



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

Los 4

(Großer Binnensee, Schwansener See, Sehlendorfer Binnensee, Windebyer Noor)

Endbericht 2013

Auftragnehmer & Bearbeiter:

Assessor Bodo Degen
Dipl.-Ing. (FH) Matthias Grothe
Dipl.-Biol. André Koch
Dipl.-Biol. Kolja Bergholz
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 01.05.2014

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 4 - Endbericht 2013 im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume. Kiel. P 107 + 1 CD.
Namen der BearbeiterInnen
Assessor Bodo Degen, Dipl.-Ing. (FH) Matthias Grothe, Dipl.-Biol. André Koch, Dipl.-Biol. Kolja Bergholz, 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
0109, 0367, 0381, 0447
Gewässernamen
Großer Binnensee, Schwansener See, Sehlendorfer Binnensee, Windebyer Noor
FFH-Gebietsnummern
1629-391, 1326-301

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	METHODEN	2
3	ERGEBNISSE	4
3.1	Großer Binnensee	4
3.1.1	Kurzcharakteristik	4
3.1.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	5
3.1.3	Bewertung und Empfehlungen	9
3.1.4	Transektkartierung Makrophyten	18
3.1.5	Anhang Artenliste	29
3.2	Schwansener See	30
3.2.1	Kurzcharakteristik	30
3.2.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	31
3.2.3	Bewertung und Empfehlungen	34
3.2.4	Transektkartierung Makrophyten	43
3.2.5	Anhang Artenliste	55
3.3	Sehlendorfer Binnensee	56
3.3.1	Kurzcharakteristik	56
3.3.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	57
3.3.3	Bewertung und Empfehlungen	60
3.3.4	Transektkartierung Makrophyten	69
3.3.5	Anhang Artenliste	81
3.4	Windebyer Noor	82
3.4.1	Kurzcharakteristik	82
3.4.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	83
3.4.3	Bewertung und Empfehlungen	85
3.4.4	Transektkartierung Makrophyten	90
3.4.5	Anhang Artenliste	102
4	VERGLEICHENDE BEWERTUNG	103
5	LITERATURVERZEICHNIS	106
	ANHANG	108

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 4 dar. Hierbei handelt es sich um vier Seen in Küstennähe (Strandseen). An den Gewässern wurden Makrophyten transekte untersucht, zusätzlich erfolgte eine Nachkartierung der Biotop- und Nutzungstypen im Seeumfeld.

Das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein hat die Institut biota GmbH beauftragt, die gewässerkundlichen Untersuchungen und Auswertungen an den Seen des Loses 4 durchzuführen. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für eine aktuelle Einschätzung des Gewässerzustandes. Basierend darauf werden für die untersuchten Seen auch Maßnahmenempfehlungen zur Sicherung und ggf. Verbesserung des aktuellen Erhaltungszustandes nach FFH-RL erarbeitet.

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

2 METHODEN

Die Untersuchung der Vegetation erfolgte zwischen Juni und August 2013. Diese umfassten bei allen Untersuchungsgewässern die Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten.

Während der Begehungen wurde für jedes Gewässer eine Fotodokumentation erstellt, wobei Fotos von Uferabschnitten, Störstellen und den Untersuchungstransekten angefertigt wurden.

Transektkartierung der Monitoringstellen für Makrophyten

Vor dem Hintergrund der WRRL wurden an den untersuchten Gewässern definierte Probestellen für eine Transektkartierung der submersen Makrophyten ausgewählt. In den vier untersuchten Seen waren dabei insgesamt 29 Transekte zu bearbeiten.

Die Erfassungen erfolgten grundsätzlich nach der PHYLIB-Methodik nach SCHAUMBURG et al. (2011), die von SAGERT et al. (2007) für Strandseen modifiziert wurde. Beide sollen nachfolgend kurz vorgestellt werden

Methodik nach SCHAUMBURG et al. (2011)

Untersucht wurden Bandtransekte von 20 - 30 m Breite, in denen die Vegetation ein weitgehend homogenes Verbreitungsbild aufwies. Kartiert wurde i.d.R. vom Ufer bis über die Tiefengrenze der Makrophyten hinaus. Bei einigen Gewässern bzw. Probestellen (z.B. Lindhorster Teich) war z.T. keine Tiefengrenze vorhanden. In diesem Falle 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).

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 sowie die Beschattung. Letztere war mittels einer fünfstufigen Skala nach WÖRLEIN (1992) zu schätzen. Die Substratverhältnisse wurden z.T. mit einem Bodengreifer erfasst, soweit sie nicht im Rahmen von Tauchgängen ermittelt wurden.

In Absprache mit dem Auftraggeber wurde für ausgewählte bzw. kritische Arten eine Belegsammlung angefertigt (Herbarexemplare).

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

Methodik nach SAGERT et al. (2007)

Abweichend von der o.g. Methodik werden die zu bearbeitenden Tiefenstufen bei der Kartierung der Strandseen deutlich feiner untergliedert. Im Normalfall sollten die Tiefenstufen in 25 cm-Stufen untersucht werden. Es wird zudem die Häufigkeit der Arten nicht nach der fünfstu-

figen Kohler-Skala geschätzt, sondern die Deckung nach der modifizierten Braun-Blanquet-Skala (BARKMAN et al. 1964) erhoben. Das Transekt ist nach SAGERT et al. (2007) vom Ufer bis zur unteren Verbreitungsgrenze mittels GPS einzumessen.

Die bei Strandseen berücksichtigte Taxaliste weicht ebenfalls von der im PHYLIB-Verfahren ab. Da die Seen je nach Salinitätsgrad den Strandseentypen ST1 - ST4 zugeordnet sind, erfolgt die Einstufung der Arten in eine Bewertungsklasse typspezifisch. Außerdem werden nur submerse Makrophyten und einige für Strandseen typische makroskopisch sichtbare Taxa des Phytobenthos berücksichtigt. Tiefenstufen in denen Röhricht dominiert werden nur betrachtet, wenn dieses lückig ist und sonstige bewertungsrelevante Taxa auftreten.

Neben Unterschieden in der Kartierung der Makrophytentransekte bestehen auch hinsichtlich der Bewertung Abweichungen.

Die Berechnung der Güteklassen erfolgt nach der gleichen Formel wie im PHYLIB-Verfahren, allerdings nicht für das gesamte Transekt sondern tiefenstufenbezogen. Die im Gelände erhobenen Deckungsklassen nach Braun-Blanquet (BARKMAN et al. 1964) werden dazu wieder in Häufigkeitsangaben nach KOHLER (1978) umgewandelt. Anschließend werden beginnend von der Uferlinie je zwei Tiefenstufen, bzw. ab 1,5 m alle folgenden Tiefenstufen, zu einer Tiefenklasse zusammengezogen. Die auf 2 Stellen berechneten Einzelergebnisse der Tiefenklassen werden gemittelt, woraus sich die Gesamtbewertung der ökologischen Zustandsklasse des Transektes ergibt. Da nach SAGERT et al. (2007) an Strandseen mit einer minimalen Besiedlungstiefe von 2,0 m auszugehen ist, werden unbesiedelte Tiefenstufen unter dieser Grenze bei Ausschluss natürlicher Ursachen als makrophytenverodet deklariert. Diese Tiefenstufen werden mit der Zustandsklasse 5 (schlecht) bewertet. Aufgrund der natürlich bedingten Artenarmut naturnaher Strandseen wurde die Mindestquantität der Arten von 35 auf 8 herabgesenkt. Unterhalb dieses Wertes ist bei Ausschluss natürlicher Ursachen ebenfalls von Makrophytenverödung auszugehen.

Für die Bewertung der einzelnen Seen ist eine Zuordnung zu den o.g. Strandseentypen notwendig. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde dabei jedoch nicht die modellierte Referenzsalinität des Sees sondern die jeweils die unter den gegebenen Bedingungen vorhandene aktuelle Salinität zu Grunde gelegt. Diese basiert auf den 2007 detailliert erfolgten Messungen und aktuellen stichprobenartigen Erhebungen.

3 ERGEBNISSE

3.1 Großer Binnensee

<u>FFH-Gebiet:</u> Nr. 1629-391 „Strandseen der Hohwachter Bucht“
<u>Naturschutzgebiet:</u> Nr. 154 „Kronswarder und südöstlicher Teil des Großen Binnensees“
<u>Transektkartierung Makrophyten:</u> 16./17.07.2013
<u>Biotop- und Nutzungstypennachkartierung:</u> 06.08.2013
<u>Sichttiefe:</u> 0,4 m (17.07.2013)
<u>Pegel:</u> 499 cm über PNP (17.07.2013)
<u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten:</u> 2,25 m (<i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Zannichellia palustris</i> , vgl. 3.1.3, Transekt 17)

3.1.1 Kurzcharakteristik

Der Große Binnensee liegt im Landkreis Plön, etwa 2 km nordöstlich von Lütjenburg in unmittelbarer Nähe zur angrenzenden Ostsee. Der See besitzt eine Uferlänge von 11,4 km und ist im Mittel 1,89 m tief. Die tiefste Stelle ist mit 3 m angegeben (MELUR 2013a) und befindet sich in 400 m Uferentfernung auf Höhe des mittleren Ostufers.

Der Große Binnensee ist großflächig von landwirtschaftlichen Nutzflächen umgeben. Die Standorte werden vorwiegend ackerbaulich genutzt. An das Südufer grenzt eine größere Waldfläche an. Zudem befindet sich hier ein Golfplatz in unmittelbarer Ufernähe. Die Ufer sind weitgehend frei von Bebauung, lediglich am südlichen Ostufer grenzt die Ortschaft Haßberg an, am Nordwestufer befindet sich das Gut Waterneversdorf. Am mittleren Ostufer liegt auf ehemaligen Überschwemmungsflächen die Halbinsel Kronswarder, welche zusammen mit dem südöstlichen Teil des Großen Binnensees zu einem Naturschutzgebiet gehört.

Der See verfügt am nördlichen Ostufer über eine durch einen Siel getrennte, künstliche Verbindung zur angrenzenden Ostsee. Aufgrund des fehlenden Salzwassereintrags besitzt der Große Binnensee limnischen Charakter (SAGERT et al. 2007). Die ursprünglichen Abläufe am Nord- und Südufer existieren heute nicht mehr. Den größten Zulauf bildet die Kossau, welche am Südufer in den See mündet.

Ufergehölze sind am West- und Südufer westlich der Kossaumündung entwickelt. Der nahezu geschlossene Gehölzsaum grenzt hier an ufernahe Waldflächen. Die dominierende Baumart ist die Erle (*Alnus glutinosa*), daneben kommen regelmäßig Weiden (v.a. *Salix cinerea*), Esche (*Fraxinus excelsior*) und Grau-Erle (*Alnus incana*) vor. Entlang der übrigen Uferlinie fehlen Gehölze weitgehend oder es sind vorwiegend Einzelgehölze vorhanden.

Röhricht ist nahezu entlang der gesamten Uferlinie vorhanden. Lediglich an wenigen Stellen ist der Röhrichtgürtel von kleineren Schneisen und Seezugängen unterbrochen. Im Bereich des nördlichen Westufers bei „Gut Waterneversdorf“ werden die ufernahen Flächen extensiv beweidet, so dass hier auch größere Uferbereiche ohne Röhricht sind. Die ausschließlich von Schilf (*Phragmites australis*) aufgebauten Bestände siedeln bis in 0,5 - 1 m Tiefe und erreichen im Durchschnitt eine Breite von 20 m. An das aquatische Schilf schließen teilweise größere Landröhrichtflächen an, wie etwa auf der Halbinsel Kronswarder die östlich an den See grenzt. Als weitere Röhrichtarten treten, dem Schilf vorgelagert, punktuell auch der Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*) und ufernah Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) sowie die Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*) auf (STUHR 2000). Als Begleitarten finden sich nach STUHR (2000) und BIOTA (2010) u.a. Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Gewöhnlicher Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Echter Arznei-Baldrian (*Valeriana offi-*

cinalis), Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Gewöhnlicher Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*) und Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*).

Ein **Schwimblattgürtel** ist im Verlandungsbereich des Großen Binnensees nicht vorhanden. Selten bis zerstreut treten ufernah Wasserlinsenarten wie die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und die Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) auf.

Die **Tauchblattvegetation** des Sees ist in den flachen Litoralbereichen des Sees in der Regel mit Beständen entwickelt, die je nach Lage Besiedlungstiefen zwischen 1,8 und maximal 2,25 m erreichen. Mit insgesamt 16 submersen Arten kann die Submersvegetation bereits als mäßig artenreich charakterisiert werden. Unter diesen sind mit *Cladophora glomerata* und *Ulva intestinalis* jedoch auch zwei Grünalgen, die klassischerweise nicht zu den Makrophyten gezählt werden. Der See weist mit Ausnahme einzelner Uferbereiche eine gut ausgebildete Tauchblattvegetation und z.T. noch großflächige Characeenrasen auf. Das Arteninventar enthält neben diversen häufigen Taxa auch einige gefährdete Arten. Dazu gehören die Raue Armleuchteralge (*Chara aspera* [RL S-H 3]) und die Gegensätzliche Armleuchteralge *Ch. contraria* (RL S-H 3), welche lokal sogar dominant vorkommen sowie das in Deutschland stark gefährdete Stachelspitzige Laichkraut (*Potamogeton friesii*, RL D 2).

3.1.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Die Makrophytenvegetation des Großen Binnensees wurde im Rahmen des WRRL-Monitorings erstmalig von STUHR (2000) erfasst. Die Untersuchungsmethodik beinhaltete eine Übersichtskartierung der Gewässervegetation. Von IFBI (2007a) wurde das Gewässer im Rahmen der Erstellung eines Bewertungsverfahrens zur „Bewertung der Strandseen anhand der Qualitätskomponente Makrophyten“ (SAGERT et al. 2007) untersucht. Dazu ist an 19 Transekten die Makrophytenvegetation einschließlich ausgewählter Taxa des Phytobenthos zweimalig in unterschiedlichen Monaten (Juni/August 2007) beprobt worden. Durch BIOTA (2010) erfolgte eine Nachkartierung von fünf bereits bestehenden Untersuchungstransekten. 2013 wurden diese Transekte wiederkehrend beprobt.

Tabelle 1: Vergleich des aktuell nachgewiesenen Artenspektrums mit Altdaten von STUHR (2000), IFBI (2007a) und BIOTA (2010), mit Angabe des Gefährdungsgrades und Häufigkeitsangaben nach KOHLER (1978) [Häufigkeitsangaben für das Untersuchungsjahr 2007 durch BIOTA (2010) aus Berichtsangaben von IFBI (2007a) generiert]; x = Nachweis ohne Häufigkeitsangabe; RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr			
		SH	D	2000	2007	2010	2013
Schwimmblattzone							
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			x	-	1	2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			-	-	-	1
Tauchblattzone							
<i>Ceratophyllum submersum</i>	Zartes Hornblatt			x	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			-	-	-	1
<i>Chara aspera</i>	Raue Armleuchteralge	3	2	x	-	3	3
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3	x	3	4	3
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			-	-	1	2
<i>Chara vulgaris</i>	Gewöhnliche Armleuchteralge			x	-	-	-
<i>Cladophora glomerata</i>	-			-	2	3	3
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			x	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		x	1	2	3
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	Berchtolds Zwerg-Laichkraut			-	1	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			x	1	2	2
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	x	1	1	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			x	4	3	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			x	-	1	2
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			x	-	2	3
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			x	-	-	-
<i>Sparganium emersum</i> ssp. <i>fluitans</i>	Einfacher Igelkolben (Flutform)			x	-	-	1
<i>Ulva intestinalis</i>	-			-	1	1	2
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			x	2	1	2

2013 konnten die während der letzten Untersuchung 2010 nachgewiesenen Taxa bestätigt werden. Mit der Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*), dem Rauhen Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) und submersen Formen des Einfachen Igelkolbens (*Sparganium emersum* ssp. *fluitans*) konnten drei weitere limnische Taxa im Litoralbereich des Sees festgestellt werden. Damit setzt sich der Trend einer Zunahme der Gesamtartenzahlen im Großen Binnensee in etwas geringerem Umfang weiter fort. Hinsichtlich der Abundanzverhältnisse einzelner Arten sind keine so gravierenden Verschiebungen wie im Zeitraum zwischen 2007 und 2010 mehr festzustellen. Bei einzelnen Taxa wie der Rauhen Armleuchteralge (*Chara aspera* [RL S-H 3]) und der Gegensätzliche Armleuchteralge *Ch. contraria* (RL S-H 3) traten moderate Veränderungen in der Gesamthäufigkeit auf.

Hinsichtlich der maximalen Besiedlungstiefen ist gegenüber den Ergebnissen des Jahres 2010 nur eine minimale Veränderung festzustellen, die maximale Besiedlungsgrenze liegt

aktuell bei 2,25 m (Ø 2,09 m) und damit nur leicht über dem Wert von 2010 (2,1 m, Ø 1,92 m). 2007 wurde noch ein Wert von maximal 1,25 m (Ø 0,9 m) ermittelt. Bei Betrachtung der Einzeltransekte ist jedoch in mehreren Abschnitten ein stärkerer Anstieg der Besiedlungstiefen festzustellen, der auf leichte Zustandsverbesserung hindeutet.

Nachfolgend sollen die Veränderungen der Gewässervegetation anhand relevanter Parameter und die Bewertungsergebnisse der seit 2007 wiederkehrend beprobten Transekte aufgeführt werden. Dabei wurden fünf der 2007 festgelegten 19 Einzeltransekte jeweils nach der Methodik in SAGERT et al. (2007) bearbeitet. In Tabelle 2 sind die Daten der Kartierung durch IFBI (2007), BIOTA (2010) und der aktuellen Kartierung vergleichend gegenübergestellt. Da bei IFBI (2007) jeweils zwei Einzelerhebungen im Juni und August durchgeführt wurden und es im Jahresverlauf zu einer deutlichen Verschlechterung der Makrophytenbesiedlung kam, bezieht sich der Transektvergleich jeweils auf die Ergebnisse der Junibeprobung.

Zur Bewertung wurde in allen Untersuchungsjahren der Strandseetyp ST 1 (limnisch, < 0,5 PSU) herangezogen.

Tabelle 2: Vergleich der aktuellen Kartierung mit IFBI (2007a) und BIOTA (2010); T.g. _{MP} = Tiefengrenze Makrophyten, * = Tiefengrenze bezogen auf Vergleichstransekte, ohne Berücksichtigung verödeter Probeabschnitte

MS_NR (Transekt)	Jahr	T.g. MP	T.g. * MP □	Taxa _(n) submers	Tiefenstufe _(n) (Röhricht)	Tiefenstufe _(n) (Verödung)	ÖZK Sagert et al. (2007)
130244 (1)	2007	-	0,9*	-	3	5	5
	2010	1,8	1,9	9	2	1	4 (3,5)
	2013	1,9	2,1	10	1	-	4 (3,75)
130691 (3)	2007	-	0,9*	-	2	6	5
	2010	1,7	1,9	9	2	2	4 (3,5)
	2013	2,0	2,1	13	2	1	3 (3,3)
130136 (6)	2007	1,25	0,9*	7	-	3	4 (4,0)
	2010	2,0	1,9	7	-	-	2 (1,8)
	2013	2,2	2,1	9	1	-	2 (2,45)
130692 (14)	2007	0,75	0,9*	3	1	5	4 (4,3)
	2010	2,0	1,9	10	1	-	3 (2,5)
	2013	2,1	2,1	10	2	1	3 (2,7)
130693 (17)	2007	0,7	0,9*	3	-	5	4 (4,3)
	2010	2,1	1,9	7	1	-	2 (2,3)
	2013	2,25	2,1	9	2	-	2 (2,2)

Für den Seewasserkörper ergeben sich dabei die nachfolgend aufgeführten Gesamtbewertungen innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 3: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung des Großen Binnensees über den Strandseetyp ST 1 nach SAGERT et al. (2007) und ggf. fachgutachterlich abweichende Bewertung

WK_NAME	Untersuchungs-jahr	Ø Tiefen-grenze _{Wk}	Ø ÖZK _{fachgutachterlich}	Ø ÖZK _{Sagert et al. (2007)}
Großer Binnensee	2007	0,9	-	5 (4,5)
	2010	1,9	3 (3,0)	3 (2,7)
	2013	2,1	3 (2,8)	3 (2,9)

Ein Vergleich der Ergebnisse hinsichtlich der Indexwerte belegt eine deutliche Zustandsverbesserung aller Transekte im Zeitraum von 2007 bis 2010. In den Jahren danach werden für die drei Transekte 1, 14 und 17 weitgehend identische Ergebnisse erzielt (MS_NR 130244, 130692, 130693), an den restlichen beiden Probestellen schwanken die Werte um mindestens eine Zustandsklasse. Dabei ergab sich für das Transekt 6 am mittleren Westufer (MS_NR 130136) eine erkennbare Zustandsverschlechterung. Beim Transekt 3 am Südwestufer des Großen Binnensees (MS_NR 130691) konnte eine geringfügige Zunahme des Index festgestellt werden, die bereits zur Bewertung als mäßig (2010 unbefriedigend) führte.

