8
Vegetationsgrenze (UMG)	32606350	6005031	2,5	10
4 m Wassertiefe	32606353	6005033	4,0	14
Fotopunkt	32606356	6005031	Fotorichtung:	SW

Wassertiefe (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN 1992)	2	1	1
Sediment			
Blöcke	x		
Steine	x	x	x
Grobkies	xx	xx	xx
Fein-/ Mittelkies	xx	xx	xx
Sand	xx	xx	xxx
Röhrichtstoppeln	x		
Arten (Abundanz)			
<i>Carex acutiformis</i>	3	-	-
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	2	-	-
<i>Phragmites australis</i> (- 1,0 m)	3	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 0,5 m)	3	-	-
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,6 m)	1	-	-
<i>Potamogeton lucens</i> (- 1,7 m)		3	2
<i>Nuphar lutea</i> (- 2,5 m)	-	3	2
<i>Nymphaea alba</i> (- 2,5 m)	-	3	3

3.5.5 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Die im See maximal ermittelte Besiedlungsgrenze liegt bei 2,9 m. Bei Mittelung der Werte von zwei Einzeltransekten und zwei Punkten der Überblickskartierung ergibt sich eine mittlere Besiedlungsgrenze von 2,7 m. Diese kennzeichnet nach SUCCOW & KOPP (1985) bereits den eutrophen Zustand, der Wert liegt aber nur knapp über der Grenze zum hocheutrophen Zustand. Die während der Kartierung gemessene Sichttiefe lag mit 0,7 m relativ niedrig. Im Mittel der Messwerte des Sommers 2013 wurden 1,4 m ermittelt. Dies charakterisiert einen hocheutrophen Zustand, der Wert liegt aber knapp unterhalb der Grenze zum eutrophen Zustand. In der Summe wird insgesamt von einem eutrophen bis tendenziell hocheutrophen Zustand ausgegangen.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2011)

In Tabelle 25 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 25: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für die 2013 bearbeiteten Makrophytentransekte des Ukleisees; n.g. = Bewertung nicht gesichert

Ukleisee (WRRL-Seetyp 10, Makrophytentyp TKg - 10)					
Makrophytentransekt	RI	RI _{kor}	M _{MP}	ÖZK _{Phylib 4.1}	ÖZK _{fachgutachterlich}
Transekt 1 (130950)	0,00*	0,00*	0,50*	n.g.	4
Transekt 2 (130951)	0,00	0,00	0,50	3	3

Eine gesicherte Bewertung war lediglich für das Transekt 2 möglich. Der ermittelte Indexwert von 0,50 liegt dabei bereits im oberen Bereich des Wertebereichs. Fachgutachterlich kann die Zustandsklasse bestätigt werden, der tendenziell gute Zustand ist jedoch nicht plausibel, da nur wenige Arten auftreten und *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* über eine sehr breite ökologische Amplitude verfügen.

Für das Transekt 1 war keine gesicherte Bewertung möglich, weil der Anteil von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* über 80 % betrug. In diesem Falle ist der Abschnitt auf Makrophytenverödung zu prüfen. Diese wird jedoch im vorliegenden Fall ausgeschlossen, weil an der Probestelle vor der Röhrlichkante dichte Bestände der beiden o.g. Arten bis zu einer Maximaltiefe von 2,9 m festgestellt wurden. Unterhalb davon fällt das Litoral weiter steil ab, eine Ansiedlung weiterer Taxa ist kaum möglich. Inwieweit das Fehlen weiterer Arten in den besiedelten Litoralabschnitten auf anthropogene Störungen zurückzuführen ist, kann gegenwärtig nicht abgeschätzt werden. Eine Makrophytenverödung im Abschnitt ist deshalb nicht anzunehmen.

Fachgutachterlich wird jedoch aufgrund der sehr artenarmen Gewässervegetation mit ausschließlichen Vorkommen von zwei Taxa mit sehr breiter ökologischer Amplitude und hoher Belastungstoleranz nur von einem unbefriedigenden Zustand ausgegangen.

In der Tabelle 26 wird die wasserkörperbezogene Bewertung des Seewasserkörpers dargestellt.

Tabelle 26: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2011) für den Ukleisee

Wasserkörper	Typ _{WRRL}	Typ _{MP}	Tiefengrenze _{MP} Ø	ÖZK _{Phylib}	ÖZK _{fachgut.}
Ukleisee	10	Tkg - 10	2,7	3 (3,0)	4 (3,5)

Die Gesamtbewertung des Ukleisees nach PHYLIB basiert nur auf einem von zwei Transekten. Im Ergebnis ergibt sich ein mäßiger Zustand der QK Makrophyten mit einem Index von 3,0. Fachgutachterlich wurde das bei PHYLIB ungesicherte Makrophytentranspekt als unbefriedigend bewertet. In der Mittelwertbildung der Ergebnisse resultiert eine Gesamtbewertung von 3,5, die im Grenzbereich zwischen mäßig und unbefriedigend liegt. Aufgrund der sehr artenarmen Submersvegetation wird jedoch insgesamt nur von einem unbefriedigenden Zustand ausgegangen.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Ukleisee ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes „Seen des mittleren Schwentinesystems und Umgebung“ (Nr. 1828-392). Er ist als Lebensraumtyp 3140 (Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation) des Anhangs I der FFH-Richtlinie gemeldet. Die Bewertung des Lebensraumtyps erfolgt nach VAN DE WEYER (2006). Als Referenztrophy wird für die Bewertung der mesotrophe Zustand vorausgesetzt.