Bezogen auf den Seewasserkörper wird nach wie vor ein mäßiger Gesamtzustand erreicht, der Durchschnittswert liegt 2013 jedoch etwas niedriger als 2010. Die Ursachen dafür liegen insbesondere im stärker abgesunkenen Index des Transektes 6 am mittleren Westufer (MS_NR 130136). Dieser basiert vor allem auf der Abundanzabnahme der 2010 dicht ausgebildeten Characeenrasen im Bereich der Tiefenklassen II und III, die zu verringerten Quantitäten von Positivarten der Kategorie A geführt haben.

Beim ebenfalls schlechter bewerteten Transekt 14 am östlichen Nordufer (MS_NR 130692) beruht die vermeintliche Zustandsverschlechterung aber vor allem auf der Zunahme der Besiedlungstiefe bis auf 2,2 m. Wegen der nur punktuellen Besiedlung in der 2013 erstmals besiedelten Tiefenstufe 5 wird der Bereich verfahrenskonform als verodet bewertet. Dies führt trotz der Zunahme der Besiedlungstiefe und einer Abnahme des Anteils von Störzeigern im Abschnitt aber letztlich zu einem Absinken des Mittelwertes. Hinsichtlich der fachgutachterlichen Bewertung der Probestelle ergeben sich jedoch keine Veränderungen, da der Abschnitt bereits 2010 als mäßig eingestuft wurde.

In der Summe resultieren aus dem Vergleich der Altdaten z.T. leicht gegenläufige Tendenzen. Der leichte Anstieg der Besiedlungstiefen sowie eine Zunahme der Artenzahlen in den Transekten und der Gesamtartenzahl sind ein Indiz für eine Fortsetzung des positiven Entwicklungstrends in deutlich abgeschwächter Form. Einzelne Probestellen (MS_NR 130136) zeigen jedoch auch Verschiebungen der Abundanzverhältnisse zugunsten von indifferenten Taxa und Störzeigern, die vor allem auf einer Abundanzabnahme der Characeenrasen sowie einem Anstieg des Anteils von als Störzeigern geführten Makroalgen basieren. Ob die letztgenannten Effekte witterungsbedingt sind und damit im Rahmen der natürlichen Schwankungsbreite liegen, kann gegenwärtig noch nicht abgeschätzt werden. Insgesamt wird daher von einer leichten Zustandsverbesserung der Makrophytenbesiedlung des Großen Binnensees ausgegangen.

3.1.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Eine Bewertung der Strandseen über die Methodik nach SUCCOW & KOPP (1985) ist wegen der besonderen Charakteristika dieses Seetyps (z.B. vielfach sehr geringe Tiefe, Salzbeeinflussung) nur eingeschränkt möglich. Für den vom Salzeinfluss weitgehend abgekoppelten Großen Binnensee kann die Bewertung bei einer mittleren Tiefe von ca. 2 m nur näherungsweise erfolgen, wenn die Besiedlungsgrenzen noch ausgebildet sind. Dies war an allen Transekten der Fall. Die maximale Besiedlungstiefe lag aktuell bei 2,25 m (Transekt 17). Im Mittel aller Makrophytentransekte ergaben sich ca. 2,1 m. Bei SUCCOW & KOPP (1985) resultiert daraus ein hocheutropher Zustand, der aber bereits Tendenzen zum eutrophen Zustand erkennen lässt. Aktuelle Daten zur Sichttiefe lagen nicht vor. Während der Untersuchungen im Juli 2013 sind jedoch lediglich Werte um 0,4 m festgestellt worden, die bereits eine stärkere Eutrophierung andeuten. Insgesamt scheint ein hocheutropher Zustand damit noch realistisch zu sein.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Große Binnensee ist Teil des gemeldeten FFH-Gebietes „Strandseen der Hohwachter Bucht“ (Nr. 1629-391). Der See ist laut Anhang I der FFH-RL (2003) dem Lebensraumtyp 1150 - Lagunen des Küstenraumes (Strandseen) - zugewiesen. Das nachfolgende Bewertungsschema des FFH-Lebensraumes 1150 basiert auf Vorgaben des LLUR (MLUR 2011).

Tabelle 4: Bewertungsschema des FFH-LRT 1150 gemäß der Entwurfsfassung des LLUR (MLUR 2011), ~~Kriterium~~ = Datenlage ungenügend, Teilkriterium ist nicht bewertbar

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen			
Bewertungen erfolgen grundsätzlich nach der Naturnähe der verwendeten Parameter. Bewertungsmaßstab ist das naturräumlich bzw. standörtlich und in der konkreten Situation zu erwartende Optimum. Unterschiede, die auf der natürlichen Variation von Standortsfaktoren wie Lage, Salinität, Tide oder Bodensubstrat beruhen, sind nicht bewertungsrelevant. Habitatstrukturen mit besonderer lokaler Bedeutung können z. B. ausgeprägte Übergänge zu angrenzenden Biotoptypen wie Quellerwatten oder Salzwiesen sein.			
<u>Nordsee</u> : Hydrologie und Morphologie	natürliche Tidedynamik, natürliche Gewässerstrukturen	Tidedynamik und / oder Strukturvielfalt wenig eingeschränkt	Tidedynamik und / oder Strukturvielfalt stark eingeschränkt
<u>Ostsee</u> : Hydrologie und Morphologie, Exposition	natürliche Gewässerstrukturen, Exposition ungestört	Strukturvielfalt wenig eingeschränkt, Exposition gering gestört, max. Veränderung um eine BIOMAR-Stufe	<u>Strukturvielfalt stark eingeschränkt, Exposition stark gestört, max. Veränderung um >1 BIOMAR-Stufe</u>
Vegetationszonierung	standorttypisch vollständige Abfolge (vegetationsloser Wasserkörper bis zur Ufervegetation)	eine standorttypische Vegetationszone fehlt (z.B. Röhricht) oder ist nur fragmentarisch ausgeprägt	Vegetationszonierung insgesamt nur fragmentarisch ausgeprägt
<u>Ostsee (große Lagunen)</u> : Überschwemmungsbereich	vollständig, ohne Deichung	großflächig (>80 % der Überschwemmungsflächen erhalten)	<u>mäßige Ausdehnung (<80 % der Überschwemmungsflächen erhalten)</u>
Habitatstrukturen mit besonderer lokaler Bedeutung (z. B. Seegrassbestände)	Strukturen hervorragend ausgeprägt, natürliche bis naturnah	Strukturen gut ausgeprägt, gering verändert	<u>andere Ausprägungen, ungünstiger, gestörter Zustand</u>

Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars

Bewertet werden lebensraumtypische Arten, die in gesicherten Populationen vorkommen. Entscheidend ist der Anteil der vorkommenden an den naturräumlich und standörtlich zu erwartenden Arten. Zu beachten ist, dass Lagunen auch im günstigen Erhaltungszustand (d. h. natürlicherweise) vegetationsarm oder –frei ausgebildet sein können. Die Gesamtbewertung ergibt sich in diesem Fall abweichend vom „Pinneberger Schema“ aus der ungünstigeren Wertstufe für Strukturen / Beeinträchtigungen. Der Beitrag des Parameters „Vollständigkeit des Arteninventars“ zur Gesamtbewertung kann in Einzelfällen auch gutachterlich ermittelt werden. Lokal bedeutende Artenvorkommen können z. B. Arten im Biotopkomplex mit Süßwasseraustritten, im Übergang zu terrestrischen Bereichen und anderen Sondersituationen sein (ggf. begründete Auf- oder Abwertung). Angaben zu typischen Arten der Lagunen an der Nordseeküste liegen noch nicht vor, wahrscheinlich überwiegend Arten der Wattlebensräume. Ggf. Aufwertung bei Vorliegen von wert bestimmenden Daten. Bei ausreichender Datennlage kann die Fisch-, Neunaugen und / oder Avifauna herangezogen werden.

Gefäßpflanzen und Makroalgen	Nordsee <u>Gefäßpflanzen und Makroalgen</u> <i>Salicornia</i> spp., <i>Suaeda maritima</i> ; <i>Bolboschoenus maritimus</i> , <i>Phragmites australis</i> ; <i>Ruppia maritima</i> u.a. Ostsee <u>Gefäßpflanzen und Makroalgen</u> <i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>Ruppia maritima</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Zannichellia palustris</i> , <i>Enteromorpha intestinalis</i> , <i>Enteromorpha compressa</i> , <i>Enteromorpha linza</i> , <i>Cladophora</i> spp., <i>Fucus vesiculosus</i> , <i>Ulva lactuca</i> , <i>Chaetomorpha linum</i> , <i>Zostera marina</i> , <i>Zostera noltii</i> , <i>Chara baltica</i> , <i>Chara canescens</i> , <i>Tolypella nidifica</i> , <i>Ranunculus peltatus</i> ssp. <i>baudotii</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> u.a.		
Gefäßpflanzen und Makroalgen	Arteninventar annähernd vollständig vorhanden	Arteninventar weitgehend vorhanden, die Mehrzahl der Arten kommt vor	Arteninventar nur in Teilen vorhanden, nur wenige Arten vertreten
Makrozoobenthos, Fische, Vögel	gutachterliche Berücksichtigung z. B. in Anlehnung an das obige Schema (annähernd vollständig / weitgehend / nur in Teilen vorhanden) und weitere Kriterien wie Arten- und Individuenzahlen u. ä.		
Lagunen >1ha der Ostsee: Untere Verbreitungsgrenze von Makrophyten*	<u>natürlich</u> > 95% der unteren Verbreitungsgrenze erreicht [2,2 m]	gering verändert 90 - 95% der unteren Verbreitungsgrenze erreicht	stark verändert, verringert < 90% der unteren Verbreitungsgrenze erreicht [ggf. Übernahme Bewertung WRRL]
Lagunen >1ha der Ostsee: Vollständigkeit des typischen Arteninventars (Makrozoobenthos)	>90% der typischen Arten des jeweiligen Biotoptyps vorhanden	>70 % der typischen Arten des jeweiligen Biotoptyps vorhanden	>50 % der typischen Arten des jeweiligen Biotoptyps vorhanden
Arten besonderer örtlicher Bedeutung (ggf. gutachterlich)	Arteninventar annähernd vollständig vorhanden	Arteninventar weitgehend vorhanden, die Mehrzahl der Arten kommt vor	Arteninventar nur in Teilen vorhanden, nur wenige Arten vertreten

Beeinträchtigungen			
Die Gesamtbewertung der Beeinträchtigungen ergibt sich grundsätzlich aus dem ungünstigsten Einzelwert, kumulative Effekte sind ggf. zusätzlich zu berücksichtigen. Zu den wichtigsten Beeinträchtigungen gehören stoffliche Belastungen und anthropogene Veränderungen der Überflutungs- und Ein-/Ausströmdynamik. Wertstufe C wird vergeben, wenn augenscheinlich Maßnahmen erforderlich sind. Im Rahmen kohärenter Wertskalen und Ziele können geeignete Grunddaten und Bewertungen aus dem WRRL-Monitoring übertragen werden. N, P Reduktion gemäß OSPAR bzw. HELCOM: Basisjahr für die Zielwerte ist im OSPAR-Konventionsgebiet das Jahr 1985 und im HELCOM-Konventionsgebiet das Jahr 1987. Generationsziel entsprechend OSPAR und HELCOM bis zum Jahr 2020 ist die Reduzierung synthetischer gefährlicher Stoffe auf Null und die Reduzierung natürlich vorkommender gefährlicher Stoffe auf Konzentrationen, die den Hintergrundwerten nahe kommen.			
Globaler Nährstoffeintrag	unbelastet bis gering belastet	Mäßig belastet, N, P Reduktion gemäß OSPAR bzw. HELCOM: Vorgaben erreicht	Kritisch belastet oder stärker verschmutzt, N, P Reduktion gemäß OSPAR bzw. HELCOM: Vorgaben nicht erreicht
Globaler Eintrag Gefährliche Stoffe	Generationsziel gemäß OSPAR bzw. HELCOM Vorgaben erreicht	Generationsziel gemäß OSPAR bzw. HELCOM Vorgaben erreicht	Generationsziel gemäß OSPAR bzw. HELCOM Vorgaben nicht erreicht
Verklappungen	<u>keine</u>	unregelmäßig, kleinflächig (keine nachhaltige Beeinträchtigung von Strukturen und Funktionen)	regelmäßig bzw. großflächig (nachhaltige Beeinträchtigung von Struktur und Funktion)
Beeinträchtigung der Wasserführung und der natürlichen Durchgängigkeit für wandernde Fische	keine	geringe Veränderungen durch Sperrwerke, die nur bei höheren Sturmfluten geschlossen werden; Querbauwerke für Fische in ausreichendem Umfang überwindbar	<u>starke Veränderungen durch Sperrwerke oder Staustufen; Querbauwerke für Fische nicht oder schlecht überwindbar</u>
Uferausbau	keine	<u>geringe bis mäßige Beeinträchtigungen, je nach Erheblichkeit und örtlicher Situation Ausbau max. 10% der Uferlinie (Orientierungswert), keine nachhaltigen Beeinträchtigungen</u>	Anforderungen für die Wertstufe B nicht erfüllt
Anthropogene Ufererosion	<u>keine oder in geringem Umfang</u>	geringe bis mäßige Erosion, z. B. infolge Schiffsverkehr (Wellenschlag), Beweidung, Vertritt, nicht nachhaltig, kein eigentlicher Uferabbruch	stärker, B nicht zutreffend
Ausbau von Fahrrinnen, andere wasser und küstenbauliche Strukturen	keine künstlich vertiefte Fahrrinnen, keine wasserbaulichen Strukturen	<u>Fahrrinnen, deren Unterhaltung sowie andere Bauwerke wie Leitdämme beeinträchtigen Strukturen und Funktionen nicht nachhaltig</u>	B nicht zutreffend
Entwässerung des Überschwemmungsbereichs	keine künstliche Entwässerung	geringfügige Entwässerung (z. B. nicht mehr unterhaltene Gräben und Gruppen)	<u>starke Entwässerung durch Gräben und Gruppen</u>

Rohstoffgewinnung (Sediment, Gas, Öl)	<u>keine</u>	in größeren Zeitabständen oder kleinflächig (keine nachhaltige Beeinträchtigung von Strukturen und Funktionen)	regelmäßig bzw. großflächig (nachhaltige Beeinträchtigung von Strukturen und Funktionen)
Bebauung im Gewässer, am Ufer und im Überschwemmungsbereich	keine	<u>punktuell (keine nachhaltige Beeinträchtigung von Strukturen und Funktionen)</u>	erhebliche Beeinträchtigungen durch zahlreiche Bauwerke (Hafenanlagen, Kraftwerke u.a.)
Schädigung durch Fischerei	keine	<u>Fischerei beeinträchtigt Strukturen und Funktionen nicht nachhaltig</u>	Fischerei beeinträchtigt Strukturen und Funktionen nachhaltig (z.B. zahlreiche Stellnetze, Schädigung des Benthos durch Grundschleppnetze, häufige Störungen durch Sportfischer)
Störungen durch Freizeitnutzung / Tourismus	<u>keine bzw. sehr gering</u>	vereinzelt und kleinflächig	regelmäßig und großflächig
Hydrologische und flächenhafte Veränderung des Überschwemmungs- und Gewässerregimes durch Eindeichung, Siel- und Schöpfwerke u. ä.	keine oder sehr geringe Veränderungen, natürliche Ausdehnung und Hydrologie	geringe bis mäßige Einnengung des natürlichen Überschwemmungsraumes (Orientierungswerte: Deiche >500 m von der Uferlinie entfernt, betroffene Fläche <10%) und des Gewässerregimes	<u>Anforderungen an Wertstufe B nicht erfüllt</u>
Land- und forstwirtschaftliche Nutzung des Überschwemmungsbereiches	ungenutzt oder extensive Grünlandpflege in zielkonformem Umfang	<u>geringe bis mäßige Beeinträchtigungen durch zu kleinflächig zu intensive Grünlandnutzung oder durch (noch) nicht ganz zielkonforme Grünlandpflege. Forstwirtschaft in geringem Umfang.</u>	stärkere Beeinträchtigungen durch Forstwirtschaft und / oder zu intensive Grünlandnutzung und / oder, bei zu pflegendem Grünland, Nutzungsaufgabe.
Verdrängung typischer Arten oder Biozönos durch invasive Neophyten oder Neozoen	<u>anthropogen angesiedelte Neophyten / Neozoen fehlen oder sind in lebensraumtypischen Biozönos integriert</u>	<u>mäßige Verdrängungseffekte durch anthropogen angesiedelte Neophyten / Neozoen</u>	<u>starke Verdrängungseffekte durch anthropogen angesiedelte Neophyten / Neozoen</u>
Sonstige Beeinträchtigungen	<u>unerheblich</u>	gering bis mäßig	stark

Aufgrund des durch anthropogene Eingriffe stark veränderten Überflutungsregimes sowie der partiellen Eindeichung und morphologischen Überformung der Flächen zwischen Seeufer und Ostsee ist der Große Binnensee bezüglich des Kriteriums „Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen“ insgesamt noch in die Zustandsklasse C (mittel bis schlecht) einzustufen. Die standorttypische Vegetationszonierung ist in einzelnen Teilbereichen des Sees v.a. im Litoralbereich noch fragmentarisch ausgebildet, für Strandseen typische Habitatstrukturen mit besonderer lokaler Bedeutung kommen im Ufer- und Flachwasserbereich nicht vor.

Für das Teilkriterium „Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars“ ergibt sich dagegen bereits der Erhaltungszustand B (gut). Das Arteninventar umfasst mit fünf Taxa nur einen Teil des typischen Spektrums, insbesondere die halophilen bzw. halobionten Arten sind nicht vorhanden. Die aktuelle Besiedlungsgrenze von ca. 200 m stellt dagegen bereits einen typischen Zustand dar. Allerdings basiert das Ergebnis nur auf Daten der aktuellen Vegetationskartierung im Rahmen des WRRL-Monitorings. Ergänzende Daten zur Fauna liegen nicht vor und können aus diesem Grund nicht in die Bewertung einfließen.

Beim Kriterium „Beeinträchtigung“ ergibt sich bei pessimaler Bewertung der Einzelparameter insgesamt nur der Zustand C (mittel bis schlecht). Dies basiert vor allem auf der hydrologischen und flächenhaften Veränderung des Überschwemmungs- und Gewässerregimes sowie einer bereichsweise intensiveren Entwässerung der potenziellen Überschwemmungsbereiche.

Insgesamt ergibt sich für den Großen Binnensee über den Bewertungsansatz des LLUR (2010) der Erhaltungszustand C (schlecht). Dieses Ergebnis deckt sich mit der Zustandsbewertung des Jahres 2004 (MfLUR 2011).

Bewertung nach SAGERT et al. (2007)

In den Tabellen 5 bis 9 sind die ermittelten Indexwerte und Zustandsklassen für die einzelnen Tiefenstufen und -klassen der Strandseen und der daraus resultierende Durchschnittswert aufgeführt. Die Bewertung erfolgte dabei über den Strandseetyp ST 1 (limnisch, < 0,5 PSU).

Tabelle 5: Transekt 1 (130244) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Großen Binnensees über den Strandseetyp ST 1; MVÖ = Makrophytenverödung; n.b. = nicht bewertbar

Tiefen- stufe	Tiefen- klasse	Arten- zahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	RI	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	2	-	-	-	-	-	-	n.b.	Röhricht	3
0,5		4	0	9	8	17	-47,06	0,26	3	Q _{ges} < 35	
0,75	II	6	0	29	66	95	-69,47	0,15	4	-	4
1,0		6	0	36	92	128	-71,88	0,14	4	-	
1,25	III	5	0	43	91	134	-67,91	0,16	4	-	4
1,5		8	0	39	54	93	-58,06	0,21	4	-	
1,75	IV	4	0	35	35	70	-50,00	0,25	4	-	4
2,0		3	0	16	28	44	-63,64	0,18	4	-	
Gesamtbewertung Transekt											4 (3,75)

Das Transekt 1 wird insgesamt bereits als unbefriedigend bewertet, der Durchschnittswert von 3,75 liegt aber bereits im oberen Bereich des Werteintervalls der Zustandsklasse. In der Tiefenstufe 1 wurde keine Bewertung wegen der ausgeprägten Röhrichtdominanz vorgenommen. Tiefenstufe 2 wird bei vergleichbaren Quantitäten von indifferenten Taxa und Störzeigern noch als mäßig bewertet. Die Tiefenstufen 3 bis 7 werden durchgängig als unbefriedigend bewertet, was insbesondere auf erhöhten Anteilen von Arten der Kategorie C (Störzeiger) zurückzuführen ist (*Cladophora glomerata*, *Ulva intestinalis*). Positivarten der Kategorie A fehlen im Abschnitt bisher vollständig. Insgesamt weisen die Indexwerte bereits erhebliche Abweichungen von leitbildgerechten Ausprägungen auf. Fachgutachterlich wird der unbefriedigende Zustand anhand des Arteninventars und der geringeren Besiedlungsdichten als realistisch eingeschätzt.

Tabelle 6: Transekt 3 (130691) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Großen Binnensees über den Strandseotyp ST 1; MVÖ = Makrophytenverödung; n.b. = nicht bewertbar

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	R _I	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	2	-	-	-	-	-	-	n.b.	Röhricht	-
0,5		2	-	-	-	-	-	-	n.b.	Röhricht	
0,75	II	5	0	55	35	90	-38,89	0,31	3	Q _{ges} < 35	3
1,0		7	0	115	10	125	-8,00	0,46	3	-	
1,25	III	8	8	108	16	132	-6,06	0,47	3	-	3
1,5		8	8	127	16	151	-5,30	0,47	3	-	
1,75	IV	5	0	64	0	64	0,00	0,50	3	-	4
2,0		2	0	2	0	2	-100,00	0,00	5	MVÖ	
Gesamtbewertung Transekt											3 (3,3)

Beim Transekt 3 ist eine Bewertung in den Tiefenklassen II bis IV möglich, in der Tiefenklasse I dominiert Röhricht. Für die Tiefenstufen 2 bis 6 und damit den überwiegenden Teil der Tiefenklassen II bis IV ergibt sich ein mäßiger Zustand. Die Einzelindizes liegen dabei aber meist im oberen Bereich der Klassenskala, was auf die erhöhten Quantitäten von Arten der Kategorie B (indifferent) und dem vereinzelt Auftreten von Taxa der Kategorie A (Störzeiger) zurückzuführen ist. Für die Tiefenstufe 8 ist nach SAGERT et al. (2007) bis mindestens 2 m Tiefe wegen der rudimentären Besiedlung von einer Makrophytenverödung auszugehen. Dadurch resultiert für die Tiefenklasse IV nur ein unbefriedigender Zustand. Der methodenkonform ermittelte mäßige Gesamtzustand wird fachgutachterlich als plausibel eingeschätzt.

Tabelle 7: Transekt 6 (130136) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Großen Binnensees über den Strandseotyp ST 1; MVÖ = Makrophytenverödung

Tiefen- stufe	Tiefen- klasse	Arten- zahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	R _I	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	0	-	-	-	-	-	-	n.b.	Röhricht	3,0
0,5		3	0	10	0	10	0,00	0,50	3	Q _{ges} < 35	
0,75	II	5	8	119	0	127	6,30	0,53	2		2,5
1,0		6	8	89	8	105	0,00	0,50	3		
1,25	III	6	27	63	8	98	19,39	0,60	2		2,0
1,5		6	27	44	8	79	24,05	0,62	2		
1,75	IV	7	8	52	8	68	0,00	0,50	3		2,33
2,0		6	8	71	0	79	10,13	0,55	2		
2,25		2	0	9	0	9	0,00	0,50	3	Q _{ges} < 35	
Gesamtbewertung Transekt											2 (2,45)

Im Transekt 6 am Westufer waren alle zu berücksichtigenden Tiefenklassen bewertbar. Für die Tiefenstufe 1 wurde wegen der ausgeprägten Röhrichtdominanz kein Indexwert ermittelt. Für die folgenden Tiefenstufen 2 bis 9 ergeben sich Indexwerte im Bereich des mäßigen bis tendenziell guten bzw. guten Zustands. Dies beruht überwiegend auf dem Vorkommen von überwiegend als Positivarten eingestuftten Characeen sowie der in einigen Tiefenstufen auftretenden Dominanz dieser Arten und den geringen Quantitäten auftretender Störzeiger. In der Summe resultiert für das Transekt 6 noch ein guter Zustand, der Mittelwert liegt aber

knapp unterhalb der Klassengrenze zur ZK 2 (gut). Fachgutachterlich kann der gute bis tendenziell mäßige Zustand als realistisch eingeschätzt werden.

Tabelle 8: Transekt 14 (130692) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Großen Binnensees über den Strandseotyp ST 1; MVÖ = Makrophytenverödung; n.b. = nicht bewertbar

Tiefen- stufe	Tiefen- klasse	Arten- zahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	R _I	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	2	-	-	-	-	-	-	n.b.	Röhricht	-
0,5		0	-	-	-	-	-	-	n.b.	Röhricht	
0,75	II	6	8	63	27	98	-19,39	0,40	3		3,0
1,0		6	8	137	8	153	0,00	0,50	3		
1,25	III	5	27	36	8	71	26,76	0,63	2		2,0
1,5		6	27	37	8	72	26,39	0,63	2		
1,75	IV	5	27	36	1	64	40,63	0,70	2		3,0
2,0		3	8	9	0	17	47,06	0,74	2	Q _{ges} < 35	
2,25		5	1	2	2	5	-20,00	0,40	5	Q _{ges} < 35	
Gesamtbewertung Transekt											3 (2,66)

Im Transekt 14 erfolgte eine Bewertung der Tiefenklassen II bis IV, lediglich für die erste Tiefenstufe war wegen Röhrichtdominanz keine Bewertung möglich. Ab Tiefenstufe 2 ergibt sich ein mäßiger Zustand mit Indizes im oberen Bereich der Zustandsklasse, ab der Tiefenstufe 4 sogar bereits ein guter Zustand. Der Unterschied basiert aber im Wesentlichen auf der Tatsache, dass die Gesamtquantitäten von Positiv-Arten anteilmäßig zunahm, u.a. auch, weil *Chara globularis* erst ab 1 m Tiefe als A-Art gewertet wird. In der Tiefenstufe 9 ist aufgrund der nur noch schütterten Besiedlung ($Q_{ges} < 8$) verfahrenskonform eine Makrophytenverödung anzunehmen, die sich jedoch durch die Verschneidung mit den Tiefenstufen 7 und 8 weitgehend nivelliert. Im Rahmen der fachgutachterlichen Bewertung muss die letztgenannte Einstufung jedoch kritisch hinterfragt werden. Die 2013 erstmals festgestellte Ausdehnung der Besiedlungstiefen bis in die Tiefenstufe 9 führt in der Gesamtbewertung des Transektes zu leicht verschlechterten Indexwerten. Bei Nichtberücksichtigung dieser Tiefenstufe ergäbe sich für die Tiefenklasse bereits ein guter Zustand (2,0). Bei Mittellung der Durchschnittswerte der Tiefenklassen würde daraus für den Abschnitt ein Indexwert resultieren, der im unteren Bereich des guten Zustands (2,33) angesiedelt ist. Fachgutachterlich wird deshalb insgesamt bereits von einem guten Zustand der Probestelle ausgegangen, der jedoch deutliche Tendenzen zur ZK 3 erkennen lässt.

Tabelle 9: Transekt 17 (130693) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Großen Binnensees über den Strandseetyp ST 1; MVÖ = Makrophytenverödung; n.b. = nicht bewertbar

Tiefen- stufe	Tiefen- klasse	Arten- zahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	R _I	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	2	-	-	-	-	-	-	n.b.	Röhricht	-
0,5		1	-	-	-	-	-	-	n.b.	Röhricht	
0,75	II	6	8	62	28	98	-20,41	0,40	3		2,5
1,0		7	27	100	9	136	13,24	0,57	2		
1,25	III	5	27	37	0	64	42,19	0,71	2		2,0
1,5		5	8	25	0	33	24,24	0,62	2	Q _{ges} < 35	
1,75	IV	3	8	16	0	24	33,33	0,67	2	Q _{ges} < 35	2,0
2,0		5	8	25	0	33	24,24	0,62	2	Q _{ges} < 35	
2,25		4	1	10	0	11	9,09	0,55	2	Q _{ges} < 35	
Gesamtbewertung Transekt											2 (2,16)

Eine Besiedlung des Transektes 17 erstreckt sich über die Tiefenklassen I bis V, in den Flachwasserzonen bis 0,5 m Tiefe erfolgte jedoch keine Bewertung wegen der dortigen Röhrichtdominanz. Als mäßig bewertet wird nur die Tiefenstufe 3, die Indizes aller weiteren liegen bereits im Intervall des guten Zustandes. Die vergleichsweise gute Bewertung basiert auf dem z.T. häufigeren Vorkommen der Positivarten (*Chara aspera*, *Ch. contraria*) und einem weitgehenden Fehlen von Störzeigern.

In der Summe ergeben sich damit für das Transekt 17 etwas bessere Indexwerte, die zur Einstufung in den guten Zustand führen. Der Mittelwert von 2,16 liegt aber bereits im unteren Bereich des Werteintervalls. Ein insgesamt guter Zustand ist aber auch fachgutachterlich plausibel.

Die Aggregation der Bewertungsergebnisse ergibt bezogen auf den Seewasserkörper bereits einen mäßigen Zustand. Der Durchschnittswert von 2,86 lässt leichte Tendenzen zur besseren Güteklasse erkennen. Fachgutachterlich führt die etwas bessere Bewertung des Transektes 14 zu einem geringfügig besseren Durchschnittswert, der aber ebenfalls noch im Bereich des mäßigen Zustands angesiedelt ist.

Gesamtbewertung:

Der Große Binnensee ist gegenwärtig als hocheutrophes Gewässer mit einer mäßig artenreichen Gewässervegetation einzustufen. Aktuell wurden zwei Schwimmblatt- und 16 submerse Arten gefunden. Unter diesen sind mit *Cladophora glomerata* und *Ulva intestinalis* jedoch auch zwei Makroalgen, die klassischerweise nicht zu den Makrophyten gezählt werden. Das Arteninventar weist neben diversen häufigen Taxa auch einige gefährdete Arten auf. Dazu gehören insbesondere die Characeen *Chara aspera* (RL S-H 3) und *Ch. contraria* (RL S-H 3), welche lokal sogar dominant vorkommen, sowie das in Deutschland stark gefährdete Stachelspitzige Laichkraut (*Potamogeton friesii*, RL D 2). Der See weist mit Ausnahme einzelner Uferbereiche eine gut ausgebildete Tauchblattvegetation und z.T. großflächige Characeenrasen auf. Die Besiedlungsgrenze liegt durchschnittlich bei 2,1 m. Aus vegetationskundlicher Sicht kommt dem Großen Binnensee See damit insgesamt eine landesweite Bedeutung zu.

Im Vergleich mit den Altdaten haben sich seit 2007 signifikante Zustandsverbesserungen ergeben, die sind in abgeschwächter Form bis 2013 fortsetzten. Ein insgesamt mäßiger Zustand des Wasserkörpers ist wie bei der letzten Untersuchung 2010 auch aktuell noch gegeben.

Ein Erreichen des guten ökologischen Zustands als Zielvorgabe der WRRL (2000) ist aber gegenwärtig unrealistisch. Im Rahmen der Bewertung über die aktuelle Salinität (Strandseetyp ST 1) wurde der limnische Charakter des Sees bereits als Bewertungsmaßstab zugrunde gelegt, aktuell verhindert aber offenbar der trophische Zustand das Erreichen der Zielvorgabe.

Empfehlungen:

Dementsprechend sollten insbesondere noch bestehende stoffliche Belastungen aus dem Umfeld des Sees eruiert und ggf. sukzessive reduziert werden. Potenzielle Haupteintragsquellen stellen vor allem die seenahen Ackerflächen am Nord- und Westufer sowie eine gegenwärtig als Acker genutzte ehemalige Grünlandfläche am Ostufer nördlich des Kronswarfers dar. Insbesondere am Nord- und Ostufer sollte mittel bis langfristig eine Nutzungsartenänderung zu Grünland angestrebt werden. In Bereichen mit stark seeseitig geneigten Ackerkuppen und schmalen Puffersäumen wäre eine Verbreiterung der letzteren auf ca. 75 m sinnvoll.

Zusätzlich wird eine Prüfung des Belastungspotenzials einmündender Vorfluter empfohlen. Dies betrifft insbesondere die Grabensysteme im Bereich der Nordost- und Südostbucht und am Westufer, welche meist Niederungsbereiche mit umliegenden Ackerflächen entwässern.

Ergänzend sollte geprüft werden, ob der ursprüngliche Salzeinfluss wieder stärker zum Tragen kommen kann. Dazu wäre vorrangig der Sielbetrieb zu optimieren.

3.1.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	4		
Durchschnittswert:	3,75	Intervall Referenzindex: -71,88 bis -47,06	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 3 bis 4



Abbildung 1: Transekt 1 am Südufer des Großen Binnensees (Abschnitt 5)

Das Makrophytentransekt 1 liegt vor einer Landzunge am mittleren Südufer des Sees. Landseitig verläuft entlang der Uferlinie ein 1,5 m breiter, steinig-kiesiger, vegetationsarmer Spülsaum, auf dem lediglich sporadisch *Phragmites australis* wächst. Der angrenzende und zunächst flache Uferbereich ist lückig mit Buchen bestanden. Die Krautschicht wird dominiert von *Impatiens parviflora*. Ebenfalls häufig finden sich *Urtica dioica*, *Galium odoratum* und junge Buchenschösslinge, zerstreut auch *Geranium robertianum*. Die an die flache Uferzone angrenzende und auf 20 m steil ansteigende Uferböschung ist mit Waldmeister-Buchenwald bestanden.

Das flach abfallende Litoral wird in den ersten beiden Tiefenstufen von kiesigen und steinigen Substraten dominiert, lokal sind leichte Detritusaufgaben vorhanden. Zwischen 0,5 und 1 m Tiefe prägen dann die mit Sand durchsetzten Wurzelsysteme eines Schilf-Röhrichs den Seeboden. Zwischen 1,0 und 1,5 m Tiefe treten Sande, und grob- bis feinkiesige Substrate häufig auf, unterhalb davon herrschen neben Sand auch zunehmend Detritusmudden vor, die bereits Übergänge zum Sapropel zeigen.

Seeseitig der leicht gekrümmten Uferlinie ist ein etwa 2 m breiter Bereich unterhalb der Gehölzsäume vegetationsfrei. Davor sind in den Tiefenstufen 1 und 2 dichte Röhrichsäume ausgebildet, die zerstreut treibende Exemplare von *Lemna minor* aufweisen, jedoch neben fädigen Grünalgen (*Ulva intestinalis*, *Cladophora glomerata*) nur punktuell submerse Vegetation aufkommen lassen, wie *Potamogeton pectinatus* und *Pot. pusillus*. In den Tiefenstufen 3 bis 5 prägen *Ulva intestinalis* und *Cladophora glomerata* die Gewässervegetation, daneben sind *Potamogeton pectinatus* und *Pot. pusillus* häufig. Mit *Potamogeton crispus* und *Pot.*

friesii kommen weitere Taxa vereinzelt vor. In 1,4 bzw. 1,5 m Tiefe wurden Einzelexemplare oder kleinere Bestände weiterer Arten gefunden (*Myriophyllum spicatum*, *Zannichellia palustris* und *Elodea canadensis*). Unterhalb von 1,5 m Tiefe nimmt die Deckung im Transekt bereits sukzessive ab. Lediglich *Potamogeton pusillus* und *Ulva intestinalis* kommen noch geringfügig häufiger vor. Die Besiedlungsgrenze liegt bei 1,9 m (*Cladophora glomerata*, *Potamogeton friesii*, *Potamogeton pusillus*, *Ulva intestinalis*).

Seenummer, -name: 0109 Großer Binnensee		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0109 Großer Binnensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Großer Binnensee, Südufer nördl. Neudorf		
Messstellennummer (MS_NR): 130244				
Datum	17.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Cladophora glome- rata, Potamogeton friesii, Potamoge- ton pusillus, Ulva intestinalis</i>	
Abschnitt-Nr.	5			
Ufer	S			
Uferexposition	N			
Transektbreite (m)	25			
Methodik	Rechen, Sicht- kasten	Gesamtdeckung Vegetation	45	
		Deckung Submerse	40	
		Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32605912	6019581	0	0
0,25 m Wassertiefe	32605912	6019587	0,25	5
0,5 m Wassertiefe	32605912	6019593	0,5	12
0,75 m Wassertiefe	32605911	6019597	0,75	16
1,0 m Wassertiefe	32605911	6019600	1,0	19
1,25 m Wassertiefe	32605911	6019603	1,25	22
1,5 m Wassertiefe	32605911	6019607	1,5	27
1,75 m Wassertiefe	32605910	6019631	1,75	50
Vegetationsgrenze (UMG)	32605910	6019648	1,9	65
2,0 m Wassertiefe	32605910	6019662	2,0	80
Fotopunkt	32605914	6019622	Fotorichtung:	S

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	3	3	3	3	3	1	1	1
Gesamtdeckung in %	65	30	65	70	60	40	30	7
Sediment								
Steine	xx	x	x	-	-	x	-	-
Grobkies	xx	xx	x	xx	xx	xx	-	-
Fein-/Mittelkies	xx	x	xx	xx	xx	xx	-	-
Sand/Schlick	x	xx	xxx	xx	xx	xxx	xxx	xxx
Detritus	-	-	-	-	-	-	xx	xxx
Röhrichstoppeln	x	xx	-	-	-	-	-	-
Röhrich	5	4	-	-	-	-	-	-
Arten (Abundanz)								
<i>Lemna minor</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,9 m)	-	2m	3	2a	2a	2a	1	+
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,5 m)	-	-	-	-	-	r	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,4 m)	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,7 m)	-	-	+	+			2m	-
<i>Potamogeton friesii</i> (- 1,9 m)	-	-	r	1	2m	+	-	1

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,5 m)	-	1	+	2a	2m	+	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,9 m)	-	+	2a	2m	2b	2b	2a	1
<i>Ulva intestinalis</i> (- 1,9 m)	+	-	+	3	3	2b	2b	2a
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,5 m)	-	-	-	-	-	1	-	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Durchschnittswert:	3,3	Intervall Referenzindex: -100,00 bis 0,00	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 3 bis 4



Abbildung 2: Transekt 3 am südlichen Westufer des Großen Binnensees (Abschnitt 5)

Transekt 3 liegt vor einer mineralischen Kuppe am südlichen Westufer des Großen Binnensees. An der nördlichen Transektgrenze befindet sich ein schmaler Seezugang. Landseitig grenzt an die Uferlinie ein Gehölzsaum aus Schwarz-Erle, Gemeiner Esche und Berg-Ahorn. Die Krautschicht wird von *Urtica dioica* dominiert, daneben kommen zerstreut *Rubus idaeus* und *Calystegia sepium* vor, im unmittelbaren Uferbereich gehäuft auch *Carex acutiformis*. Vor dem etwa 3 m breiten Uferstreifen verläuft ein Wanderweg, hinter diesem schließt eine schmale, von *Urtica dioica* dominierte Ruderalflur an. Darauf folgt eine auf 20 m Länge steil ansteigende Uferböschung, die mit Buchenwald bestanden ist.

Das Litoral fällt vor der Probestelle bis in 1 m Tiefe mäßig, danach wieder flacher ab. Die Flachwasserzonen werden von sandigen Substraten geprägt, unterhalb von 0,5 m treten aber auch Fein-, Mittel- und Grobkies auf, Steine jedoch lediglich vereinzelt. Unterhalb von 1,3 m herrschen dann sandige Substrate vor, die mit zunehmender Tiefe von Detritusaufgaben überschichtet werden.

Submerse Vegetation fehlt in der Tiefenklasse I wegen der massiven Röhrichtentwicklung bis auf angetriebene Exemplare von *Lemna minor* vollständig. Vor der Röhrichtkante bei 0,5 m treten *Cladophora glomerata*, *Potamogeton pectinatus* und *Myriophyllum spicatum* bereits häufiger auf. Ab 0,8 m sind dann bereichsweise kleinere Characeenrasen entwickelt, auch *Potamogeton crispus* und *Pot. perfoliatus* kommen in geringer Abundanz vor. Unterhalb von 1,25 m nimmt die Gesamtdeckung allmählich ab, bis in 1,5 m Tiefe sind noch gut ausgebildete Tauchblattfluren ausgebildet, die neben den vorherrschenden Arten *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pusillus* und z.T. *Pot. pectinatus* noch diverse weitere Begleitarten enthalten. Ab 1,5 m Tiefe ist die Deckung jedoch bereits deutlich niedriger, die aktuelle Besiedlungsgrenze liegt bei 2,0 m (*Potamogeton pusillus*).

Seenummer, -name: 0109 Großer Binnensee		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0109 Großer Binnensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Großer Binnensee, südl. Westufer bei Stofs		
Messstellennummer (MS_NR): 130691				
Datum	17.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pusillus</i>	
Abschnitt-Nr.	W			
Ufer	ENE	Gesamtdeckung Vegetation	45	
Uferexposition	N	Deckung Submerse	35	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen: -		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32605380	6020009	0	0
0,25 m Wassertiefe	32605373	6020032	0,25	2
0, 5 m Wassertiefe	32605378	6020035	0,5	8
0,75 m Wassertiefe	32605381	6020036	0,75	11
1,0 m Wassertiefe	32605384	6020039	1,0	15
1,25 m Wassertiefe	32605389	6020043	1,25	21
1,5 m Wassertiefe	32605401	6020049	1,5	35
1,75 m Wassertiefe	32605411	6020053	1,75	45
Vegetationsgrenze (UMG)	32605429	6020062	2,0	65
Fotopunkt	32605405	6020043	Fotorichtung:	WSW

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	2	2	2	2	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	95	85	40	60	50	35	20	1
Sediment								
Steine	-	-	X	XX	XX	X	-	-
Grobkies	-	-	XX	XX	XX	X	-	-
Fein-/Mittelkies	-	-	XX	X	XX	X	-	-
Sand/Schlick	XXX	XXX	XXX	XX	XX	XXX	-	-
Sandmudde	-	-	-	-	-	-	XXX	XXX
Detritus	-	X	-	-	-	-	-	-
Röhrichtstoppeln	-	-	X	-	-	-	-	-
Röhricht	5	5	2a	-	-	-	-	-
Arten (Abundanz)								
<i>Chara globularis</i> (- 1,4 m)	-	-	-	2m	2m	1	-	-
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,5 m)	-	-	2a	2m	1	1	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,1 m)	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	2m	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,8 m)	-	-	2a	3	3	2a	2a	+
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,6 m)	-	-	-	+	1	2m	+	-
<i>Potamogeton friesii</i> (- 1,6 m)	-	-	+	-	-	-	+	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,7 m)	-	1	2b	2b	1	2a	1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 0,9 m)	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 2,0 m)	-	1	-	1	2a	3	2a	+
<i>Sparganium emersum</i> (- 1,3 m)	-	-	-	-	-	r	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2m	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulva intestinalis</i> (- 1,5 m)	-	-	1	-	1	1	-	-

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	2		
Durchschnittswert:	2,45	Intervall Referenzindex: 0,00 bis 24,05	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 2,33 bis 3,0



Abbildung 3: Makrophytentransekt 6 am nördlichen Westufer des Großen Binnensees (Abschnitt 1)

Die Makrophytenprobestelle liegt auf Höhe des Gutes Waterneversdorf am nördlichen Westufer. Entlang der 30 cm hohen Uferkante zieht sich ein schmaler Landröhrichtsaum. Neben *Phragmites australis* treten eine Vielzahl Feuchtezeiger wie u.a. *Mentha aquatica*, *Solanum dulcamara*, *Myosotis scorpioides*, *Calystegia sepium*, *Lythrum salicaria*, *Galium palustre*, *Juncus effusus* und *Carex elata* auf. Dazwischen siedeln zerstreut junge Erlen. Der daran angrenzende Uferbereich ist mit Schilfröhricht bestanden. Die gesamte Fläche wird extensiv beweidet.