Tabelle 27: Bewertungsergebnisse des Ukleisees nach VAN DE WEYER (2006); *Untere Makrophyten-Tiefengrenze basiert auf den Mittelwerten der Transekt- und Überblickskartierung

Ukleisee: Bewertung FFH-LRT 3140 (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophy: mesotroph	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand nach FFH-RL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	1 (<i>Chara contraria</i>)	C
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armleuchteralgen	< 1 %	C
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	2,7*	C
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		C (mittel bis schlecht)

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

Im Gewässer kommt mit *Chara contraria* lediglich eine lebensraumtypische Art in Restbeständen vor. Der für die Bewertung der lebensraumtypischen Habitatstrukturen erforderliche Deckungsgrad der Armleuchteralgen liegt, basierend auf den Ergebnissen der Transektkartierung und stichprobenartigen Erhebungen, bereits deutlich unter 1 %, es sind nur noch Einzelvorkommen im See vorhanden. Daraus resultiert für dieses Teilkriterium eine Bewertung als mittel bis schlecht. Die untere Makrophytengrenze von 2,7 m liegt ebenfalls deutlich unter den zu erwartenden Werten.

Im aktuell vorliegenden Managementplan (MELUR 2013c) wird der Ukleisee aufgrund fehlender Daten nicht bewertet, aber als voraussichtlich diesem LRT zugehörig eingestuft. Hinsichtlich seiner Morphologie und Gewässerchemie sowie der kalkreichen Substrate im Umfeld ist die Zuordnung zum LRT 3140 auch korrekt. Die gegenwärtig atypisch ausgebildete und fast völlig fehlende Submersvegetation basiert bereichsweise auf den besonderen Charakteristika des Sees (bewaldete Uferzonen mit meist steil abfallenden Litoralbereichen), darüber hinaus sind aber wahrscheinlich auch anthropogene Belastungen aus dem Umland bedeutsam.

Gesamtbewertung:

Der Ukleisee stellt gegenwärtig einen tendenziell hocheutrophen See mit einer artenarmen und nur rudimentär ausgebildeten Submersvegetation dar. Lediglich die Schwimmblattvegetation ist noch typisch ausgeprägt. Im Rahmen der aktuellen Untersuchungen konnten 5 Submers- und vier Schwimmblattarten gefunden werden, deren maximale Besiedlungstiefe bei 2,9 m liegt. Neben den nur in Einzelexemplaren im See gefundenen Arten Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*; RL S-H 3), Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*; RL D 3) und des Lebermooses *Riccia fluitans* (RL S-H V) fehlen gefährdete Arten der Gewässervegetation im See. In den Uferzonen treten vereinzelt weitere entsprechende Taxa auf (Fieberklee [*Menyanthes trifoliata*; RL S-H 3], Strauß-Gilbweiderich [*Lysimachia thyrsoiflora*; RL S-H 2]). Hinsichtlich der Vegetationsausstattung besitzt der Ukleisee deshalb nur mittlere Bedeutung.

Empfehlungen:

Aktuell kann der See gemäß WRRL nur als unbefriedigend bis mäßig bewertet werden, auch der Zustand des Lebensraumtyps 3140 wurde lediglich mit C (mittel bis schlecht) beurteilt. Die vorhandenen Defizite in der Ausprägung der Gewässervegetation deuten auf anthropogene Belastungen als mögliche Ursache hin. Im Rahmen des aktuellen Managementplanes (MELUR 2013) werden bereits Erhaltungsmaßnahmen formuliert, die insbesondere Maßnahmen zum Schutz der bestehenden Waldbestände und Röhrichflächen sowie Einschränkungen der angelsportlichen Nutzung des Ukleisee betreffen. Diese sollen nachfolgend nicht nochmals wiederholt werden. Geplante weitergehende Entwicklungsmaßnahmen umfassen auch solche zur Reduzierung der Gewässerunterhaltung des Zulaufgrabens zwischen Lebeensee und Ukleisee (Lebebenau) sowie den moderaten Anstau der Ukleiau zwischen Lebeensee und Ukleisee zur Entwicklung eines Bruch-/Auwaldes in der Niederung. Langfristig dienen die Maßnahmen auch der Verbesserung des Seezustandes im Ukleisee. Im Zuge der Planung und Umsetzung des Niederungsanstaus vor dem Ukleisee ist jedoch zu prüfen, ob durch die Wiedervernässung degradiertes Torfe stärkere Nährstoffauswaschungen und somit erhöhte Nährstoffeinträge in den See erfolgen können.