Das flach abfallende Seelitoral wird in allen Tiefenstufen von sandigen Substraten bestimmt. Zwischen 0,75 und 1,75 m Tiefe treten aber bereichsweise Fein- bis Grobkiese sowie Steine vereinzelt, aber regelmäßig auf.

Wasserseitig der Uferlinie treten in der Tiefenstufe 1 mit *Phragmites australis*, *Carex elata*, und weiteren Taxa nur emerse Arten auf. Die Röhrichte treten in aufgelockerter Form noch bis in ca. 0,4 m Tiefe auf. Vorgelagert ist dann eine schütterere Submersvegetation mit *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus* und *Pot. pusillus* entwickelt. Ab 0,5 m haben sich größere Bestände der erstgenannten Art sowie lockere Characeenrasen ausgebildet, welche überwiegend *Chara contraria*, bis in 0,8 m Tiefe aber auch *Chara aspera* aufweisen. Zwischen 0,75 und 1,5 m sind dichte submerse Bestände entwickelt, in denen *Chara contraria*, *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton pectinatus* die höchste Deckung aufweisen, regelmäßig, aber seltener treten *Potamogeton pusillus* und *Cladophora glomerata* auf. Weitere submerse Begleitarten kamen punktuell und selten in einzelnen Tiefenstufen vor (Submersform von *Sparganium emersum*, *Elodea canadensis*). Ab 1,7 m Tiefe nimmt die Deckung sukzessive ab, bis 1,8 m treten aber noch diverse Taxa auf. Unterhalb von 2,0 m sind dann

nur noch *Potamogeton pectinatus* und *Pot. pusillus* vorhanden, die bis zur unteren Besiedlungsgrenze bei 2,2 m auftreten.

Seenummer, -name: 0109 Großer Binnensee		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0109 Großer Binnensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Großer Binnensee MS 7		
Messstellennummer (MS_NR): 130136				
Datum	17.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Pot. pusillus</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	W	Gesamtdeckung Vegetation	45	
Uferexposition	ENE	Deckung Submerse	35	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen: -		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32604793	6021723	0,0	-
0,25 m Wassertiefe	-	-	-	-
0,5 m Wassertiefe	32604802	6021726	0,5	0
0,75 m Wassertiefe	32604810	6021726	0,75	8
1,0 m Wassertiefe	32604821	6021729	1,0	20
1,25 m Wassertiefe	32604828	6021729	1,25	27
1,5 m Wassertiefe	32604866	6021734	1,5	65
1,75 m Wassertiefe	32604968	6021747	1,75	165
2,0 m Wassertiefe	32604995	6021750	2,0	195
Vegetationsgrenze (UMG)	32605049	6021757	2,2	250
2,25 m Wassertiefe	32605058	6021758	2,25	260
Fotopunkt	32604833	6021734	Fotorichtung:	W

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	80	60	35	65	45	35	40	35	3
Sediment									
Steine	-	-	x	x	x	x	-	-	-
Grobkies	-	-	x	xx	x	x	-	-	-
Fein-/Mittelkies	-	-	xx	xx	xx	xx	-	-	-
Sand/Schlick	xxx	xxx	xxx	xx	xx	xx	-	-	-
Sandmudde	-	-	-	-	-	-	xxx	xxx	xxx
Röhrichtstoppeln	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Detritus	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Röhricht	4	3	-	-	-	-	-	-	
Arten (Abundanz)									
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 0,6 m)	-	-	r	-	-	-	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (- 1,8 m)	-	-	2a	2b	2b	2a	2m	1	-
<i>Chara aspera</i> (- 0,8 m)	-	-	2m	1	-	-	-	-	-
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,6 m)	-	-	-	1	2m	2m	1	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,7 m)	-	-	-	-	-	r	+	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 2,0 m)	-	+	3	2b	2a	2m	2m	2b	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 2,0 m)	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 2,2 m)	-	1	2a	2b	2a	2a	2m	1	+
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 2,2 m)	-	r	-	2m	1	2m	2a	2a	1
<i>Sparganium emersum</i> (- 1,1 m)	-	-	-	-	r	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,8 m)	-	-	-	-	-	-	1	1	-

Transekt 14

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Durchschnittswert:	2,66	Intervall Referenzindex: -20,00 bis 47,06	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 2 bis 3



Abbildung 4: Makrophytentransekt 14 am östlichen Nordufer des Großen Binnensees

Transekt 14 befindet sich am östlichen Nordufer in ca. 400 m Entfernung zur Mündung des Kanals, der den Großen Binnensee, durch einen Siel trennt, mit der Ostsee verbindet.

Das landseitige Ufer verläuft im Bereich des Transektes flach. An die Uferlinie grenzt ein 25 m breites Landröhricht, welches von *Phragmites australis* dominiert wird. Daneben sind auch Begleitarten wie *Calystegia sepium* und *Urtica dioica* häufig. Hinter der Röhrichtfläche verläuft ein schmaler Gehölzsaum jüngerer Erlen.

Das flach abfallende Seelitoral wird in allen Tiefenstufen durchgängig von Sand bestimmt. Nur zwischen 0,3 und 0,7 m Tiefe treten vereinzelt kiesige Zonen und einige größere Steine auf.

Wasserseitig der Uferlinie ist bis etwa 0,5 m Tiefe ein dichtes, an der Röhrichtkante jedoch leicht ausgebuchtetes Schilf-Röhricht ausgebildet. Innerhalb der Röhrichte konnten nur *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza* gefunden werden. Ab 0,5 m sind dann dichte Submersbestände entwickelt, die bereichsweise aus Characeen (*Chara globularis*, z.T. *Chara aspera*) bestehen, lokal aber auch von *Potamogeton pectinatus* dominiert werden. Auf Hartsubstraten kommt zusätzlich häufig *Cladophora glomerata* vor. Weitere Begleitarten wie *Potamogeton pusillus* und *Myriophyllum spicatum* treten nur sporadisch auf. Unterhalb von 1,25 m lockern die Tauchblattfluren deutlich auf, ab 1,75 m Tiefe sind nur noch Einzel- oder inselartige Vorkommen der meisten Arten zu finden. Mit *Potamogeton pectinatus*, *Pot. pusillus* und *Chara globularis* sowie *Cladophora glomerata* und *Ulva intestinalis* kommen zwischen 2,0 und 2,1 m (Besiedlungsgrenze) sogar noch 5 Taxa in Einzelexemplaren vor.

Seenummer, -name: 0109 Großer Binnensee		Transektnummer: 14		
Wasserkörpernummer, -name: 0109 Großer Binnensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Großer Binnensee, Nordostufer bei Lippe		
Messstellennummer (MS_NR): 130692				
Datum	16.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara globularis</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Potamogeton pusillus</i> , <i>Cladophora glomerata</i> , <i>Ulva intestinalis</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	N			
Uferexposition	SSE			
Transektbreite (m)	25	Gesamtdeckung Vegetation	35	
Methodik	Rechen, Sichtkasten	Deckung Submerse	20	
		Störungen/Anmerkungen:		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32605993	6022262	0	-
0,25 m Wassertiefe	32605982	6022248	0,25	3
0,5 m Wassertiefe	32605985	6022244	0,5	5
0,75 m Wassertiefe	32605990	6022233	0,75	33
1,0 m Wassertiefe	32606020	6022155	1,0	115
1,25 m Wassertiefe	32606023	6022150	1,25	120
1,5 m Wassertiefe	32606025	6022145	1,5	125
1,75 m Wassertiefe	32606039	6022111	1,75	165
2,0 m Wassertiefe	32606047	6022090	2,0	185
Vegetationsgrenze (UMG)	32606068	6022040	2,1	240
Fotopunkt	32606005	6022189	Fotorichtung:	N

Wassertiefe (m)	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung	90	95	25	40	25	20	15	5	1
Sediment									
Steine	-	x	x	-	-	-	-	-	-
Grobkies	-	x	x	-	-	-	-	-	-
Sand/Schlick	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	-	-	-
Sandmudde	-	-	-	-	-	-	xxx	xxx	xxx
Röhricht	5	5	2a	-	-	-	-	-	-
Arten (Abundanz)									
<i>Chara aspera</i> (- 0,9 m)	-	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i> (- 2,1 m)	-	-	2a	3	2a	2a	2a	1	+
<i>Cladophora glomerata</i> (- 2,1 m)	-	-	2b	2m	1	1	+	-	r
<i>Ulva intestinalis</i> (- 2,1 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Lemna minor</i>	2m	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,4 m)	-	-	1	1	+	+	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 2,1 m)	-	-	2a	3	2a	2a	2a	1	+
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 2,1 m)	-	-	+	+	1	1	1	+	+
<i>Sparganium emersum</i> (- 1,7 m)	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-

Transekt 17

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	2		
Durchschnittswert:	2,16	Intervall Referenzindex: -20,41 bis 42,19	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 2 bis 2,5



Abbildung 5: Makrophyten transekt 17 am Ostufer des Großen Binnensees (Abschnitt 3)

Transekt 17 befindet sich am mittleren Ostufer auf Höhe des Naturschutzgebietes „Kronswarder und südöstlicher Teil des Großen Binnensees“. An die Uferlinie schließt ein 20 m breites, mit vielen Begleitarten durchsetztes Landschilfröhricht an. Unter anderem kommen hier *Solanum dulcamara*, *Lycopus europaeus*, *Epilobium hirsutum*, *Calystegia sepium*, *Eupatorium cannabinum*, *Lysimachia vulgaris* oder *Carex acutiformis* vor. Hinter dem Röhricht verläuft ein mit Einzelgehölzen (Gemeine Esche, Weißdorn) bestandener Damm. Die daran angrenzenden Flächen des NSG werden großflächig von Schilfröhricht bestimmt und sehr extensiv beweidet.

Das im Transektbereich sehr flach abfallende Litoral wird durchgängig von sandigen Substraten bestimmt. Im Flachwasser war eine stärkere Auflage aus Grobdetritus festzustellen, die überwiegend aus angetriebenem Material bestand. Unterhalb von 1,4 m Tiefe treten dann zunehmende Auflagen von Feindetritus auf, die in der letzten bearbeiteten Tiefenstufe (- 2,25 m) bereits massiv ausgebildet waren.

Seeseitig der flach ausgebildeten Uferlinie ist ein etwa 8 - 10 m breiter Röhrichtsaum entwickelt, der in 0,3 bis 0,5 m Tiefe endet. In den vorgelagerten Freiwasserzonen sind sehr häufig fädige Algenwatten vorhanden (*Spirogyra* etc.), deren Abundanz erst in 1 m Tiefe deutlich abnimmt. Ab der Tiefenstufe 3 sind z.T. dichte Characeenrasen entwickelt, die bis ca. 0,9 m von *Chara aspera*, darunter von *Chara contraria* gebildet werden. Die geschlossenen Rasen enden etwa bei 1,3 m Tiefe, unterhalb davon sind bereichsweise lockere Bestände von *Chara contraria* und Tauchblattfluren von *Potamogeton pectinatus* nachweisbar. Weitere in geringeren Abundanzen vorkommende Begleitarten sind *Myriophyllum spicatum* (- 2,2 m), *Zannichellia palustris* (- 2,1 m) und *Potamogeton pusillus* (- 2,0 m). Die Besiedlungsgrenze liegt aktuell bei 2,25 m (*Myriophyllum spicatum*, *Chara contraria*).

Seenummer, -name: 0109 Großer Binnensee		Transektnummer: 17		
Wasserkörpernummer, -name: 0109 Großer Binnensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Großer Binnensee, mittleres Ostufer am Kronswärder		
Messstellennummer (MS_NR): 130693				
Datum	16.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum spicatum, Chara contraria</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	E			
Uferexposition	WSW			
Transektbreite (m)	25	Gesamtdeckung Vegetation	35	
Methodik	Rechen, Sichtkasten	Deckung Submerse	20	
		Störungen/Anmerkungen:		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32606544	6021162	0	-
0,25 m Wassertiefe	32606536	6021173	0,25	4
0,5 m Wassertiefe	32606528	6021169	0,5	8
0,75 m Wassertiefe	32606502	6021159	0,75	50
1,0 m Wassertiefe	32606281	6021096	1,0	280
1,25 m Wassertiefe	32606269	6021092	1,25	290
1,5 m Wassertiefe	32606266	6021091	1,5	295
1,75 m Wassertiefe	32606263	6021090	1,75	300
2,0 m Wassertiefe	32606260	6021090	2,0	302
Vegetationsgrenze (UMG)	32606257	6021089	2,25	305
2,25 m Wassertiefe				
Fotopunkt	32606441	6021148	Fotorichtung:	E

Wassertiefe (m)	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung	95	95	40	35	20	10	10	5	3
Sediment									
Sand/Schlick	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Röhrichtstoppeln	-	-	x	-	-	-	-	-	-
Detritus	-	-	x	x	x	x	xx	xx	xx
Röhricht	5	5	2a	-	-	-	-	-	-
Arten (Abundanz)									
<i>Chara aspera</i> (- 0,9 m)	-	-	2m	2b	-	-	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (- 2,25 m)	-	-	2b	2a	2a	2m	2m	1	+
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,0 m)	-	2m	2a	2m	-	-	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	2m	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 2,25 m)	-	-	-	+	1	2m	2m	1	+
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 2,2 m)	-	-	2a	3	2a	2m	1	1	1
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 2,0 m)	-	-	1	1	+	+	-	+	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2m	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,7 m)	-	-	r	-	-	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 2,1 m)	-	-	-	+	+	1	-	1	+

3.1.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf fünf Kartierungstransekten 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	2		2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			2	2	2		2

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt*				
		SH	D	1	2	3	4	5
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			1				
<i>Chara aspera</i>	Raue Armleuchteralge	3	2	2	2	3		
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3	3		3		
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge				3			2
<i>Cladophora glomerata</i>	-			3	3	3		4
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			1				1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt			4	2	3		3
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut							2
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2					2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			4	4	4		3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut							1
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut		V	3	2	2		3
<i>Sparganium emersum</i> ssp. <i>fluitans</i>	Einfacher Igelkolben			1	1			1
<i>Ulva intestinalis</i>	-				1	1		3
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			1		2		2

3.2 Schwansener See

<u>FFH-Gebiet:</u> Nr. 1326-301 „NSG Schwansener See“
<u>Naturschutzgebiet:</u> Nr. 126 „Schwansener See“
<u>Transektkartierung Makrophyten:</u> 12.08. - 13.08. 2013
<u>Biotop- und Nutzungstypennachkartierung:</u> 13.08. 2013
<u>Sichttiefe:</u> 0,8 m (13.08.2013)
<u>Pegel:</u> 124 cm über PNP (13.08.2013)
<u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten:</u> keine Tiefengrenze ausgebildet, Besiedlung erfolgt bis zur Maximaltiefe von 1,1 m

3.2.1 Kurzcharakteristik

Der Schwansener See befindet sich im Kreis Rendsburg-Eckernförde etwa 7 km südöstlich von Kappeln. Der im Mittel nur 0,85 m tiefe Strandsee besitzt eine Flächengröße von 1,08 km². Die maximale Tiefe liegt laut MELUR (2013a) bei 1,2 m.

Ausgenommen vom Ostufer sind die übrigen Uferbereiche durch einen etwa 1 m hohen Damm eingedeicht. Am Ostufer ist der See durch einen Strandwall von der Ostsee abgetrennt. Der natürlich entstandene Strandwall wurde nach MELUR (2013a) deichartig befestigt und künstlich aufgehöht.

Die angrenzenden Flächen werden vorwiegend intensiv landwirtschaftlich genutzt, wobei die meisten Flächen als Acker bewirtschaftet werden. Die innerhalb des FFH-Gebietes liegenden Flächen östlich und nördlich des Sees werden im Rahmen eines FFH-Gebietsmanagements extensiv beweidet. Am Südostufer befindet sich in unmittelbarer Ufernähe das Gelände eines Campingplatzes.

Am südlichen Westufer mündet als natürlicher Zulauf die Schwarzbek in den See. Weitere Vorfluter aus landwirtschaftlichen Nutzflächen entwässern über insgesamt drei Schöpfwerke ins Gewässer. Am Südostufer besteht eine Verbindung zur Ostsee, die aber über ein Sielbauwerk reguliert wird. Nach MELUR (2013a) wurde die Sielklappe in „der letzten Zeit“ offengehalten, was zu „erstaunlich hohen Salzgehalten geführt hat“.

Ein **Ufergehölzsaum** ist, wie für den Gewässertyp charakteristisch, aufgrund des Salzeinflusses nicht vorhanden. Auf dem Damm, der sich nahezu unmittelbar an die Uferlinie anschließt, wachsen aber lückig Einzelgehölze und Gebüsche, wie verschiedene Weidenarten (*Salix spec.*), Schwarz- und Grau-Erle (*Alnus glutinosa*, *A. incana*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) und Schlehe (*Prunus spinosa*).

Am Nord-, Süd- und Westufer ist ein nahezu geschlossener **Schilfröhrichtgürtel** in Breiten zwischen zumeist 10-20 m entwickelt. Die Röhrichtbestände enden in einer Tiefe zwischen 0,3 und 0,5 m. Neben Schilf (*Phragmites australis*), welches die Bestände dominiert, treten nach STUHR (2001) und aktuellen Beobachtungen auch weitere brackwassertypische Arten im Flachwasser und oberhalb der Wasserlinie auf, wie Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*), Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*), Sumpf-Gänsedistel (*Sonchus palustris*) u.a. An den beweideten Uferabschnitten am Ostufer reichen die Grünlandflächen bis unmittelbar an die Wasserlinie, so dass in diesen Bereichen kein Röhrichtgürtel vorhanden ist.

Eine **Schwimtblattzone** ist im Schwansener See nicht vorhanden. Lediglich Lemnaceen wie die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und die Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) treten zerstreut in den Röhrichtflächen auf.

Tauchblattvegetation bildet in dem insgesamt nur ca. 1,2 m tiefen See je nach Exposition und vorhandenem Sediment aufgelockerte bis dichte Bestände. Die vorherrschenden Arten sind Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und die Schraubige Salde (*Ruppia cirrhosa*, RL S-H 3). Darüber hinaus treten aktuell Bestände der Zerbrechlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) und der Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL S-H 3) im See auf. Mit der Baltischen Armleuchteralge (*Chara baltica*, RL S-H 1) kommt eine weitere, in Schleswig-Holstein sehr seltene Art lokal und zerstreut im See vor.

3.2.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Altdaten zur Ausprägung der Gewässervegetation liegen von STUHR (2001) vor, der im Rahmen einer Übersichtskartierung und der Kartierung eines Transektes die Makrophyten des Schwansener Sees erfasst hat. Von IFBI (2007b) wurde das Gewässer im Rahmen der Erstellung eines Bewertungsverfahrens zur „Bewertung der Strandseen anhand der Qualitätskomponente Makrophyten“ (SAGERT et al. 2007) untersucht. Dazu ist an sechs Transekten die Makrophytenvegetation einschließlich ausgewählter Taxa des Phytobenthos erhoben. Die aktuelle Kartierung beinhaltet auch die Nachkartierung dieser bestehenden Makrophytentransekte.

In der nachfolgenden Tabelle sind die in den verschiedenen Untersuchungsjahren nachgewiesenen Arten mit Angaben von Häufigkeiten vergleichend gegenübergestellt. Ein direkter Vergleich der Ergebnisse der Transektkartierungen findet sich anschließend in Tabelle 11. Von letzterem ausgenommen sind die Ergebnisse von STUHR (2001), da die Vegetation zum damaligen Zeitpunkt methodisch abweichend erhoben wurde und ein diesbezüglicher Vergleich nicht möglich ist.

Tabelle 10: Vergleich des aktuell nachgewiesenen Artenspektrums mit Altdaten von STUHR (2001), IFBI (2007b), mit Angabe des Gefährdungsgrades und vereinfachten Häufigkeitsangaben bzw. Häufigkeitsangaben nach KOHLER (1978) [Häufigkeitsangaben für das Untersuchungsjahr 2007 durch BIOTA (2010) aus Berichtsangaben von IFBI (2007b) generiert]; d = dominant, z = zerstreut, w = wenig, x* = Einzelfunde treibender Exemplare

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr		
		SH	D	2001	2007	2013
Schwimmblattzone						
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			-	-	w
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			-	-	w
Tauchblattzone						
<i>Ceramium diaphanum</i>	-			-	w	-
<i>Chara baltica</i>	Baltische Armleuchteralge	1	2	-	-	w
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3	-	-	z
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			-	-	d
<i>Cladophora glomerata</i>	-			-	w	z
<i>Dellesseria sanguinea</i>	-			-	w	-
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	-			-	w	-
<i>Fucus vesiculosus</i>	-			w	-	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt			w	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			d	d	d
<i>Ruppia cirrhosa</i>	Schraubige Salde	3	3	d	d	d
<i>Ulva intestinalis</i>	-			-	z	z
<i>Zostera marina</i>	Gewöhnliches Seegras		3	w	-	x*

2013 konnte das während der letzten Untersuchung nachgewiesene Arteninventar weitgehend bestätigt werden. Lediglich die im Bereich des Transektes 4 gefundenen marinen Rotalgen *Ceramium diaphanum*, *Dellesseria sanguinea* und *Furcellaria lumbricalis* waren aktuell nicht nachweisbar, dafür wurden einzelne treibende Exemplare von Seegras (*Zostera marina*, RL D 3) außerhalb der Transektflächen am mittleren Ostufer festgestellt. Der auffälligste Unterschied zur letzten Untersuchung besteht aber im Neuauftreten von insgesamt 3 Characeenarten. Diese wurden bisher im See nicht nachgewiesen, sie treten aktuell aber z.T. bereits häufig auf. So bildet die Zerbrechlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) in mehreren Transekten bereits größere Rasen aus, auch bei der Gegensätzlichen Armleuchteralge *Ch. contraria* (RL S-H 3) sind punktuell kleinere Dominanzbestände gefunden worden. Die in Schleswig-Holstein sehr seltene Baltische Armleuchteralge (*Chara baltica*, RL S-H 1) wurde dagegen nur punktuell innerhalb der Tauchblattfluren festgestellt. Neben den letztgenannten Taxa kommen mit der Kleinen Wasserlinse (*Lemna minor*) und der Vielwurzigen Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) auch zwei Lemnaceen neu im See vor, die aber als natante Arten möglicherweise auch über die Zuläufe eingetragen worden sind.

Hinsichtlich der maximalen Besiedlungstiefen sind gegenüber den Ergebnissen des Jahres 2007 keine wesentlichen Veränderungen erkennbar, was jedoch aufgrund der geringen Besiedlungstiefe auch plausibel ist.

Nachfolgend sollen die Veränderungen der Gewässervegetation anhand der Bewertungsergebnisse der seit 2007 wiederkehrend beprobten Transekte dargestellt und diskutiert werden. Dabei wurden alle sechs der 2007 festgelegten Einzeltransekte wiederkehrend nach der Methodik in SAGERT et al. (2007) bearbeitet. In Tabelle 11 sind die Daten der Kartierung durch IFBI (2007) und der aktuellen Kartierung vergleichend gegenübergestellt. Da bei IFBI (2007) jeweils zwei Einzelerhebungen im Juni und Juli mit jedoch weitgehend identischen Ergebnissen durchgeführt wurden, bezieht sich der Transektvergleich aufgrund fehlender Altdaten für die Julierfassung jeweils auf die Ergebnisse der Junibeprobung. Zur Bewertung wurde in allen Untersuchungsjahren der Strandseetyp ST 4 (ß-mesohalin 5 - 10 PSU) herangezogen.

Tabelle 11: Vergleich der aktuellen Kartierung mit IFBI (2007b); T.g. _{MP} = Tiefengrenze Makrophyten, * = widersprüchliche Angaben in Bericht und Daten, ** = Besiedlungstiefe entspricht Maximaltiefe im Transektbereich

MS_NR (Transekt)	Jahr	T.g. _{MP}	T.g. * _{MP} Ø	Taxa _(n) submers	Tiefenstufe _(n) (Röhricht)	Tiefenstufe _(n) (Verödung)	ÖZK Sagert et al. (2007)
129232 (1)	2007	0,95**	0,98	2	2	-	3 (3,0)
	2013	1,00**	1,00	4	1	-	3 (3,0)
130952 (2)	2007	0,95**	0,98	3	1	-	3 (3,0)
	2013	0,90**	1,00	5	-	-	3 (2,5)
130953 (3)	2007	> 0,75* (1,00)	0,98	3	1	-	3 (3,0)
	2013	1,00**	1,00	5	1	-	1 (1,0)
130954 (4)	2007	0,95**	0,98	2	1	-	3 (3,0)
	2013	1,10**	1,00	5	-	-	3 (2,5)
130955 (5)	2007	0,95**	0,98	2	2	-	3 (3,0)
	2013	1,00**	1,00	6	1	-	3 (3,0)
130956 (6)	2007	1,1**	0,98	3	-	-	3 (3,0)
	2013	1,0**	1,00	6	1	-	3 (3,0)

Für den Seewasserkörper ergeben sich dabei die nachfolgend aufgeführten Gesamtbewertungen innerhalb der beiden Untersuchungsjahre.

Tabelle 12: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung des Schwansener Sees über den Strandseetyp ST 4 nach SAGERT et al. (2007) und ggf. fachgutachterlich abweichende Bewertung

WK_NAME	Untersuchungs-jahr	Ø Tiefen-grenze _{Wk}	Ø ÖZK fachgutachterlich	Ø ÖZK Sagert et al. (2007)
Schwansener See	2007	0,98	-	3 (3,0)
	2013	1,0	3 (2,5)	3 (2,5)

Hinsichtlich der Bewertungsindizes ergeben sich bei 50 % der Probestellen identische Ergebnisse, Unterschiede sind bei diesen Probestellen vor allem in der aktuell höheren Artenzahl und bei den Transekten 1 und 5 (MS-NR 129232, 130955) auch höheren Gesamtquantitäten festzustellen. Erhebliche Unterschiede in der Bewertung sind für den Abschnitt 3 (MS-NR 130953) festzustellen, dessen Zustand sich von befriedigend auf sehr gut verändert hat. Die Hauptursache dafür liegt in der zwischenzeitlichen Entwicklung von Characeenrasen, die mit der Gegensätzlichen Armleuchteralge *Ch. contraria* (RL S-H 3) eine Positiv-Art der Kategorie A in hohen Abundanzen aufweisen. 2007 wurden mit der Schraubigen Salde (*Ruppia cirrhosa*), dem Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und der Grünalge *Cladophora glomerata* nur indifferente Arten bzw. Störzeiger gefunden. Vergleichbare Aussagen lassen sich auch für die Transekte 2 und 4 (MS-NR 130952, 130954) ableiten, die Effekte sind dort jedoch weniger deutlich ausgeprägt bzw. diese beschränken sich auf die unteren Tiefenstufen 3 bis 5.

Bezogen auf den Seewasserkörper ergibt sich wie bisher ein mäßiger Gesamtzustand. Der 2007 ermittelte Durchschnittswert lag aber genau bei 3,0, gegenwärtig ergibt sich ein Mittelwert von 2,5, welcher bereits unmittelbar an der Grenze zur ZK 2 (gut) angesiedelt ist.

Insgesamt belegt der Vergleich mit den Daten älterer Untersuchungen einen deutlich positiven Entwicklungstrend in der Ausprägung der Gewässervegetation.

3.2.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Eine Bewertung der Strandseen über die Methodik nach SUCCOW & KOPP (1985) ist wegen der besonderen Charakteristika dieses Seetyps (z.B. sehr geringe Tiefe, Salzbeeinflussung) am Schwansener See nicht möglich. Dieser weist aktuell keine Vegetationsgrenze auf. Auch über die Sichttiefen kann keine Bewertung erfolgen, da lediglich Einzelwerte aus dem Beprobungszeitraum 12.08. und 13.08.2013 vorliegen (ca. 0,8 m).

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Schwansener See ist Teil des gemeldeten FFH-Gebietes „NSG Schwansener See“ (Nr. 1326-301). Er ist nach Anhang I der FFH-RL (2003) dem Lebensraumtyp 1150 - Lagunen des Küstenraumes (Strandseen) - zugeordnet. Nach der Entwurfsfassung des LLUR (MLUR 2011) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 1150 über die in Tabelle 13 aufgeführten Parameter.

Tabelle 13: Bewertungsschema des FFH-LRT 1150 gemäß der Entwurfsfassung des LLUR (MLUR 2011), ~~Kriterium~~ = Datenlage ungenügend, Teilkriterium ist nicht bewertbar

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen			
Bewertungen erfolgen grundsätzlich nach der Naturnähe der verwendeten Parameter. Bewertungsmaßstab ist das naturräumlich bzw. standörtlich und in der konkreten Situation zu erwartende Optimum. Unterschiede, die auf der natürlichen Variation von Standortsfaktoren wie Lage, Salinität, Tide oder Bodensubstrat beruhen, sind nicht bewertungsrelevant. Habitatstrukturen mit besonderer lokaler Bedeutung können z. B. ausgeprägte Übergänge zu angrenzenden Biotoptypen wie Quellerwatten oder Salzwiesen sein.			
<u>Nordsee:</u> Hydrologie und Morphologie	natürliche Tidedynamik, natürliche Gewässerstrukturen	Tidedynamik und / oder Strukturvielfalt wenig eingeschränkt	Tidedynamik und / oder Strukturvielfalt stark eingeschränkt
<u>Ostsee:</u> Hydrologie und Morphologie, Exposition	natürliche Gewässerstrukturen, Exposition ungestört	Strukturvielfalt wenig eingeschränkt, Exposition gering gestört, max. Veränderung um eine BIOMAR-Stufe	<u>Strukturvielfalt stark eingeschränkt, Exposition stark gestört, max. Veränderung um >1 BIOMAR-Stufe</u>
Vegetationszonierung	standorttypisch vollständige Abfolge (vegetationsloser Wasserkörper bis zur Ufervegetation)	<u>eine standorttypische Vegetationszone fehlt (z.B. Röhrich) oder ist nur fragmentarisch ausgeprägt</u>	Vegetationszonierung insgesamt nur fragmentarisch ausgeprägt
<u>Ostsee (große Lagunen):</u> Überschwemmungsbereich	vollständig, ohne Deichung	großflächig (>80 % der Überschwemmungsflächen erhalten)	<u>mäßige Ausdehnung (<80 % der Überschwemmungsflächen erhalten)</u>
Habitatstrukturen mit besonderer lokaler Bedeutung (z. B. Seegrasbestände)	Strukturen hervorragend ausgeprägt, natürliche bis naturnah	<u>Strukturen gut ausgeprägt, gering verändert</u>	andere Ausprägungen, ungünstiger, gestörter Zustand

Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars			
Bewertet werden lebensraumtypische Arten, die in gesicherten Populationen vorkommen. Entscheidend ist der Anteil der vorkommenden an den naturräumlich und standörtlich zu erwartenden Arten. Zu beachten ist, dass Lagunen auch im günstigen Erhaltungszustand (d. h. natürlicherweise) vegetationsarm oder –frei ausgebildet sein können. Die Gesamtbewertung ergibt sich in diesem Fall abweichend vom „Pinneberger Schema“ aus der ungünstigeren Wertstufe für Strukturen / Beeinträchtigungen. Der Beitrag des Parameters „Vollständigkeit des Arteninventars“ zur Gesamtbewertung kann in Einzelfällen auch gutachterlich ermittelt werden. Lokal bedeutende Artenvorkommen können z. B. Arten im Biotopkomplex mit Süßwasseraustritten, im Übergang zu terrestrischen Bereichen und anderen Sondersituationen sein (ggf. begründete Auf- oder Abwertung). Angaben zu typischen Arten der Lagunen an der Nordseeküste liegen noch nicht vor, wahrscheinlich überwiegend Arten der Wattlebensräume. Ggf. Aufwertung bei Vorliegen von wert bestimmenden Daten. Bei ausreichender Datennlage kann die Fisch-, Neunaugen und / oder Avifauna herangezogen werden.			
Gefäßpflanzen und Makroalgen	Nordsee <u>Gefäßpflanzen und Makroalgen</u> <i>Salicornia</i> spp., <i>Suaeda maritima</i> ; <i>Bolboschoenus maritimus</i> , <i>Phragmites australis</i> ; <i>Ruppia maritima</i> u.a. Ostsee <u>Gefäßpflanzen und Makroalgen</u> <i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>Ruppia maritima</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Zannichellia palustris</i> , <i>Enteromorpha intestinalis</i> , <i>Enteromorpha compressa</i> , <i>Enteromorpha linza</i> , <i>Cladophora</i> spp., <i>Fucus vesiculosus</i> , <i>Ulva lactuca</i> , <i>Chaetomorpha linum</i> , <i>Zostera marina</i> , <i>Zostera noltii</i> , <i>Chara baltica</i> , <i>Chara canescens</i> , <i>Tolypella nidifica</i> , <i>Ranunculus peltatus</i> ssp. <i>baudotii</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> u.a.		
Gefäßpflanzen und Makroalgen	Arteninventar annähernd vollständig vorhanden	Arteninventar weitgehend vorhanden, die Mehrzahl der Arten kommt vor	Arteninventar nur in Teilen vorhanden, nur wenige Arten vertreten
Makrozoobenthos, Fische, Vögel	gutachterliche Berücksichtigung z. B. in Anlehnung an das obige Schema (annähernd vollständig / weitgehend / nur in Teilen vorhanden) und weitere Kriterien wie Arten- und Individuenzahlen u. ä.		
Lagunen >1ha der Ostsee: Untere Verbreitungsgrenze von Makrophyten*	natürlich > 95% der unteren Verbreitungsgrenze erreicht [2,2 m]	gering verändert 90 - 95% der unteren Verbreitungsgrenze erreicht	stark verändert, verringert < 90% der unteren Verbreitungsgrenze erreicht [ggf. Übernahme Bewertung WRRL]
Lagunen >1ha der Ostsee: Vollständigkeit des typischen Arteninventars (Makrozoobenthos)	>90% der typischen Arten des jeweiligen Biotoptyps vorhanden	>70 % der typischen Arten des jeweiligen Biotoptyps vorhanden	>50 % der typischen Arten des jeweiligen Biotoptyps vorhanden
Arten besonderer örtlicher Bedeutung (ggf. gutachterlich)	Arteninventar annähernd vollständig vorhanden	Arteninventar weitgehend vorhanden, die Mehrzahl der Arten kommt vor	Arteninventar nur in Teilen vorhanden, nur wenige Arten vertreten

Beeinträchtigungen			
Die Gesamtbewertung der Beeinträchtigungen ergibt sich grundsätzlich aus dem ungünstigsten Einzelwert, kumulative Effekte sind ggf. zusätzlich zu berücksichtigen. Zu den wichtigsten Beeinträchtigungen gehören stoffliche Belastungen und anthropogene Veränderungen der Überflutungs- und Ein-/Ausströmdynamik. Wertstufe C wird vergeben, wenn augenscheinlich Maßnahmen erforderlich sind. Im Rahmen kohärenter Wertskalen und Ziele können geeignete Grunddaten und Bewertungen aus dem WRRL-Monitoring übertragen werden. N, P Reduktion gemäß OSPAR bzw. HELCOM: Basisjahr für die Zielwerte ist im OSPAR-Konventionsgebiet das Jahr 1985 und im HELCOM-Konventionsgebiet das Jahr 1987. Generationsziel entsprechend OSPAR und HELCOM bis zum Jahr 2020 ist die Reduzierung synthetischer gefährlicher Stoffe auf Null und die Reduzierung natürlich vorkommender gefährlicher Stoffe auf Konzentrationen, die den Hintergrundwerten nahe kommen.			
Globaler Nährstoffeintrag	unbelastet bis gering belastet	Mäßig belastet, N, P Reduktion gemäß OSPAR bzw. HELCOM: Vorgaben erreicht	Kritisch belastet oder stärker verschmutzt, N, P Reduktion gemäß OSPAR bzw. HELCOM: Vorgaben nicht erreicht
Globaler Eintrag Gefährliche Stoffe	Generationsziel gemäß OSPAR bzw. HELCOM Vorgaben erreicht	Generationsziel gemäß OSPAR bzw. HELCOM Vorgaben erreicht	Generationsziel gemäß OSPAR bzw. HELCOM Vorgaben nicht erreicht
Verklappungen	<u>keine</u>	unregelmäßig, kleinflächig (keine nachhaltige Beeinträchtigung von Strukturen und Funktionen)	regelmäßig bzw. großflächig (nachhaltige Beeinträchtigung von Struktur und Funktion)
Beeinträchtigung der Wasserführung und der natürlichen Durchgängigkeit für wandernde Fische	keine	geringe Veränderungen durch Sperrwerke, die nur bei höheren Sturmfluten geschlossen werden; Querbauwerke für Fische in ausreichendem Umfang überwindbar	starke Veränderungen <u>durch Sperrwerke oder Staustufen; Querbauwerke für Fische nicht oder schlecht überwindbar</u>
Uferausbau	keine	<u>geringe bis mäßige Beeinträchtigungen, je nach Erheblichkeit und örtlicher Situation Ausbau max. 10% der Uferlinie (Orientierungswert), keine nachhaltigen Beeinträchtigungen</u>	Anforderungen für die Wertstufe B nicht erfüllt
Anthropogene Ufererosion	<u>keine oder in geringem Umfang</u>	geringe bis mäßige Erosion, z. B. infolge Schiffsverkehr (Wellenschlag), Beweidung, Vertritt, nicht nachhaltig, kein eigentlicher Uferabbruch	stärker, B nicht zutreffend
Ausbau von Fahrrinnen, andere wasser und küstenbauliche Strukturen	<u>keine künstlich vertiefte Fahrrinnen, keine wasserbaulichen Strukturen</u>	Fahrrinnen, deren Unterhaltung sowie andere Bauwerke wie Leitdämme beeinträchtigen Strukturen und Funktionen nicht nachhaltig	B nicht zutreffend
Entwässerung des Überschwemmungsbereichs	keine künstliche Entwässerung	<u>geringfügige Entwässerung (z. B. nicht mehr unterhaltene Gräben und Gruppen)</u>	starke Entwässerung durch Gräben und Gruppen

Rohstoffgewinnung (Sediment, Gas, Öl)	<u>keine</u>	in größeren Zeitabständen oder kleinflächig (keine nachhaltige Beeinträchtigung von Strukturen und Funktionen)	regelmäßig bzw. großflächig (nachhaltige Beeinträchtigung von Strukturen und Funktionen)
Bebauung im Gewässer, am Ufer und im Überschwemmungsbereich	keine	<u>punktuell (keine nachhaltige Beeinträchtigung von Strukturen und Funktionen)</u>	erhebliche Beeinträchtigungen durch zahlreiche Bauwerke (Hafenanlagen, Kraftwerke u.a.)
Schädigung durch Fischerei	<u>keine</u>	Fischerei beeinträchtigt Strukturen und Funktionen nicht nachhaltig	Fischerei beeinträchtigt Strukturen und Funktionen nachhaltig (z.B. zahlreiche Stellnetze, Schädigung des Benthos durch Grundschleppnetze, häufige Störungen durch Sportfischer)
Störungen durch Freizeitnutzung / Tourismus	<u>keine bzw. sehr gering</u>	vereinzelt und kleinflächig	regelmäßig und großflächig
Hydrologische und flächenhafte Veränderung des Überschwemmungs- und Gewässerregimes durch Eindeichung, Siel- und Schöpfwerke u. ä.	keine oder sehr geringe Veränderungen, natürliche Ausdehnung und Hydrologie	<u>geringe bis mäßige Einnengung des natürlichen Überschwemmungsraumes (Orientierungswerte: Deiche >500 m von der Uferlinie entfernt, betroffene Fläche <10%) und des Gewässerregimes</u>	Anforderungen an Wertstufe B nicht erfüllt
Land- und forstwirtschaftliche Nutzung des Überschwemmungsbereiches	<u>ungenutzt oder extensive Grünlandpflege in zielkonformem Umfang</u>	geringe bis mäßige Beeinträchtigungen durch zu kleinflächig zu intensive Grünlandnutzung oder durch (noch) nicht ganz zielkonforme Grünlandpflege. Forstwirtschaft in geringem Umfang.	stärkere Beeinträchtigungen durch Forstwirtschaft und / oder zu intensive Grünlandnutzung und / oder, bei zu pflegendem Grünland, Nutzungsaufgabe.
Verdrängung typischer Arten oder Biozöten durch invasive Neophyten oder Neozoen	anthropogen angesiedelte Neophyten / Neozoen fehlen oder sind in lebensraumtypischen Biozöten integriert	mäßige Verdrängungseffekte durch anthropogen angesiedelte Neophyten / Neozoen	starke Verdrängungseffekte durch anthropogen angesiedelte Neophyten / Neozoen
Sonstige Beeinträchtigungen	<u>unerheblich</u>	gering bis mäßig	stark

Aufgrund des durch anthropogene Eingriffe veränderten Überflutungsregimes sowie der partiellen Eindeichung und morphologischen Überformung der Seeufer ist der Schwansener See bezüglich des Kriteriums „Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars“ in die Zustandsklasse B (gut) einzustufen. Die standorttypische Vegetationszonierung ist in den beweideten östlichen Teilbereichen des Sees v.a. im Uferbereich nur unvollständig ausgebildet, durch die Erhöhung des Strandwalls zwischen See und Ostsee und die ergänzende Eindeichung seenaher Flächen ist das hydrologische Regime jedoch deutlich verändert.