Ergänzend soll noch auf zwei weitere Maßnahmevorschläge verwiesen werden.

Wegen der den See durchgängig umgebenden Waldsäume dürften diffuse Einträge aus dem Umland nur eine untergeordnete Rolle spielen. Die wahrscheinlichste Quelle möglicher Belastungen stellt daher das Gewässersystem des Nüchelner Grabens mit seinen diversen Nebenläufen als mögliche Haupteintragsquelle dar. Dieser entwässert ein größeres, landwirtschaftlich genutztes Einzugsgebiet mit diversen durchflossenen Teichen und zwei kleineren Seen. Eine wesentliche Maßnahme zur potenziellen Verbesserung des Seezustandes bildet daher die Ermittlung des Eintragspotenzials des Nüchelner Grabens vor der Einmündung in den Ukleisee. Ergänzend sind auch mögliche Einträge aus dem Zulauf der beiden Teiche am neuen Forsthaus Wüstenfelde zu betrachten, die früher als Fischteiche dienten, aktuell jedoch nicht mehr intensiv bewirtschaftet werden.

Im Rahmen weitergehender Untersuchungen sollte auch geprüft werden, in wieweit mögliche Rücklösungsprozesse von Nährstoffen aus dem Sediment die Biomasseentwicklung im See beeinflussen, um ggf. geeignete Minderungsmaßnahmen ableiten zu können. Gezielte Erhebungen ergänzender physikalisch-chemischer Parameter werden darüber hinaus empfohlen, um mögliche Besonderheiten des Ukleisees (wie z.B. den bei GRUBE [1978] vermuteten dystrophen Einschlag als mögliche Ursache der Makrophytenarmut) zu ermitteln.

3.5.6 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf zwei Kartierungstransekten sowie einer Überblickskartierung der Gewässervegetation

Schwimtblattzone

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

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit			
		SH	D	1	2	3	4
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3	-	-	1	-
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			-	-	-	1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			-	2	1	-
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3		-	-	2	-
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			-	-	-	1

4 VERGLEICHENDE BEWERTUNG

Im Untersuchungsjahr 2013 wurde die Vegetation von 5 im Rahmen des WRRL-Monitorings berichtspflichtigen Seen Schleswig-Holsteins untersucht. In der nachfolgenden Tabelle 28 sind die Ergebnisse der Bearbeitung vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 28: Vergleichende Darstellung der 2013 untersuchten Seen mit Angabe der ermittelten Zustandsklassen und weiterer Parameter

Kriterium	Blankensee	Großer Segeberger See	Neversdorfer See	Passader See	Ukleisee
Seetyp-WRRL	88	14	11	11	10
FFH-LRT	3130	-	-	3150	3140
Anzahl Monitoringstellen	2	6	4	6	2
Tiefengrenze _{MP} Ø	- ⁵⁾	4,4	2,2	2,0	2,7
Tiefengrenze _{MP} max.	- ⁵⁾	5,5	2,6	2,2	2,9
Anzahl Taxa _{submers} ¹⁾	11	14	7	13	5
Anteil Characeen	1	3	1	2	2
Anzahl Taxa _{Schwimblatt}	5	2	5	3	5
Anzahl landesweit gefährdeter Arten ²⁾	2	2	0	3	2
Anzahl bundesweit gefährdeter Arten ²⁾	2	3	0	2	2
Trophiestufe ³⁾	- ⁶⁾	e	e ^h	e ^h	e
ÖZK _{Phylib 4.1 (dezimal)}	4,0	3,0	4,2	3,8	3,0
ÖZK _{Phylib 4.1}	4	3	4	4	3
ÖZK _{fachgutachterlich}	4	3	4	3	4
Erhaltungszustand FFH-LRT	C	-	-	B	C
Entwicklungstendenz Submersvegetation	(▲)	(▼)	(▲)	—	(▲)

1) = ohne Submersformen von Helophyten

2) = Gewässervegetation, Vorwarnstufe nicht berücksichtigt

3) = Trophiestufe nach SUCCOW & KOPP (1985); , m = mesotroph , e = eutroph, e^h = hocheutroph p = polytroph, h = hypertroph

4) ▲ = Verbesserung, — = unverändert, ▼ = Verschlechterung, Angaben in Klammern kennzeichnen schwache Tendenzen

5) = keine Tiefengrenze ausgebildet, Besiedlung bis Wassertiefe max. (2,7 m)

6) = keine Bewertung nach SUCCOW & KOPP (1985) möglich

Der Blankensee stellt einen Sondertyp dar, welcher mittels der angewandten Verfahren nur näherungsweise bewertet wurde.