Potenzielle Überflutungsflächen wurden dadurch weitgehend abgekoppelt. Für Strandseen typische Habitatstrukturen mit besonderer lokaler Bedeutung kommen im Ufer- und Flachwasserbereich bereichsweise vor (*Ruppia cirrhosa*- bzw. Characeenrasen, Salzgrasland).

Für das Teilkriterium „Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars“ ergibt sich dagegen bereits der Erhaltungszustand B (gut). Das Arteninventar umfasst mit fünf Taxa nur einen Teil des typischen Spektrums, darunter sind aber auch diverse halophile bzw. halobionte Arten. Wegen der geringen Gewässertiefe kann die aktuelle Besiedlungsgrenze nicht als Kriterium herangezogen werden. Ergänzende Daten zur Fauna liegen ebenfalls nicht vor und können aus diesem Grund nicht in die Bewertung einfließen.

Beim Kriterium „Beeinträchtigung“ ergibt sich bei pessimaler Bewertung der Einzelparameter insgesamt nur der Zustand C (mittel bis schlecht). Dies basiert vor allem auf der flächenhaften Veränderung des Überschwemmungs- und Gewässerregimes sowie der Unterbrechung der ökologischen Durchgängigkeit im Bereich des Strandwalles durch ein Siel mit anschließendem Rohrdurchlass.

Insgesamt ergibt sich für den Schwansener See über den Bewertungsansatz des LLUR (2011) der Erhaltungszustand B (Gut). Dieses Ergebnis deckt sich mit der Zustandsbewertung aus dem Jahr 2009 (MORDHORST 2009).

Bewertung nach SAGERT et al. (2007)

In den Tabellen 14 bis 19 sind die methodenkonform ermittelten Indexwerte und Zustandsklassen für die einzelnen Tiefenstufen und -klassen der Strandseen und der daraus resultierende Durchschnittswert aufgeführt. Die Bewertung erfolgte über Strandseetyp ST 4 (β -mesohalin, 5 - 10 PSU).

Tabelle 14: Transekt 1 (129232) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Schwansener Sees über den Strandseetyp ST 4; * = Angabe weiterer nicht bewertungsrelevanter submerser oder natanter Makrophyten in Klammern

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	RI	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	0	-	-	-	-	-	-	-	Röhricht	3
0,5		4 (2)*	0	24	1	25	-4,00	0,48	3	Q _{ges} < 35	
0,75	II	4	0	43	1	44	-2,27	0,49	3		3
1,0		3	0	43	0	43	0,00	0,50	3		
Gesamtbewertung Transekt											3 (3,0)

Das Transekt 1 wird insgesamt als mäßig bewertet, der Durchschnittswert von 3,0 kennzeichnet genau die Mitte des Klassenintervalls. Dabei konnte für die Tiefenstufe 1 keine Bewertung wegen Röhrichtdominanz erfolgen, in der Tiefenstufe 2 basiert das Ergebnis nur auf einer Gesamtquantität < 35, der resultierende Index entspricht aber weitgehend den Ergebnissen der anderen Tiefenstufen mit höheren Quantitäten. Auch die beiden letzten Tiefenstufen erreichen Indizes, die bereits knapp unterhalb der Grenze zur ZK 2 (gut) liegen. Damit ist für das Transekt ein mäßiger Zustand mit erkennbarer Tendenz zur nächsthöheren Zustandsklasse erkennbar, der anhand des Arteninventars und der noch relativ geringen Besiedlungsdichten als realistisch eingeschätzt wird.

Tabelle 15: Transekt 2 (130952) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Schwansener Sees über den Strandseetyp ST 4; * = Angabe weiterer nicht bewertungsrelevanter submerser oder natanter Makrophyten in Klammern

Tiefen- stufe	Tiefen- klasse	Arten- zahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	RI	M _{MP}	ÖZK _{Ts}	Bemerkung	ÖZK _{Tk}
0,25	I	3	1	35	0	36	2,78	0,51	2		2,5
0,5		5 (1)*	8	36	8	52	0,00	0,50	3		
0,75	II	4	8	62	0	70	11,43	0,56	2		2,5
1,0		4	1	62	0	63	1,59	0,51	3		
Gesamtbewertung Transekt											3 (2,5)

Das Transekt 2 war in allen Tiefenstufen sicher bewertbar. Die Indexwerte der jeweiligen Tiefenstufen schwanken in Abhängigkeit von den Abundanzverhältnissen der Positiv-, indifferenten und Störarten in einem kleinen Intervall zwischen 0,56 und 0,50. Sie markieren damit den unmittelbaren Übergangsbereich zwischen den ZK 2 (gut) und 3 (mäßig). In der Durchschnittsbildung ergibt sich dementsprechend für beide Tiefenklassen ein Wert von 2,5, der auch für das Gesamtergebnis des Abschnittes ermittelt wird. Exakte Festlegungen zur Rundung solcher Ergebnisse sind in der Verfahrensanleitung nicht getroffen, in Anlehnung an die Verrechnung im PHYLIB-Bewertungstool wird jedoch die ZK 3 (mäßig) vergeben. Auch fachgutachterlich erscheint ein guter bis tendenziell mäßiger Zustand nachvollziehbar.

Tabelle 16: Transekt 3 (130953) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Schwansener Sees über den Strandseetyp ST 4; * = Angabe weiterer nicht bewertungsrelevanter submerser oder natanter Makrophyten in Klammern

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	R _I	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	0 (2*)	-	-	-	-	-	-	-	Röhricht	1,0
0,5		4	27	16	1	44	59,09	0,80	1		
0,75	II	3	64	35	0	99	64,65	0,82	1		1,0
1,0		3	64	28	0	92	69,57	0,85	1		
Gesamtbewertung Transekt											1 (1,0)

Für das Transekt 3 konnte in der Tiefenstufe 1 keine Bewertung wegen Röhrichtdominanz erfolgen, die restlichen Tiefenstufen waren jedoch gesichert bewertbar. Ihre Indizes liegen in einer ähnlichen Größenordnung zwischen 0,80 und 0,85, sie kennzeichnen damit den unteren Bereich des Wertintervalls der ZK 1 (sehr gut). Dies basiert vorwiegend auf den vergleichsweise höheren Anteilen von *Chara contraria* als Art der Kategorie A bei gleichzeitigem weitgehenden Fehlen von Störzeigern der Kategorie C. Damit ergibt sich für das Transekt insgesamt ein sehr guter Zustand, der aufgrund der aktuellen Besiedlung auch fachgutachterlich vertretbar ist. Tendenzen zur ZK 2 sind aber erkennbar.

Tabelle 17: Transekt 4 (130954) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Schwansener Sees über den Strandseetyp ST 4; n.b. = nicht bewertbar

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	R _I	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	1	0	0	8	8	-100,00	0,00	4	Q _{ges} < 35	3,5
0,5		4	1	35	1	37	0,00	0,50	3		
0,75	II	4	9	54	0	63	14,29	0,57	2		2,0
1,0		5	28	28	1	57	47,37	0,74	2		
1,25	III	2	27	27	0	54	50,00	0,75	2		2,0
1,5		0	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	
Gesamtbewertung Transekt											3 (2,5)

Im Bereich des Transektes 4 konnten bereits drei Tiefenklassen in die Bewertung einfließen, Für alle relevanten Tiefenstufen war eine Bewertung möglich. Lediglich der unmittelbare Flachwasserbereich wies aufgrund der sehr niedrigen Gesamtquantitäten ein gerade noch bewertbares Ergebnis auf (Q_{ges} < 35). Die schütterere Besiedlung basiert aber offenbar auf stärkeren Trittschäden durch Weidevieh, ist also anthropogenen Ursprungs. Dementsprechend kann der unbefriedigende Zustand auch als realistisch gelten. In der Tiefenstufe 2 ergibt sich ein mäßiger Zustand, der Indexwert liegt jedoch schon unterhalb der Grenze zur ZK 2. Die Tiefenstufen 3 bis 5 werden bereits als gut bewertet, ihre Indizes von 0,57 bzw. 0,74 und 0,75 liegen dabei im unteren bzw. oberen Bereich des Werteintervalls. Letzteres basiert vor allem auf dem Vorkommen von zwei Positiv-Arten der Kategorie A (*Chara contraria*, *Chara baltica*) bei weitgehendem Fehlen von Störzeigern. Mit Ausnahme der Tiefenklasse I (Ø 3,5) ergeben sich bei der Verschneidung bereits gute Zustände für die Tiefenklassen II und III, die in der Gesamtverrechnung zu einem Mittelwert von 2,5 für das Transekt führen. Analog zur Vorgehensweise beim Transekt 2 ergibt sich daher noch ein mäßiger Gesamtzustand. Dieser wird aufgrund der noch bestehenden Defizite in der Tiefenstufe I auch fachgutachterlich als realistisch eingeschätzt.

Tabelle 18: Transekt 5 (130955) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Schwansener Sees über den Strandseetyp ST 4; * = Angabe weiterer nicht bewertungsrelevanter submerser oder natanter Makrophyten in Klammern

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	R _I	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{Tk}
0,25	I	0 (2*)	-	-	-	-	-	-	-	Röhricht	3,0
0,5		6	0	62	27	89	-30,34	0,35	3		
0,75	II	5	1	86	8	95	-7,37	0,46	3		3,0
1,0		6	8	62	28	98	-20,41	0,40	3		
Gesamtbewertung Transekt											3 (3,0)

Für das Transekt 5 ergeben sich fast identische Aussagen wie beim Transekt 1. Der insgesamt mäßige Zustand ist plausibel, Die errechneten Indizes belegen aber auch in diesem Abschnitt bereits leichte Tendenzen zur ZK 2 (gut).

Tabelle 19: Transekt 6 (130956) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Schwansener Sees über den Strandseetyp ST 4; * = Angabe weiterer nicht bewertungsrelevanter submerser oder natanter Makrophyten in Klammern

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	R _I	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{Tk}
0,25	I	4 (6)*	0	9	16	25	-64,00	0,18	4	Q _{ges} < 35	3,5
0,5		4	0	35	16	51	-31,37	0,34	3		
0,75	II	5	1	36	8	45	-15,56	0,42	3		2,5
1,0		4	8	54	0	62	12,90	0,56	2		
Gesamtbewertung Transekt											3 (3,0)

Das Transekt 6 konnte ebenfalls in allen Tiefenstufen bewertet werden, im Flachwasserbereich bis 0,25 m ergab sich jedoch nur eine niedrige Gesamtquantität von 25, die für eine gesicherte Bewertung noch ausreicht. Die ermittelten Indizes steigen im Verlauf der vier Tiefenstufen allmählich an, was mit der sukzessiven Abnahme von Störzeigern der Kategorie C (*Cladophora glomerata*, *Ulva intestinalis*) und dem Auftreten von Positivarten (*Chara contraria*, *Ch. baltica*) zusammenhängt. Dementsprechend ergeben sich unbefriedigende bis gute Zustände für die einzelnen Tiefenstufen, die Mittelwerte der Tiefenklassen liegen jeweils im Übergansbereich zwischen dem unbefriedigenden und mäßigen und dem mäßigen bis guten Zustand. In der Summe nivellieren sich die Unterschiede, der Durchschnittswert von 3,0 kennzeichnet genau die Mitte des Klassenintervalls des mäßigen Zustands. Dieser wird auch fachgutachterlich als plausibel eingeschätzt.

Die Aggregation der Bewertungsergebnisse ergibt bezogen auf den Seewasserkörper einen Durchschnittswert von 2,5, der genau die Grenze zwischen dem guten und dem mäßigen Zustand kennzeichnet. Dieses Ergebnis deckt sich gut mit der fachgutachterlichen Beurteilung. Aufgrund der in einzelnen Teilbereichen noch bestehenden deutlichen Defizite wird aktuell insgesamt noch von einem mäßigen Zustand ausgegangen, der sich jedoch unmittelbar an der Grenze zum angestrebten Zielzustand befindet.

Gesamtbewertung:

Der Schwansener See weist mit zwei Schwimmblatt- und sieben submersen Arten nur eine mäßig diverse Gewässervegetation auf, die aber typische Elemente salzbeeinflusster Strandseen enthält. So wird die submerse Vegetation von Schraubiger Salde (*Ruppia cirrhosa*, RL S-H 3) und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) geprägt, die typische Elemente von Strandseen sind. Darüber hinaus treten aktuell z.T. größere Bestände von Characeen auf. Neben der Zerbrechlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) als häufigster Art tritt auch die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL S-H 3) im See auf. Mit der Baltischen Armleuchteralge (*Chara baltica*, RL S-H 1) kommt eine weitere, in Schleswig-Holstein sehr seltene Art lokal und zerstreut im See vor. Darüber hinaus treten mehrere weitere Algenarten auf, die aber zum Teil auch temporär über die Verbindung zur Ostsee in den See verdriftet werden. Dies gilt auch für das Seegras (*Zostera marina*, RL D 3), welches vereinzelt treibend am Ostufer gefunden wurde. Die Gewässervegetation ist in dem nur ca. 1 m tiefen See gut und flächenhaft ausgebildet, auffällig waren aber im aktuellen Beprobungsjahr massive Algenentwicklungen insbesondere von Joch- und Blaualgen (v.a. *Spirogyra*, daneben diverse Cyanobakteriengattungen), die zumindest auf eine stärkere Eutrophierung des Sees hindeuten. Neben den o.g. gefährdeten Arten der Gewässervegetation weist der See auch im Uferbereich wertvolle Habitate wie Salzwiesen auf, die Rückzugsraum einer Vielzahl gefährdeter Taxa sind. Unter Berücksichtigung dieser artenreichen Biotope kommt dem Schwansener See aus floristischer Sicht bereits eine landesweite Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Der Vergleich der Ergebnisse aktueller und früherer Untersuchungen belegt eine deutliche positive Entwicklung innerhalb der letzten Jahre. Gegenwärtig ergibt sich anhand der WRRL-Bewertung für den See noch ein mäßiger Zustand, der aber unmittelbar an der Klassengrenze zur ZK 2 (gut) und damit am angestrebten Zielzustand angesiedelt ist. Die Bewertung des FFH-LRT ergibt bereits den guten Zustand.

Im Rahmen der aktuellen Managementplanung (MELUR 2012) sind bereits diverse Maßnahmen zur Sicherung des aktuellen Zustandes und einer weiteren Entwicklung formuliert, die auch im Sinne des angestrebten guten Zustandes nach WRRL zielführend sind. Letzteres betrifft insbesondere die Festlegungen zur Sicherstellung des Wasseraustausches mit der Ostsee und die Reduzierung von Nährstoffeinträgen in den See (insb. über die Schwarzbek und einzelne Vorfluter). Die 2013 beobachteten massiven Algenblüten sind ein deutliches Indiz für hohe Nährstoffgehalte im See.

Darüber hinaus wäre lediglich zu prüfen, ob eine Reduzierung der Trittschäden in Flachwasserzonen vor beweideten Uferbereichen durch Auszäunung erfolgen kann, um die Entwicklungsmöglichkeiten der Submersvegetation zu verbessern.

3.2.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Durchschnittswert:	3,0	Intervall Referenzindex: -4,00 bis 0,00	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 3



Abbildung 6: Transekt 1 am mittleren Nordufer des Schwansener Sees (Abschnitt 1)

Das Makrophytentransekt 1 befindet sich am mittleren Nordufer des Schwansener Sees. Entlang der Uferlinie verläuft ein Damm der mit einem ruderalisierten Landschilfröhricht bestanden ist. Neben *Phragmites australis* treten gehäuft *Urtica dioica* und *Calystegia sepium* auf. Hinter dem Damm ist das Ufer auf 8 m Breite ebenfalls mit Schilfröhricht bewachsen. An diesen Saum schließt eine etwa 50 m breite Grünlandfläche an, die an einen Acker grenzt.

Das sehr flach abfallende Litoral wird durchgängig von sandigen Substraten dominiert, lokal sind leichte Detritusauflagen vorhanden. Im Flachwasserbereich vor der Wasserlinie dominieren rein sandige Bereiche, davor schließen mit Röhricht bestandene Zonen mit Sandauflage an, denen seeseitig ein Stoppelfeld mit abgestorbenen Rhizomsystemen und leichter Sandauflage bis in ca. 0,6 m Tiefe vorgelagert ist. Vor diesem dominiert dann Sandmudde.

Seeseitig der flachen Uferlinie ist bis in 0,4 m Tiefe ein dichtes *Phragmites*-Röhricht ausgeprägt, deren Außenkante jedoch bereits einzelne Lücken aufweist. Innerhalb der Röhrichtbestände treten verstreut *Lemna minor* und etwas seltener *Spirodela polyrhiza* auf, emerse Begleitarten fehlen weitgehend. Vor der Röhrichtkante ist bis in etwa 0,6 m ein schmales Stoppelfeld ausgebildet, welches lückig mit *Chara globularis* besiedelt ist, punktuell treten auch *Potamogeton pectinatus* und *Ruppia cirrhosa* auf. Auf den älteren Schilfrhizomen siedelt vereinzelt auch *Ulva intestinalis*. Die von Sandmudde geprägten Litoralbereiche ab 0,6 m Tiefe werden vorwiegend von lockeren Tauchblattfluren des Kamm-Laichkrautes bestimmt, *Chara globularis* und *Ruppia cirrhosa* treten nur in geringen Abundanzen bis 1,0 bzw. 0,9 m auf. Unterhalb von 0,75 m nimmt die Deckung deutlich ab, eine Besiedlungsgrenze ist im Transekt jedoch nicht ausgebildet. An der tiefsten untersuchten Stelle (1 m) treten *Potamogeton pectinatus* und *Chara globularis* noch vereinzelt auf.

Seenummer, -name: 0367 Schwansener See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0367 Schwansener See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Schwansener See, Steg am Schöpfwerk		
Messstellennummer (MS_NR): 129232				
Datum	13.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	keine Vegetationsgrenze ausgebildet, Besiedlung bis zur maximalen Transekttiefe	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	N			
Uferexposition	S	Gesamtdeckung Vegetation	40	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse	25	
Methodik	Rechen, Sichtkasten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32566012	6052529	0	-
0,25 m Wassertiefe	32566007	6052528	0,25	3
0, 5 m Wassertiefe	32566008	6052523	0,5	9
0,75 m Wassertiefe	32566008	6052517	0,75	15
1 m Wassertiefe	32566015	6052475	1,0	60
letzte beprobte Stelle	32566024	6052418	0,9	115
Fotopunkt	32566017	6052504	Fotorichtung:	N

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	90	45	15	7
Sediment				
Sand/Schlick	xxx	xxx	xx	xx
Feindetritusmudde			xxx	xxx
Röhrichtstoppeln		xx	x	
Röhricht	5	3		
Arten (Abundanz)				
<i>Chara globularis</i> (- 1,0 m)	-	2m	2m	2m
<i>Lemna minor</i>	-	2m	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	-	1	2a	2a
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 1,0 m)	-	1	2m	1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	-	1	-	-
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,6 m)	-	+	r	-

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Durchschnittswert:	2,5	Intervall Referenzindex: 0,00 bis 11,43	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 2,5



Abbildung 7: Transekt 2 am östlichen Nordufer des Schwansener Sees (Abschnitt 1)

Transekt 2 liegt im Bereich einer Röhrichtschneise. Der entlang der Uferlinie verlaufende etwa 1 m hohe Damm ist mit Schilfröhricht bewachsen, welches weiter landseitig zunehmend ruderaler geprägt ist. Hier treten neben *Phragmites australis* gehäuft auch *Urtica dioica* und *Calystegia sepium* auf. Die weiter landeinwärts liegenden Flächen werden extensiv beweidet.

Das flach abfallende Litoral wird durchgängig von sandigen Substraten bestimmt. In ca. 0,5 m Tiefe liegt eine aufgelockerte Reihe größerer Blöcke, die offenbar künstlich eingebracht wurden. Die uferseitig gelegenen Zonen werden stark deutlich von angeschwemmtem Treibgut und Grobdetritus überlagert, seeseitig findet sich auf den sandigen Substraten ab 0,5 m eine durchgängige Feindetritusauflage.

Der Transektbereich wird durch eine Röhrichtschneise geprägt. Im Zentrum ist auf einer Breite von ca. 12 m nur ein schütterer Röhrichtsaum im Flachwasser erhalten. Beidseitig davon verläuft die Röhrichtkante dann schräg bis zum Niveau der früheren Außengrenze kurz vor die Blockreihe in 0,5 m Tiefe.

Die röhrichtfreien Flachwasserzonen werden z.T. stärker von angeschwemmten Pflanzenresten überlagert, dazwischen ist eine schütterere Gewässervegetation ausgebildet. Diese wird in der Tiefenstufe 2 bis 4 von *Potamogeton pectinatus* und lockeren Characeenrasen bestimmt, die bis zur Maximaltiefe im Transektbereich (0,9 m) reichen.

Seenummer, -name: 0367 Schwansener See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0367 Schwansener See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Schwansener See, Nordufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130952				
Datum	13.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	keine Vegetationsgrenze ausgebildet, Besiedlung bis zur maximalen Transekttiefe	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	30	
Uferexposition	SSW	Deckung Submerse	25	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen: -		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32566214	6052443	0	-
0,25 m Wassertiefe	32566210	6052443	0,25	8
0, 5 m Wassertiefe	32566187	6052419	0,5	40
0,75 m Wassertiefe	32566162	6052385	0,75	85
tiefste beprobte Stelle	32566063	6052278	0,9	230
Fotopunkt	32566186	6052427	Fotorichtung:	NE

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	30	20	30	35
Sediment				
Blöcke		xx		
Sand/Schlick	xxx	xxx	xxx	xxx
Detritus	x	xx	xx	xx
Röhrichtstoppeln	xx			
Röhricht	2b			
Arten (Abundanz)				
<i>Chara contraria</i> (- 0,8 m)	r	2m	1	+
<i>Chara globularis</i> (- 0,9 m)	-	+	2a	2b
<i>Lemna minor</i>	-	2m	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,9 m)	2a	2a	2a	2a
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 0,9 m)	1	2m	2m	2m
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,5 m)	-	2m	-	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	1		
Durchschnittswert:	1,0	Intervall Referenzindex: 59,09 bis 69,57	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 1



Abbildung 8: Transekt 3 am mittleren Westufer des Schwansener Sees (Abschnitt 1)

Transekt 3 befindet sich auf Höhe des mittleren Westufers. Landseitig grenzt an die Uferlinie ein etwa 20 m breites Schilfröhricht mit nur wenigen weiteren Begleitarten. Hinter dem Röhricht verläuft entlang der Uferlinie ein Damm, der mit jüngeren Erlengehölzen und Weidengebüsch bestanden ist. Die hinter dem Damm liegenden landwirtschaftlichen Nutzflächen werden als Acker bewirtschaftet.

Das sehr flach abfallende Seelitoral wird in allen Tiefenstufen von sandigen Substraten bestimmt. Vor der aktuellen Röhrichtgrenze bei ca. 0,3 m wird der Seeboden bis zur ehemaligen Röhrichtgrenze in 0,45 m Tiefe von abgestorbenen Schilf-Rhizomen überdeckt, die mit Sand und Detritus überlagert sind. Unterhalb davon dominieren bis zur tiefsten Stelle im Transektbereich sandige Substrate mit zunehmender Feindetritusauflage.

Wasserseitig der unausgeprägten Uferlinie ist ein etwa 6 - 8 m breites dichtes Phragmites-Röhricht bis in 0,3 m Tiefe entwickelt. Dieses weist als natante Begleitarten nur *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza* auf. Vor der leicht ausgebuchteten Röhrichtkante ist bis etwa 0,45 m Tiefe ein altes Stoppelfeld entwickelt, das massiv von Blaualgenwatten überdeckt wird. Submerse Vegetation tritt nur sporadisch auf, neben kleineren Beständen von *Chara contraria* treten inselartig *Potamogeton pectinatus* und *Ruppia cirrhosa* auf. Vereinzelt siedelt auch *Ulva intestinalis* auf alten Schilf-Rhizomen, ab etwa 0,5 m Tiefe sind dann lockere, von Blaualgen durchsetzte Characeenrasen entwickelt, die von *Chara contraria* dominiert werden, *Chara globularis* tritt nur punktuell als Begleitart in 0,7 m Tiefe auf. Etwas höhere Abundanzen erreicht nur noch *Potamogeton pectinatus*, das neben *Chara contraria* als einzige Art bis zur Maximaltiefe im Transektbereich regelmäßig vorkam. Darüber hinaus siedelt in der Tiefenstufe 4 vereinzelt *Ruppia cirrhosa* bis in 0,9 m Tiefe.

Seenummer, -name: 0367 Schwansener See		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0367 Schwansener See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Schwansener See, mittleres Westufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130953				
Datum	13.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	keine Vegetationsgrenze ausgebildet, Besiedlung bis zur maximalen Transekttiefe	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	W	Gesamtdeckung Vegetation	45	
Uferexposition	SSE	Deckung Submerse	35	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen: -		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32565535	6051864	0	-
0,25 m Wassertiefe	32565544	6051856	0,25	10
0, 5 m Wassertiefe	32565554	6051841	0,5	30
0,75 m Wassertiefe	32565604	6051789	0,75	100
1 m Wassertiefe	32565648	6051743	1,0	165
tiefste beprobte Stelle	32565706	6051708	1,0	230
Fotopunkt	32565605	6051805	Fotorichtung:	NW

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	95	15	65	50
Sediment				
Sand/Schlick	xxx	xxx	xxx	xxx
Feindetritusauflage			xx	xx
Röhrichtstoppeln		xxx		
Röhricht	5	1	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Chara contraria</i> (- 1,0 m)	-	2a	3	3
<i>Chara globularis</i> (- 0,7 m)	-	-	2m	-
<i>Lemna minor</i>	2m	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	-	2m	2a	2a
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 0,9 m)	-	1	-	+
<i>Spirodela polyrhiza</i>	1	-	-	-
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,5 m)	-	+	-	-

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Durchschnittswert:	2,5	Intervall Referenzindex: -100,00 bis 50,00	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 2,0 bis 3,5



Abbildung 9: Makrophytentransekt 4 am mittleren Ostufer des Schwansener Sees (Abschnitt 2)

Transekt 4 befindet sich etwa auf Höhe des mittleren Ostufers des Schwansener Sees. Das gesamte Ufer wird im Rahmen eines Pflegekonzeptes extensiv beweidet, weshalb auch im unmittelbaren Uferbereich Trittschäden zu verzeichnen sind. Die ersten 3 m des flach ansteigenden, sandigen Ufers sind nur spärlich mit *Tripleurospermum maritimum* s. str., *Potentilla anserina*, *Persicaria amphibia*, *Persicaria maculosa*, *Ranunculus sceleratus* und *Festuca rubra* bewachsen. Landseitig ist das angrenzende Grünland zunächst auf 4 m Breite ruderal geprägt. Neben *Ranunculus ficaria* und *Bolboschoenus maritimus* treten hier u.a. auch Nitrophyten wie *Cirsium arvense* und *Urtica dioica* häufig auf.

Seeseitig fällt das Litoral flach bis 1,1 m Tiefe ab. Es dominieren sandige Substrate mit einzelnen Blöcken und größeren Steinen in Flachwasserzonen bis 0,5 m Tiefe. Detritusauflagen sind nur im unmittelbaren Flachwasserbereich vorhanden.

Infolge der Beweidung ist der Flachwasserbereich bis etwa 0,3 m weitgehend vegetationslos. Nur punktuell konnten sporadisch *Ruppia cirrhosa* und auf größeren Steinen bzw. Blöcken etwas häufiger *Cladophora glomerata* gefunden werden. Ab 0,3 m bildet die erstgenannte Art dann lockere Rasen. *Potamogeton pectinatus* und *Chara contraria* treten bis in 0,5 m punktuell in kleinen Beständen auf. Unterhalb davon nimmt deren Häufigkeit dann bis zur Maximaltiefe im Untersuchungsbereich zu. Zwischen 0,5 und 0,8 m konnten auch einige wenige Exemplare von *Chara baltica* als weitere submerse Begleitart gefunden werden. Eine Besiedlungsgrenze ist im Abschnitt nicht ausgebildet. Bis zur Maximaltiefe im Transektbereich treten aber nur noch *Potamogeton pectinatus* und *Chara contraria* in lockeren Beständen auf.

Seenummer, -name: 0367 Schwansener See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0367 Schwansener See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Schwansener See, Ostufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130954				
Datum	12.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	keine Vegetationsgrenze ausgebildet, Besiedlung bis zur maximalen Transekttiefe	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	E			
Uferexposition	WSW			
Transektbreite (m)	30	Gesamtdeckung Vegetation	25	
Methodik	Rechen, Sichtkasten	Deckung Submerse	25	
		Störungen/Anmerkungen:	deutliche Trittschäden im Flachwasserbereich	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32566173	6051465	0	-
0,25 m Wassertiefe	32566170	6051466	0,25	7
0, 5 m Wassertiefe	32566143	6051459	0,5	35
0,75 m Wassertiefe	32566108	6051449	0,75	70
1 m Wassertiefe	32566097	6051445	1,0	85
tiefste beprobte Stelle	32566047	6051433	1,1	135
Fotopunkt	32566135	6051464	Fotorichtung:	E

Wassertiefe (m)	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)					
Gesamtdeckung					
Sediment					
Blöcke	x				
Steine		x			
Sand/Schlick	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Detritusauflage	x				
Röhricht	-	-	-	-	-
Arten (Abundanz)					
<i>Chara contraria</i> (- 1,1 m)	-	+	1	2a	2a
<i>Chara baltica</i> (- 1,0 m)	-	-	r	+	-
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,9 m)	1	+	-	r	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,1 m)	-	2m	2a	2b	2a
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 1,0 m)	-	2b	2a	+	-

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Durchschnittswert:	3,0	Intervall Referenzindex: -30,34 bis -7,34	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 3,0



Abbildung 10: Transekt 5 am südlichen Westufer des Schwansener Sees (Abschnitt 1)

Transekt 5 liegt am südlichen Westufer etwa 100 m nördlich der Schwarzbekmündung. An die Uferlinie schließt ein mit Blöcken und Betonbruch verbauter etwa 1 m hoher Damm an. Auf diesem wächst ein ruderales Landschilfröhricht mit wenigen Begleitarten wie *Urtica dioica* und *Calystegia sepium*. Hinter dem etwa 3 m breiten Damm liegt eine intensiv mit Rindern beweidete Grünlandfläche.

Das im Transektbereich sehr flach abfallende Litoral wird durchgängig von sandigen Substraten bestimmt. Mit Ausnahme der unmittelbaren Ufer- und Flachwasserzonen treten in allen Tiefenstufen bis 1 m (Maximaltiefe im Transektbereich) punktuell Grobkies bzw. Steine und unterhalb von 0,75 m auch einige größere Blöcke auf. Unterhalb von 0,5 m treten dann zunehmende Auflagen von Feindetritus auf.

Seeseitig ist ein etwa 4 m breiter Röhrichtsraum entwickelt, der in 0,25 m Tiefe endet. Diesem vorgelagert ist ein Stoppelfeld bis in 0,35 m Tiefe, das massiv mit Algen überlagert ist und höhere Anteile von *Cladophora glomerata* aufweist. Auf den seeseitig vorgelagerten sandigen Substraten siedeln insbesondere *Ruppia cirrhosa* und *Potamogeton pectinatus* in aufgelockerten Beständen, daneben tritt regelmäßig auch *Chara globularis* auf. Letztere bildet unterhalb von 0,8 m bis zur Maximaltiefe im Transektbereich z.T. dichtere Rasen aus. Darüber hinaus erreichen zwischen 0,5 und 1 m Tiefe neben der o.g. Art vor allem *Ruppia cirrhosa* und *Potamogeton pectinatus* sowie auf Steinen oder Blöcken *Cladophora glomerata* höhere Deckungsanteile. In den Characeenrasen sind vereinzelt auch Individuen oder kleine Bestände von *Chara baltica* zu finden. Eine Besiedlungsgrenze ist nicht ausgebildet, neben den drei letztgenannten Arten kommt auch *Chara globularis* bis zur Maximaltiefe des Transektes vor.

Seenummer, -name: 0367 Schwansener See		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0367 Schwansener See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Schwansener See, Zulauf Schwarzbek		
Messstellennummer (MS_NR): 130955				
Datum	12.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	keine Vegetationsgrenze ausgebildet, Besiedlung bis zur maximalen Transekttiefe	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	W			
Uferexposition	NE			
Transektbreite (m)	25	Gesamtdeckung Vegetation	45	
Methodik	Rechen, Sichtkasten	Deckung Submerse	40	
		Störungen/Anmerkungen:		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32565449	6051144	0	-
0,25 m Wassertiefe	32565452	6051146	0,25	4
0,5 m Wassertiefe	32565456	6051149	0,5	9
0,75 m Wassertiefe	32565463	6051154	0,75	17
1,0 m Wassertiefe	32565645	6051271	1,0	230
tiefste beprobte Stelle	32565700	6051310	1,0	300
Fotopunkt	32565488	6051149	Fotorichtung:	S

Wassertiefe (m)	0,25	0,5	0,75	1,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1
Gesamtdeckung	95	30	40	60
Sediment				
Blöcke			x	x
Steine		x	x	x
Grobkies		x	x	
Sand/Schlick	xxx	xxx	xxx	xxx
Feindetritusauflage			xx	xx
Röhrichtstoppeln		xxx		
Detritus		x		
Röhricht	5	1	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Chara baltica</i> (- 1,0 m)	-	-	+	2m
<i>Chara globularis</i> (- 1,0 m)	-	1	1	2b
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,9 m)	-	2a	2m	2a
<i>Lemna minor</i>	1	1	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	-	2a	+	2m
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 1,0 m)	-	2a	2b	2a
<i>Spirodela polyrhiza</i>	1	1	-	-
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,9 m)	-	-	-	+

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Durchschnittswert:	3,0	Intervall Referenzindex: 0,18 bis 0,56	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 2,5 bis 3,5



Abbildung 11: Transekt 6 am mittleren Südufer des Schwansener Sees (Abschnitt 1)

Transekt 6 liegt am mittleren Südufer im Bereich einer Röhrichtlücke. Das Ufer ist befestigt mit Steinen und Betonbruch. Der entlang der Uferlinie verlaufende Damm ist mit einer Ruderalflur bestanden. Neben *Bolboschoenus maritimus* und *Phragmites australis* treten häufig *Potentilla anserina*, *Calystegia sepium*, *Urtica dioica*, *Rubus idaeus* und *Cirsium arvense* auf. Hinter dem Damm grenzt eine intensiv beweidete Grünlandfläche an.

Das sehr flach abfallende Litoral wird im Flachwasserbereich von kiesigen Substraten bestimmt, neben Sand treten auch vereinzelt Steine und Blöcke auf. Unterhalb von 0,3 m herrschen dann bis zur Maximaltiefe im Transektbereich (1,0 m) sandige Substrate vor, in allen Tiefenstufen treten aber vereinzelt Blöcke und z.T. auch Steine auf. Unterhalb von 0,8 m sind zunehmende Auflagen von Feindetritus vorhanden.

Seeseitig der leicht ausgebuchteten Uferlinie ist die Flachwasserzone weitgehend röhrichtfrei, nur im Nordteil des Transektes treten einzelne Schilfhalm bis in 0,1 m Tiefe auf. Die Tiefenstufe 1 weist nur eine schütterte Besiedlung mit submersen und natanten Makrophyten auf, am häufigsten kommen *Lemna minor* und fädige Grünalgen (*Cladophora glomerata*) auf Steinen vor. Insbesondere die ufernahen Bereiche bis 0,4 m Tiefe sind aber massiv mit Algenwatten überdeckt. Dazwischen siedeln vereinzelt weitere submerse Arten, wie *Ruppia cirrhosa*, *Potamogeton pectinatus* und *Chara globularis*. Unterhalb von 0,4 m bildet *Ruppia cirrhosa* lockere Bestände aus, weitere Begleitarten wie *Potamogeton pectinatus* oder *Ulva intestinalis* erreichen nur geringere Abundanzen, ab ca. 0,7 m wird die Submersvegetation dann von *Potamogeton-pectinatus*-Beständen und Rasen von *Chara globularis* geprägt. Mit *Ruppia cirrhosa* und *Chara baltica* wurden in der Tiefenstufe 4 nur zwei weitere Begleitarten gefunden. Eine Besiedlungsgrenze ist im Abschnitt nicht ausgebildet. *Potamogeton pectinatus*, *Chara glomerata* und *Ruppia cirrhosa* sind bis zur ermittelten Maximaltiefe nachweisbar.

Seenummer, -name: 0367 Schwansener See		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0367 Schwansener See		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Schwansener See, Südufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130956				
Datum	12.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	keine Vegetationsgrenze ausgebildet, Besiedlung bis zur maximalen Transekttiefe	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	S			
Uferexposition	NNE			
Transektbreite (m)	30	Gesamtdeckung Vegetation	20	
Methodik	Rechen, Sichtkasten	Deckung Submerse	15	
		Störungen/Anmerkungen:		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32565801	6050888	0	-
0,25 m Wassertiefe	32565789	6050882	0,25	2
0,5 m Wassertiefe	32565802	6050915	0,5	37
0,75 m Wassertiefe	32565809	6050932	0,75	55
1,0 m Wassertiefe	32565818	6050957	1,0	80
tiefste beprobte Stelle	32565835	6051000	1,0	130
Fotopunkt	32565793	6050930	Fotorichtung:	S

Wassertiefe (m)	0,25	0,5	0,75	1,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1
Gesamtdeckung	5	20	25	20
Sediment				
Blöcke	x	x	x	x
Steine	x		x	
Grobkies	xx		x	
Fein-/ Mittelkies	xx		x	
Sand/Schlick	xx	xxx	xxx	xxx
Feindetritusauflage				xx
Röhrichtstoppeln	x			
Röhricht	1	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Chara baltica</i> (- 0,9 m)	-	-	+	1
<i>Chara globularis</i> (- 1,0 m)	r	-	+	2a
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,7 m)	2m	1	1	-
<i>Lemna minor</i>	2m	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	-	1	1	2a
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 1,0 m)	1	2b	2a	1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	1	-	-	-
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,5 m)	1	1	-	-

3.2.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf 6 Kartierungstransekten sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen, * = wenige treibende Exemplare am Ostufer

Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt	
		S-H	D	1	2
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			3	1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			2	

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt	
		S-H	D	1	2
<i>Chara baltica</i>	Baltische Armleuchteralge	1	2	2	1
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3	3	3
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge				4
<i>Cladophora glomerata</i>	-			3	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			4	4
<i>Ruppia cirrhosa</i>	Schraubige Salde	3	3	4	4
<i>Ulva intestinalis</i>	-			2	
<i>Zostera marina</i>	Gewöhnliches Seegras		3		1*

3.3 Sehlendorfer Binnensee

<u>FFH-Gebiet:</u> Nr. 1629-391 „Strandseen der Hohwachter Bucht“
<u>Naturschutzgebiet:</u> Nr. 108 „Sehlendorfer Binnensee und Umgebung“
<u>Transektkartierung Makrophyten:</u> 06.08. -07.08.2013
<u>Biotop- und Nutzungstypennachkartierung:</u> 07.08.2013
<u>Sichttiefe:</u> 0,5 m (07.08.2013)
<u>Pegel:</u> 113 cm über PNP (07.08.2013)
<u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten:</u> aufgrund der geringen Gewässertiefe nicht ausgebildet

3.3.1 Kurzcharakteristik

Der Sehlendorfer Binnensee liegt im Nordosten des Kreises Plön. Er hat eine Flächengröße von ca. 77 ha bei einer Uferlänge von 9,2 km. Der See weist insgesamt nur eine Durchschnittstiefe von 0,57 m auf, seine Maximaltiefe wird mit 1,0 m angegeben (LLUR 2013).

Der unmittelbar hinter dem Ostseestrand gelegene See verfügt mit der Mühlenau über einen Zufluss im Südwesten, den Ablauf in die Ostsee bildet die Broek, ein kurzer offener Verbindungsgraben, über den auch permanent Salzwasser in den See einströmen kann. Darüber hinaus münden am Süd- und Nordufer diverse kleinere Vorfluter in den See bzw. seine Ausläufer.

Der Sehlendorfer Binnensee stellt ein morhologisch stark strukturiertes Gewässer aus zwei größeren, miteinander verbundenen Seebecken dar, die vor allem in den nordwestlichen Überschwemmungsflächen noch in mehrere Buchten und schlauchartige Ausläufer untergliedert sind. Letzte bilden z.T. Reste der früheren Verbindung zur Ostsee. Wegen der starken Strukturierung ist innerhalb des Sees ein deutlicher Gradient des Salzgehaltes zu erwarten.

Das sehr flach abfallende Litoral des Sees wird fast durchgängig von sandigen Substraten bestimmt, die mit Zunehmender Tiefe z.T. stärkere Detritusaufgaben aufweisen können. Bereichsweise sind die Ufer zusätzlich mit Steinen befestigt, im südlichen Seebecken kommen auch abschnittsweise kiesige bis steinige Substrate und vereinzelte Blöcke vor.

Das Seeumland wird überwiegend von landwirtschaftlichen Nutzflächen geprägt, dabei herrschen in Ufernähe Weidegrünländer vor. Sowohl am Süd- als auch am Nordufer werden einzelne Schläge aber auch ackerbaulich genutzt. Im Nordosten grenzen die Strand- und Dünenbereiche der Hohwachter Bucht an den See, unmittelbar am Ostufer verläuft die befestigte Zufahrtsstraße zum Standbereich. Das seenahe Umfeld wird in diesen Zonen stark von Erholungssuchenden frequentiert. An der Strandstraße bei Sehlendorf sowie in den Bereichen Alt Howacht und Tivoli sind darüber hinaus mehrere Campingplätze vorhanden, viele weitere Übernachtungsmöglichkeiten werden auch in den umliegenden Siedlungen angeboten. In unmittelbarer Seenähe sind jedoch nur punktuell kleine Einzelgehöfte vorhanden.