Der **Blankensee** weist aktuell mit fünf Schwimmblatt- und 11 nachgewiesenen Tauchblattarten eine mäßig artenreiche Gewässervegetation auf. Darunter sind mit der Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL-SH 2) und der Biegsamen Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis*, RL-SH 3) zwei in Schleswig-Holstein und Deutschland stark gefährdete bzw. gefährdete und für den Gewässertyp charakteristische Arten. Beide Taxa treten aber nur noch punktuell und selten auf und stellen damit Relikte der Vegetation eines nährstoff- und kalkarmen Sees dar. Das sonstige Arteninventar umfasst überwiegend Taxa eutropher Seen, wobei Grundrasen der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) in dichten Beständen nahezu das gesamte Litoral dominieren. Weitere Begleitarten treten meist nur zerstreut bis selten auf. Insgesamt sind erhebliche Abweichungen vom potentiell zu erwartenden Artenspektrum gegeben, die sich auch in der Zustandsbewertung als unbefriedigend widerspiegeln. Die Uferzonen des Sees weisen überwiegend Wald- und Gehölzsäume auf, die entwässerungsbedingt jedoch nur noch vereinzelt typische Arten der Verlandungsbereiche enthalten. Aus floristischer Sicht kommt dem Blankensee damit insgesamt nur noch eine mittlere Bedeutung zu.

Auch nach der 2009 durchgeführten Restaurierungsmaßnahme (Phosphatfällung) bestehen weiterhin erhebliche Defizite für die QK Makrophyten/ Phytobenthos. Das Bewirtschaftungsziel des „guten ökologischen Zustandes“ ist bis 2015 nicht mehr zu erreichen.

Der Große Segeberger See ist als WRRL-Typ 14 (polymiktische karbonatische Wasserkörper des Tieflandes) ausgewiesen.

Nach der aktuellen Untersuchung muss der **Große Segeberger See** bereits als eutrophes Gewässer eingestuft werden. Im Gewässer konnten im Rahmen der Übersichts- und der Transektkartierung 14 submerse Makrophyten und 2 Schwimmblattarten nachgewiesen werden. Damit ist die Makrophytengesellschaft noch als relativ artenreich einzustufen. Die Gewässervegetation wird aber vorwiegend von indifferenten Arten und teilweise auch Störzeigern dominiert. So sind aktuell Hornblattfluren (*Ceratophyllum demersum*) sowie Bestände des Kamm-Laichkrautes (*Potamogeton pectinatus*) und des Spreizenden Wasserhahnenfußes (*Ranunculus circinatus*) bestimmend. Daneben treten in einigen Uferbereichen aber auch noch lockere Characeenrasen auf, die vorwiegend von der Zerbrechlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) gebildet werden. Die gefährdete Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL-SH 3) tritt nur selten im Gewässer auf, die Stern-Armleuchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL-SH 3) nur in einem Bereich in der Bucht bei Stipsdorf.

Die Submersvegetation des Sees ist insbesondere am Nord- und Ostufer und stellenweise am Südufer noch artenreich und in hoher Deckung entwickelt. Vielfach lag die Vegetationsgrenze über 5 m. Ein Großteil des Westufers ist allerdings nahezu vegetationslos, die Ursachen hierfür sind unklar. Schwimmblattrasen fehlen im gesamten See vollständig. Lediglich wenige Lemnaceen treten vereinzelt auf. Trotzdem das Artenspektrum des Großen Segeberger Sees vorwiegend aus allgemein verbreiteten, ungefährdeten Arten besteht, kommt dem See insgesamt landesweite Bedeutung zu.

Anhand der aktuellen Ergebnisse entspricht der mäßige ökologische Zustand der Qualitätskomponente Makrophyten nicht den Bewirtschaftungszielen der WRRL. Nach BIOTA (2010) befand sich die Gewässervegetation noch in einem guten Zustand, allerdings lagen die Indexwerte von drei Untersuchungstransekten bereits zu diesem Zeitpunkt im Grenzbereich zur Zustandsklasse 3. Der Segeberger See scheint also zwischen diesen beiden Zustandsklassen zu schwanken. Nach MELUR (2013) befinden sich auch weitere Qualitätskomponenten (Diatomeen, Phytoplankton) nur in einem mäßigen Zustand. Demzufolge sind im Gegensatz zu 2010 jetzt Maßnahmen notwendig um den guten ökologischen Zustand wiederherzustellen.

Dem WRRL-Typ 11 (karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflandes mit großem Einzugsgebiet [VQ > 1,5]) sind der Neversdorfer See und der Passader See zugeordnet.

Der **Neversdorfer See** stellt aktuell ein hocheutrophes Gewässer mit einer artenarmen und vom Neophyt *Elodea nuttallii* dominierten Gewässervegetation dar. Aktuell wurden sieben Submers- und fünf Schwimmblattarten nachgewiesen, die bis in maximal 2,6 m Tiefe siedeln (Ø 2,1m). Die aktuellen Kartierergebnisse belegen positive Entwicklungstendenzen hinsichtlich der submersen Artenzahlen und deren Abundanzen. Die quantitative Zunahme der Gewässervegetation basiert aber überwiegend auf der Ausbreitung des o.g. Neophyten. Die geringe Abzahl und Häufigkeit weiterer typischer Arten belegen nach wie vor erhebliche Defizite in der Ausprägung der Gewässervegetation. Gefährdete Arten treten im Gewässer aktuell nicht auf, auch die weitgehend überformten Uferbereiche bieten kaum Rückzugsräume für sensiblere Ufer- und Niederungsbesiedler. Hinsichtlich seiner Vegetationsausstattung kommt dem Neversdorfer See damit nur eine mittlere Bedeutung zu.

Für den Neversdorfer See ergeben sich trotz positiver Entwicklungstendenzen damit insgesamt noch erhebliche Defizite in der Ausprägung der Gewässervegetation. Die Zielvorgabe der WRRL (2000) ist auf absehbare Zeit nicht zu erreichen.

Der **Passader See** ist mit aktuell 14 submersen und 3 natanten Arten gegenwärtig noch als relativ artenreiches Gewässer einzustufen, zumal davon auszugehen ist, dass methodisch bedingt einige Arten nicht nachgewiesen wurden und die Artendichte dementsprechend sogar noch höher ausfällt. Neben für eutrophe Gewässer typischen und in Schleswig-Holstein allgemein verbreiteten Arten finden sich auch einige floristische Besonderheiten. So konnten im Passader See fünf in der Roten Liste Schleswig-Holstein geführte Taxa nachgewiesen werden. Darunter waren mit der Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*) und dem Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*) zwei gefährdete Arten (RL-SH 3), der Grasblättrige Froschlöffel (*Alisma gramineum*) gilt bereits als stark gefährdet (RL-SH 2). Die beiden Arten Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*) und Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) sind zumindest unter der Vorwarnstufe (RL-SH V) geführt. Darüber hinaus werden *Chara contraria* und *Potamogeton friesii* auch in der bundesdeutschen Roten Liste als gefährdet (RL-D 3) bzw. stark gefährdet (RL-D 2) eingestuft.

Der Passader See weist in den flacheren Litoralbereichen eine durchgehend vorhandene und z.T. artreichere Tauchblattvegetation auf. Eine während der Untersuchung gemessene durchschnittliche Sichttiefe von 0,5 m und eine mittlere Vegetationsgrenze von nur 2,0 m weisen aber auf deutlich gestörte Nährstoffverhältnisse hin. Negativ zu bemerken ist die intensive landwirtschaftliche Nutzung der angrenzenden Flächen, wobei die ufernahen Zonen zumeist als Grünland bewirtschaftet werden.

Dem Passader See kommt aufgrund des überdurchschnittlichen Artenreichtums in Verbindung mit dem Vorkommen einiger gefährdeter Arten insgesamt eine landesweite Bedeutung zu.

Der nach SCHAUMBURG et al. (2011) ermittelte unbefriedigende ökologische Zustand der Gewässervegetation verfehlt weiterhin die Zielvorgaben der WRRL (2000). Vielmehr scheinen sie aufgrund einer weiteren Verschärfung der Bewertung unwahrscheinlicher denn je zu erreichen. Aus fachgutachterlicher Sicht ist die Abwertung der ermittelten Indices und die daraus resultierende Verschlechterung der Güteklassen in einzelnen Fällen nicht plausibel, so dass hier insgesamt gerade noch von einem mäßigen ökologischen Zustand des Gesamtwasserkörpers ausgegangen wird, der jedoch unmittelbar auf der Grenze zur ZK 4 (unbefriedigend) angesiedelt ist. Aufgrund der bestehenden Defizite ist das Erreichen des guten Zustandes bis zum Jahr 2015 daher nicht möglich.

Dem WRRL-Typ 10 (karbonatische geschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflandes mit großem Einzugsgebiet [VQ > 1,5]) wurde der Ukleisee zugeordnet.

Der **Ukleisee** stellt gegenwärtig einen tendenziell hocheutrophen See mit einer artenarmen und nur rudimentär ausgebildeten Submersvegetation dar. Lediglich die Schwimmblattvege-

tation ist noch typisch ausgeprägt. Im Rahmen der aktuellen Untersuchungen konnten 5 Submers- und vier Schwimmblattarten gefunden werden, deren maximale Besiedlungstiefe bei 2,9 m liegt. Neben den nur in Einzelexemplaren im See gefundenen Arten Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*; RL S-H 3), Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*; RL D 3) und des Lebermooses *Riccia fluitans* (RL S-H V) fehlen gefährdete Arten der Gewässervegetation im See. In den Uferzonen treten vereinzelt weitere entsprechende Taxa auf (Fieberklee [*Menyanthes trifoliata*; RL S-H 3], Strauß-Gilbweiderich [*Lysimachia thysiflora*; RL S-H 2]). Hinsichtlich der Vegetationsausstattung besitzt der Ukleisee deshalb nur mittlere Bedeutung.

Aktuell kann der See nur gemäß WRRL als mäßig bewertet werden, die fachgutachterliche Einschätzung ergab bereits einen unbefriedigenden Zustand im Übernagsbereich zur ZK 3 (mäßig). Insgesamt ergeben sich daher noch deutliche Abweichungen von leitbildgerechten Ausprägungen, die Zielvorgabe der WRRL (2000) ist innerhalb des aktuellen Bewirtschaftungszeitraumes nicht mehr erreichbar.

5 LITERATURVERZEICHNIS

- BIOTA (2012): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2012 - Los 2 - Endbericht 2012; - biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Gutachten im Auftrag des Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2012_WRRL_Biota.pdf (06.01.2014)
- BIOTA (2010): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2010 - Los 2 - Endbericht 2010; - biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Gutachten im Auftrag des Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2010_WRRL_Biota.pdf (06.01.2014)
- 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 (2006): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Pflanzen und Tiere (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie). zuletzt geänd. durch Richtlinie 2006/105/EG des Rates vom 20. November 2006 zur Anpassung der Richtlinien 73/239/EWG, 74/557/EWG und 2002/83/EG
- GARNIEL, A. (2008): Wasserpflanzen in Fließgewässern und Gräben. - Berichte des botanischen Vereins zu Hamburg Heft 24: 1-221. Kiel
- GRUBE, D. (1984): Aufnahme und Kartierung der submersen makrophytischen Vegetation des Ukleisees sowie der oberen Schwentineeseen: Sendorfer see, Sibbersdorfer See, Gr. Eutiner See; Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holsteins
- HAMANN, U. & GARNIEL, A. (2002): Die Armeleuchteralgen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- HEINZEL, K. & MARTIN, C. (2006): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen; Gutachten im Auftrag des Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2006_WRRL_Heinzel_GFN.pdf (01.01.2013)
- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. In: Landschaft + Stadt, 10 (2): 73-85.
- LANU (2003): Standardliste der Biotoptypen in Schleswig-Holstein. 2. Fassung. Hrsg. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- LANU (2006): FFH-Monitoringprogramm in Schleswig-Holstein, FFH-LRT-Kartierung. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- LANU (2007): Steckbriefe der FFH-Lebensraumtypen 3130 bis 3160. - unveröffentlichtes Material des Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.
- LLUR (2013): ergänzende Daten und Unterlagen zu den bearbeiteten Seen. - unveröffentlichtes Material
- LW (1980): Seenbericht Neversdorfer See. B 8, - Bericht des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holstein.
- LW (1995): Der Große Segeberger See – Bericht über die Untersuchung des Zustandes des Großen Segeberger Sees vom Dezember 1989 bis Dezember 1990. Bericht des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holstein.
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Seenberichte_LANU/LANU_B35_Grosser_Segeberger_See_1995.pdf (06.01.2014)
- MELUR (2013a): Detailinformationen zu den bearbeiteten Seen, - Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume.
<http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php?smodus=long>. (06.01.2014)
- MELUR (2013b): Detailinformationen zu FFH-Gebieten, Standarddatenbögen. - Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein: Agrar- und Umweltbericht,

- http://www.umweltdaten.landsh.de/infonet/InfoNet.php?ziel=/public/natura/daten/ffh_suche.php?what=ffh. (01.12.2013)
- MELUR (2013c): Managementplan für das Flora-Fauna-Habitatgebiet DE 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinesystems und Umgebung“ Teilgebiet Ukleisee und Umgebung Flaächen der Schleswig-holsteinischen Landesforsten. - Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein: Agrar- und Umweltbericht, http://www.umweltdaten.landsh.de/infonet/InfoNet.php?ziel=/public/natura/daten/ffh_suche.php?what=ffh. (01.12.2013)
- MIERWALD, U. & ROHMAN, K. (2006): Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. 4. Fassung. Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein (Hrsg.), Kiel.
- SACHTELLEBEN, J & FARTMANN, T. (2010): Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland - Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring, Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.)
http://www.bfn.de/fileadmin/MDDB/documents/themen/monitoring/Bewertungsschemata_LRT_Sept_2010.pdf (06.01.2014)
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D. & VOGEL, A. (2011): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos - Phylib (Stand August 2011). Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.). http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/verfahrensanleitung/doc/verfahrensanleitung_seen.pdf. (10.11.2012)
- SCHULZ, F., DIERßEN, K., LÜTT, S., MARTIN, C., SCHRÖDER, W., SIEMSEN, M. & WOLFRAM, C. (2002): Die Moose Schleswig-Holsteins – Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.), Flintbek.
- STUHR, J. (2002): Die Vegetation des Behler Sees, des Belauer Sees, des Bornhöveder Sees, des Großen Eutiner Sees, des Kellersees des Neversdorfer Sees, des Postsees, des Schmalensees, des Sibbersdorfer Sees, des Stendorfer Sees, des Stolper Sees und des Windebyer Noores ; gutachten im Auftrag des Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2002_WRRL_JStuhr.pdf 06.01.2014)
- STUHR, J. (2007): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2007 - Vegetation des Bottschlotter Sees, des Bültsees, des Einfelder Sees, des Garrensees, des Hohner Sees, des Ihlsee (Bad Segeberg), des Langsees (Kosel), des Mözener Sees, des Neversdorfer Sees und des Südensees; Gutachten im Auftrag des Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2007_WRRL_JStuhr.pdf (01.01.2013)
- STUHR, J. (2010): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2010 - Vegetation des Behlendorfer Sees, des Blankensees, des Großen Plöner Sees, des Großen Pönitzer Sees, des Lankauer Sees, des Schlunensees, des Trammer Sees und des Wittensees; Gutachten im Auftrag des Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2010_WRRL_BiA_lanaplan.pdf (01.01.2013)
- STUHR, J. (2011): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2011 - Vegetation des Ahrensees, des Behlendorfer Sees, des Behler Sees, des Blankensees, des Dieksees, des Kellersees und des Westensees; unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2010_WRRL_BiA_lanaplan.pdf (06.01.2014)
- SUCCOW, M. & KOPP, D. (1985): Seen als Naturraumtypen. Petermanns Geogr. Mitt. 3, 161-170, Gotha.
- WISSKIRCHEN, R. & HAUPLER, 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) Zwischenstationen Makrophyten

B) Vegetationskarten

Anhang A: Zwischenstationen Makrophyten

Tabelle A.1: Artnachweise und Häufigkeit an den beprobten Zwischenstationen des Großen Segeberger Sees (20/28.08.2013)

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtabundanz in %	<i>Chara contraria</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Potamogeton friesii</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	kein Bewuchs
1	M1	32586734	5978685	3,2	2		1											
1	M2	32586805	5978766	4,0	2			2										
1	M3	32587058	5978832	2,0	100				5									
1	M4	32587033	5978808	1,4	80			3					5			3		
1	M5	32587061	5978794	1,0	10		4	1									4	
1	M6	32586950	5979133	3,5	1				1									
1	M7	32587023	5979262	2,0	3			2								3		
1	M8	32587127	5979424	2,1	2			2										
1	M9	32587183	5979537	2,0	80			5	2			2				5		
2	M10	32587259	5979552	1,0	100			2	5			1						
2	M11	32587411	5979654	0,7	70				5			3	3			2		
2	M12	32587534	5979704	1,8	80		3		5			3	5			3		
2	M13	32587601	5979718	1,5	80								3			5		
2	M14	32587689	5979705	1,5	95			4	4			1	3	3				
2	M15	32587869	5979505	3,1	5				3			2				2		
3	M16	32587992	5979351	1,0	30		3						3		2		3	
3	M17	32587992	5979222	1,3	70			4				2	5		2	3		
3	M18	32587786	5979208	2,8	65			5		3		2	4					
3	M19	32587600	5979098	4,1	1				1									
3	M20	32587618	5978946	2,3	90		3	5	2							2		
3	M21	32587720	5978757	1,5	70			3		3			3			5		
3	M22	32587618	5978629	1,5	100			5					2			2		
3	M23	32587404	5978596	1,5	70			3		3			3	4		1		
3	M24	32586752	5978419	1,3	30			4		3			3		2	3	2	
3	M25	32586747	5978228	0,8	5	2		2	1				3		2	3		
3	M26	32586845	5978040	4,0	0													x
3	M27	32587039	5978012	1,1	3		2	2		2			2					
3	M28	32587100	5977936	1,8	30		3	2		3		3	3		2	4		
3	M29	32587234	5977821	1,8	60		3	4		3		3	2			3		
4	M30	32587364	5977577	0,9	10		3	3		2						3		

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtabundanz in %	<i>Chara contraria</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Potamogeton friesii</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	kein Bewuchs
4	M31	32587222	5977588	3,2	5			3								3		
4	M32	32587055	5977593	1,4	10			3		2	3				2	3		
4	M33	32586899	5977640	1,0	75			2			2					5		
5	M34	32586700	5977757	4,0	0													x
5	M35	32586490	5977748	1,4	15			3		3					4			
5	M36	32586085	5977737	1,0	90			5		2	4		2					
5	M37	32586084	5977889	2,7	5			2	3			1				2		
5	M38	32586170	5978016	5,2	2			1										
5	M39	32586258	5978137	5,0	0													x
5	M40	32586361	5978262	0,2	0													x
5	M41	32586414	5978319	1,5	1				1									
5	M42	32586525	5978461	1,2	40			2								4		
5	M43	32586604	5978578	0,4	0													x

Tabelle A.2: Artnachweise und Häufigkeit an den beprobten Zwischenstationen des Ukleisees (30.07.2013)

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtabundanz in %	<i>Carex acutiformis</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Glyceria maxima</i>	<i>Hydrocharis morsus ranae</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Menyanthes trifoliata</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Rorippa amphibia</i>	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	<i>Solanum dulcamara</i>	<i>Sparganium emersum</i>	<i>Sparganium erectum</i>	<i>Thelypteris palustris</i>	<i>Typha angustifolia</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	kein Bewuchs
1	M1	32607352	6005507	1,8	10									3											
1	M2	32607393	6005506	4,0	0																				x
1	M3	32607454	6005535	0,6	0																				x
1	M4	32607516	6005527	2,0	0																				x
1	M5	32607528	6005504	2,0	0																				x
1	M6	32607445	6005442	1,2	40									3	2										
1	M7	32607391	6005434	2,1	0																				x
2	M8	32607334	6005468	1,7	40										4	2									
2	M9	32607279	6005431	2,4	0																				x
2	M10	32607260	6005360	0,4	80				2		1	2		2		5	1								
2	M11	32607246	6005309	1,8	0																				x
2	M12	32607215	6005280	3,6	0																				x
2	M13	32607187	6005253	2,5	10										3										
2	M14	32607143	6005230	0,5	35									3											
2	M15	32607112	6005228	2,1	15							2		3											
2	M16	32607110	6005226	0,3	30				2	2	3	3		2		3				2			3		

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtabundanz in %	<i>Carex acutiformis</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Glyceria maxima</i>	<i>Hydrocharis morsus ranae</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Menyanthes trifoliata</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Rorippa amphibia</i>	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	<i>Solanum dulcamara</i>	<i>Sparganium emersum</i>	<i>Sparganium erectum</i>	<i>Thelypteris palustris</i>	<i>Typha angustifolia</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	kein Bewuchs
2	M17	32607099	6005217	0,2	50				3	4						4	1			2	2		2		
2	M18	32607034	6005174	1,6	0																				x
2	M19	32607019	6005183	4,6	0																				x
2	M20	32606993	6005134	2,2	0																				x
2	M21	32606960	6005110	1,6	0																				x
2	M22	32606935	6005078	1,8	60									4											
2	M23	32606900	6005061	0,8	90									4	3	2									
2	M24	32606879	6005076	2,2	0																				x
2	M25	32606856	6005081	3,9	0																				x
2	M26	32606827	6005068	1,8	25									3	2										
2	M27	32606806	6005079	3,2	0																				x
2	M28	32606775	6005066	0,2	70	4							2					3	2	2					
2	M29	32606715	6005069	2,0	3									3											
2	M30	32606684	6005068	1,2	5									3											
2	M31	32606643	6005089	3,4	0																				x
2	M32	32606542	6005093	1,6	15									3											
3	M33	32606494	6005088	5,0	0																				x

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtabundanz in %	<i>Carex acutiformis</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Glyceria maxima</i>	<i>Hydrocharis morsus ranae</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Menyanthes trifoliata</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Rorippa amphibia</i>	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	<i>Solanum dulcamara</i>	<i>Sparganium emersum</i>	<i>Sparganium erectum</i>	<i>Thelypteris palustris</i>	<i>Typha angustifolia</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	kein Bewuchs
3	M34	32606479	6005061	2,6	5										3										
3	M35	32606450	6005044	3,6	0																				x
3	M36	32606430	6005014	3,5	0																				x
3	M37	32606405	6004991	2,5	20										3										
3	M38	32606335	6005041	0,2	3			2	2																
3	M39	32606341	6005091	2,6	0																				x
3	M40	32606314	6005125	0,2	15	3								3		3									
3	M41	32606314	6005204	1,9	0																				x
3	M42	32606318	6005240	2,0	5									2											
3	M43	32606380	6005294	1,0	5											2									
3	M44	32606436	6005297	2,0	0																				x
4	M45	32606493	6005298	3,7	0																				x
4	M46	32606540	6005316	2,0	0																				x
4	M47	32606647	6005339	2,9	35									4											
4	M48	32606704	6005358	0,8	0																				x
4	M49	32606733	6005364	1,3	45									3		2		2							
4	M50	32606755	6005412	0,9	10									3											

Abschnitt	Punkt	Rechtswert	Hochwert	Wassertiefe in m	Gesamtabundanz in %	<i>Carex acutiformis</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Glyceria maxima</i>	<i>Hydrocharis morsus ranae</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Menyanthes trifoliata</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Rorippa amphibia</i>	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	<i>Solanum dulcamara</i>	<i>Sparganium emersum</i>	<i>Sparganium erectum</i>	<i>Thelypteris palustris</i>	<i>Typha angustifolia</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	kein Bewuchs	
4	M51	32606821	6005460	2,4	10									3												
4	M52	32606880	6005502	0,3	0																					x
4	M53	32606923	6005512	0,3	1		1																			
4	M54	32606926	6005504	2,7	0																					x
4	M55	32607018	6005537	2,0	15									3												
4	M56	32607057	6005529	3,9	0																					x
4	M57	32607127	6005527	1,7	0																					x
4	M58	32607161	6005502	2,8	0																					x
4	M59	32607236	6005510	3,9	0																					x
4	M60	32607318	6005508	1,3	1																			1		