Ufergehölze fehlen am Seeufer fast vollständig. Lediglich punktuell treten am Süd, West- und Nordufer einzelne Weiden in den Röhrichsäumen auf bzw. im Süden reichen einzelne Gehölzreihen an landwirtschaftliche Nutzflächen bis an die Uferlinie heran.

Röhrichte sind am Sehlendorfer Binnensee in unterschiedlicher Ausprägung entwickelt. So kommen großflächige Landröhrichte im Bereich nördlich der Mühlenau, am Nordufer südlich des Erdbeerhofs Manthey und gegenüber der Tivolibucht sowie auf der Insel im Zentrum des Sees und beidseitig der Broek vor. In der Nordost- und Südbucht sowie am westlichen und mittleren Nordufer sind vielfach bis zu 20 m breite Röhrichsäume entwickelt, die ebenfalls von Schilf dominiert werden. In der überwiegend beweideten Südhälfte des Sees und den

Salzwiesenflächen westlich Tivoli fehlen Röhrichte dagegen fast vollständig oder sie sind auf kleine Restbestände reduziert. Detaillierte Aussagen hinsichtlich des Arteninventars finden sich bei STUHR (2000). Danach dominiert in der Regel Schilf (*Phragmites australis*), regelmäßig und häufig kommt aber auch die Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*) vor. Weitere Röhrichtbildner waren nur vereinzelt vorhanden, die Biotope wiesen aber einige weitere Begleitarten auf.

STUHR (2000) beschreibt auch ausführlich die großflächig ausgeprägte und sehr artenreiche Salzwiesenvegetation, die für weite Uferbereiche typisch ist. In diesem Rahmen soll jedoch nicht weiter darauf eingegangen werden.

Schwimblattvegetation spielt im Sehlendorfer Binnensee nur eine untergeordnete Rolle, im Südteil konnten lediglich punktuell kleine Vorkommen der Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und der Vielwurzeligen Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) gefunden werden.

Die **Submersvegetation** ist in großen Teilen des Gewässers flächenhaft ausgebildet. Die vorherrschenden Arten sind die Schraubige Salde (*Ruppia cirrhosa*, RL S-H 3), die vor allem im Nordostteil große Bestände bildet und das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*). Darüber hinaus treten vereinzelt weitere Arten wie Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*), Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) oder Untergetauchte Wasserlinse (*Lemna trisulca*) überwiegend im Südteil auf. Mit der Baltischen Armleuchteralge (*Chara baltica*, RL S-H 1) konnte auch eine in Schleswig-Holstein sehr seltene Art punktuell im Bereich der Tivoli-bucht gefunden werden. Über die offene Verbindung zur Ostsee werden darüber hinaus regelmäßig auch marine Makrophyten wie z.B. das Seegras (*Zostera marina*, RL D 3) und marine Braun- bzw. Rotalgen eingetragen, die sich aber meist nicht dauerhaft im See etablieren.

3.3.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Ältere Angaben zur Gewässervegetation des Sehlendorfer Binnensees liegen von STUHR (2000) vor. Im Rahmen dieser Untersuchung wurde eine Übersichtskartierung der Makrophyten durchgeführt. Von IFBI (2007c) wurde das Gewässer im Rahmen der Erstellung eines Bewertungsverfahrens zur „Bewertung der Strandseen anhand der Qualitätskomponente Makrophyten“ (SAGERT et al. 2007) untersucht. Dazu wurde an sechs Transekten die Makrophytenvegetation einschließlich ausgewählter Taxa des Phytobenthos erhoben. Die Transekte sind zweimalig in unterschiedlichen Monaten (Juni/August 2007) beprobt worden. In der aktuellen Untersuchung wurden diese Transekte wiederkehrend beprobt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die in den verschiedenen Untersuchungsjahren nachgewiesenen Arten mit Angaben von Häufigkeiten vergleichend gegenübergestellt. Ein direkter Vergleich der Ergebnisse der Transektkartierungen findet sich anschließend in Tabelle 21. Hiervon ausgenommen sind die Ergebnisse von STUHR (2001), da die Vegetation zum damaligen Zeitpunkt methodisch abweichend erhoben wurde.

Tabelle 20: Vergleich des aktuell nachgewiesenen Artenspektrums mit Altdaten von STUHR (2000), IFBI (2007c), mit Angabe des Gefährdungsgrades und soweit vorhanden Häufigkeitsangaben nach KOHLER (1978) [Häufigkeitsangaben für das Untersuchungsjahr 2007 durch BIO-TA (2010) aus Berichtsangaben von IFBI (2007b) generiert]; x = Nachweis ohne Häufigkeitsangabe, * = nach Angaben der Autoren driftend/eingeschwemmt

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungs- jahr		
		SH	D	2000	2007	2013
Schwimmblattzone						
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			x	1*	2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			-	-	x
Tauchblattzone						
<i>Ceramium diaphanum</i>	-			-	1	1
<i>Chaetomorpha linum</i>	-			-	3	2
<i>Chara baltica</i>	Baltische Armleuchteralge	1	2	-	3	2
<i>Cladophora glomerata</i>	-			-	3	3
<i>Cladophora sericea</i>	-			-	1	-
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			-	-	1
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	-			-	1*	-
<i>Fucus vesiculosus</i>	-			-	2*	-
<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	-			-	2	2
<i>Hildenbrandia rubra</i>	-			-	3	-
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			-	1*	x
<i>Polysiphonia fucoides</i> (Syn = <i>Polysiphonia nigrescens</i>)	-			-	1*	x*
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			x	4	4
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			x	-	x
<i>Ruppia cirrhosa</i>	Schraubige Salde	3	3	x	5	4
<i>Ulva intestinalis</i>	-			-	3	3
<i>Ulva lactuca</i>	-			-	4	2
<i>Zostera marina</i>	Gewöhnliches Seegras		3	x	1	1
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			-	2	2

Hinsichtlich des Arteninventars konnten die Ergebnisse des Jahres 2007 weitgehend bestätigt werden. Alle im See häufiger aufgetretenen Taxa wurden auch 2013 nachgewiesen, insbesondere bei einzelnen Algenarten ergaben sich jedoch z.T. unterschiedliche Einschätzungen hinsichtlich der Häufigkeitsbewertung. Diese könnten aber auch z.T. auf der 2007 zweimaligen und hinsichtlich des Umfangs intensiveren Erfassung basieren. Aktuell neu nachgewiesen wurden im Südteil des Sees mit der Vielwurzelligen Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*), der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) sowie der Untergetauchten Wasserlinse (*Lemna trisulca*) drei neue Arten, die offenbar über die Mühlenau eingetragen wurden und sich zumindest im Südteil des Sees zu etablieren scheinen. Darüber hinaus wurde die bisher verschollene Armleuchteralge *Chara baltica* (RL S-H 1), die nach SEEMANN (1960) noch größere Bestände in der Tivolibucht und im angrenzenden Altarm bildete, mit wenigen Exemplaren am Südrand der Tivolibucht wiedergefunden. Nicht bestätigt werden konnten einige marine Braun- und Rotalgen (*Furcellaria lumbricalis*, *Fucus vesiculosus*, *Hildenbrandia rubra*), die aber mit Ausnahme der letztgenannten nur als verdriftete Exemplare einzustufen sind.

Hinsichtlich der maximalen Besiedlungstiefen sind gegenüber den Ergebnissen des Jahres 2007 nur leichte Veränderungen erkennbar. Diese basieren aber vorwiegend auf dem aktuellen Auftreten submerser Vegetation in zwei 2007 noch als verödet bewerteten Bereichen.

Nachfolgend sollen die Veränderungen der Gewässervegetation anhand der Bewertungsergebnisse der seit 2007 wiederkehrend beprobten Transekte dargestellt und diskutiert werden. Dabei wurden sechs der 2007 festgelegten Einzeltransekte wiederkehrend nach der Methodik in SAGERT et al. (2007) bearbeitet. In Tabelle 21 sind die Daten der Kartierung durch IFBI (2007) und der aktuellen Kartierung vergleichend gegenübergestellt. Da bei IFBI (2007) jeweils zwei Einzelerhebungen im Juni und Juli mit jedoch weitgehend identischen Ergebnissen durchgeführt wurden, bezieht sich der Transektvergleich aufgrund fehlender Altdaten für die Julierfassung jeweils auf die Ergebnisse der Junibeprobung. Zur Bewertung wurde in allen Untersuchungsjahren der Strandseetyp ST 4 (β -mesohalin 5 - 10 PSU) herangezogen.

Tabelle 21: Vergleich der aktuellen Kartierung mit IFBI (2007b); T.g. _{MP} = Tiefengrenze Makrophyten, * = Besiedlungstiefe entspricht Maximaltiefe im Transektbereich

MS_NR (Transekt)	Jahr	T.g. MP	T.g. * MP Ø	Taxa _(n) submers	Tiefenstufe _(n) (Röhricht)	Tiefenstufe _(n) (Verödung)	ÖZK Sagert et al. (2007)
130973 (1)	2007	0,8	0,56	5	-	-	3 (3,25)
	2013	1,00*	0,92	5	-	-	3 (3,25)
130975 (2)	2007	0,00	0,56	0	-	4	5 (5,0)
	2013	0,80*	0,92	5	-	-	3 (3,25)
130976 (3)	2007	0,00	0,56	0	1	3	5 (5,0)
	2013	0,60*	0,92	5	1	-	3 (3,0)
130978 (4)	2007	0,95	0,56	5	-	-	3 (3,0)
	2013	1,10*	0,92	5	-	-	3 (3,0)
130979 (5)	2007	0,95	0,56	5	-	-	3 (2,75)
	2013	1,00*	0,92	6	1	-	3 (3,0)
130980 (6)	2007	0,70	0,56	5	-	1	3 (3,0)
	2013	1,00*	0,92	6	1	-	4 (3,5)

Für den Seewasserkörper ergeben sich dabei die nachfolgend aufgeführten Gesamtbewertungen innerhalb der beiden letzten Untersuchungsjahre.

Tabelle 22: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung des Sehlendorfer Binnensees über den Strandseetyp ST 4 nach SAGERT et al. (2007) und ggf. fachgutachterlich abweichende Bewertung

WK_NAME	Untersuchungs- jahr	Ø Tiefen- grenze _{WK}	Ø ÖZK _{fachgu- tachterlich}	Ø ÖZK _{Sagert et al. (2007)}
Sehlendorfer Binnen- see	2007	0,56	-	4 (3,66)
	2013	0,92	3 (3,16)	3 (3,16)

Hinsichtlich der Bewertungsindizes wurden am Transekt 1 im Südostteil (MS_NR 130973) und den Transekten 4 und 5 im nordöstlichen Teil (MS_NR 130978, 130979) trotz geringer Veränderungen in Arteninventar und Abundanz identische bzw. weitgehend identische Indizes ermittelt. Deutliche Verbesserungen sind dagegen für die Transekte 2 und 3 bei Veerstücken bzw. am mittleren Nordufer festzustellen (MS-NR 130975, 130976). Die noch 2007 verödeten Abschnitte weisen aktuell bereits eine Besiedlung bis zur Maximaltiefe im Tran-

sektbereich auf, welche aus indifferenten Arten und Störzeigern besteht. Sie werden daher als mäßig bewertet. Eine leichte Zustandsverschlechterung war dagegen für das Transekt 6 am Südrand der Tivolibucht (MS_NR 130980) festzustellen. Trotz des Neuauftretens von zwei Positivarten der Kategorie A verschlechterte sich der Durchschnittswert von 3,0 auf 3,5, was letztlich zur Bewertung der Probestelle als unbefriedigend führt. Die Ursachen dafür liegen in gesunkenen Abundanzen indifferenter Taxa und einer deutlichen Zunahme von Störzeigern (*Ulva lactuca*, *Gracilaria vermiculophylla*).

Bezogen auf den Seewasserkörper war 2007 noch eine Bewertung als unbefriedigend erfolgt (Ø 3,66). Aktuell ergibt sich bei einem Durchschnittswert von 3,16 bereits ein mäßiger Gesamtzustand.

Insgesamt kann deshalb von einer Zustandsverbesserung der Gewässervegetation innerhalb der letzten Jahre ausgegangen werden. Diese lässt sich sowohl anhand der gestiegenen Gesamtartenzahlen mit dem Wiederauftreten von *Chara baltica* als Positivart der Kategorie A als auch den bereichsweise gestiegenen Besiedlungstiefen bzw. der Wiederbesiedlung bisher als verödet eingestufte Abschnitte ableiten.

3.3.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Eine Bewertung der Strandseen über die Methodik nach SUCCOW & KOPP (1985) ist wegen der besonderen Charakteristika dieses Seetyps (z.B. sehr geringe Tiefe, Salzbeeinflussung) am Sehlendorfer Binnensee See nicht möglich. Dieser weist aktuell keine Vegetationsgrenze auf. Auch über die Sichttiefen kann keine Bewertung erfolgen, da lediglich Einzelwerte aus dem Beprobungszeitraum vorliegen (ca. 0,5 m).

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Sehlendorfer Binnensee ist Teil des gemeldeten FFH-Gebietes „Strandseen der Hohwachter Bucht“ (Nr. 1629-391). Der See ist laut Anhang I der FFH-RL (2003) dem Lebensraumtyp 1150 - Lagunen des Küstenraumes (Strandseen) - zugewiesen. Nach der Entwurfsfassung des LLUR (MLUR 2011) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 1150 über die in Tabelle 23 aufgeführten Parameter.

Tabelle 23: Bewertungsschema des FFH-LRT 1150 gemäß der Entwurfsfassung des LLUR (MLUR 2011), ~~Kriterium~~ = Datenlage ungenügend, Teilkriterium ist nicht bewertbar

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen			
Bewertungen erfolgen grundsätzlich nach der Naturnähe der verwendeten Parameter. Bewertungsmaßstab ist das naturräumlich bzw. standörtlich und in der konkreten Situation zu erwartende Optimum. Unterschiede, die auf der natürlichen Variation von Standortfaktoren wie Lage, Salinität, Tide oder Bodensubstrat beruhen, sind nicht bewertungsrelevant. Habitatstrukturen mit besonderer lokaler Bedeutung können z. B. ausgeprägte Übergänge zu angrenzenden Biotoptypen wie Quellerwatten oder Salzwiesen sein.			
Nordsee: Hydrologie und Morphologie	natürliche Tidedynamik, natürliche Gewässerstrukturen	Tidedynamik und / oder Strukturvielfalt wenig eingeschränkt	Tidedynamik und / oder Strukturvielfalt stark eingeschränkt
Ostsee: Hydrologie und Morphologie, Exposition	natürliche Gewässerstrukturen, Exposition ungestört	<u>Strukturvielfalt wenig eingeschränkt, Exposition gering gestört, max. Veränderung um eine BIOMAR-Stufe</u>	Strukturvielfalt stark eingeschränkt, Exposition stark gestört, max. Veränderung um >1 BIOMAR-Stufe
Vegetationszonierung	standorttypisch vollständige Abfolge (vegetationsloser Wasserkörper bis zur Ufervegetation)	eine standorttypische <u>Vegetationszone fehlt (z.B. Röhricht) oder ist nur fragmentarisch ausgeprägt</u>	Vegetationszonierung insgesamt nur fragmentarisch ausgeprägt
Ostsee (große Lagunen): Überschwemmungsbereich	vollständig, ohne Deichung	<u>großflächig (>80 % der Überschwemmungsflächen erhalten)</u>	mäßige Ausdehnung (<80 % der Überschwemmungsflächen erhalten)
Habitatstrukturen mit besonderer lokaler Bedeutung (z. B. Seegrasbestände)	Strukturen hervorragend ausgeprägt, natürliche bis naturnah	<u>Strukturen gut ausgeprägt, gering verändert</u>	andere Ausprägungen, ungünstiger, gestörter Zustand
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars			
Bewertet werden lebensraumtypische Arten, die in gesicherten Populationen vorkommen. Entscheidend ist der Anteil der vorkommenden an den naturräumlich und standörtlich zu erwartenden Arten. Zu beachten ist, dass Lagunen auch im günstigen Erhaltungszustand (d. h. natürlicherweise) vegetationsarm oder –frei ausgebildet sein können. Die Gesamtbewertung ergibt sich in diesem Fall abweichend vom „Pinneberger Schema“ aus der ungünstigeren Wertstufe für Strukturen / Beeinträchtigungen. Der Beitrag des Parameters „Vollständigkeit des Arteninventars“ zur Gesamtbewertung kann in Einzelfällen auch gutachterlich ermittelt werden. Lokal bedeutende Artenvorkommen können z. B. Arten im Biotopkomplex mit Süßwasseraustritten, im Übergang zu terrestrischen Bereichen und anderen Sondersituationen sein (ggf. begründete Auf- oder Abwertung). Angaben zu typischen Arten der Lagunen an der Nordseeküste liegen noch nicht vor, wahrscheinlich überwiegend Arten der Wattlebensräume. Ggf. Aufwertung bei Vorliegen von wert bestimmenden Daten. Bei ausreichender Datenlage kann die Fisch-, Neunaugen und / oder Avifauna herangezogen werden.			
Gefäßpflanzen und Makroalgen	Nordsee <u>Gefäßpflanzen und Makroalgen</u> <i>Salicornia</i> spp., <i>Suaeda maritima</i> ; <i>Bolboschoenus maritimus</i> , <i>Phragmites australis</i> ; <i>Ruppia maritima</i> u.a. Ostsee <u>Gefäßpflanzen und Makroalgen</u> <i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>Ruppia maritima</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Zannichellia palustris</i> , <i>Enteromorpha intestinalis</i> , <i>Enteromorpha compressa</i> , <i>Enteromorpha linza</i> , <i>Cladophora</i> spp., <i>Fucus vesiculosus</i> , <i>Ulva lactuca</i> , <i>Chaetomorpha linum</i> , <i>Zostera marina</i> , <i>Zostera noltii</i> , <i>Chara baltica</i> , <i>Chara canescens</i> , <i>Tolypella nidifica</i> , <i>Ranunculus peltatus</i> ssp. <i>baudotii</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> u.a.		

Gefäßpflanzen und Makroalgen	Arteninventar annähernd vollständig vorhanden	Arteninventar weitgehend vorhanden, die Mehrzahl der Arten kommt vor	Arteninventar nur in Teilen vorhanden, nur wenige Arten vertreten
Makrozoobenthos, Fische, Vögel	gutachterliche Berücksichtigung z. B. in Anlehnung an das obige Schema (annähernd vollständig / weitgehend / nur in Teilen vorhanden) und weitere Kriterien wie Arten- und Individuenzahlen u. ä.		
Lagunen >1ha der Ostsee: Untere Verbreitungsgrenze von Makrophyten*	natürlich > 95% der unteren Verbreitungsgrenze erreicht [2,2 m]	gering verändert 90 - 95% der unteren Verbreitungsgrenze erreicht	stark verändert, verringert < 90% der unteren Verbreitungsgrenze erreicht [ggf. Übernahme Bewertung WRRL]
Lagunen >1ha der Ostsee: Vollständigkeit des typischen Arteninventars (Makrozoobenthos)	>90% der typischen Arten des jeweiligen Biotoptyps vorhanden	>70 % der typischen Arten des jeweiligen Biotoptyps vorhanden	>50 % der typischen Arten des jeweiligen Biotoptyps vorhanden
Arten besonderer örtlicher Bedeutung (ggf. gutachterlich)	Arteninventar annähernd vollständig vorhanden	Arteninventar weitgehend vorhanden, die Mehrzahl der Arten kommt vor	Arteninventar nur in Teilen vorhanden, nur wenige Arten vertreten
Beeinträchtigungen			
Die Gesamtbewertung der Beeinträchtigungen ergibt sich grundsätzlich aus dem ungünstigsten Einzelwert, kumulative Effekte sind ggf. zusätzlich zu berücksichtigen. Zu den wichtigsten Beeinträchtigungen gehören stoffliche Belastungen und anthropogene Veränderungen der Überflutungs- und Ein-/Ausströmdynamik. Wertstufe C wird vergeben, wenn augenscheinlich Maßnahmen erforderlich sind. Im Rahmen kohärenter Wertskalen und Ziele können geeignete Grunddaten und Bewertungen aus dem WRRL-Monitoring übertragen werden. N, P Reduktion gemäß OSPAR bzw. HELCOM: Basisjahr für die Zielwerte ist im OSPAR-Konventionsgebiet das Jahr 1985 und im HELCOM-Konventionsgebiet das Jahr 1987. Generationsziel entsprechend OSPAR und HELCOM bis zum Jahr 2020 ist die Reduzierung synthetischer gefährlicher Stoffe auf Null und die Reduzierung natürlich vorkommender gefährlicher Stoffe auf Konzentrationen, die den Hintergrundwerten nahe kommen.			
Globaler Nährstoffeintrag	unbelastet bis gering belastet	Mäßig belastet, N, P Reduktion gemäß OSPAR bzw. HELCOM: Vorgaben erreicht	Kritisch belastet oder stärker verschmutzt, N, P Reduktion gemäß OSPAR bzw. HELCOM: Vorgaben nicht erreicht
Globaler Eintrag Gefährliche Stoffe	Generationsziel gemäß OSPAR bzw. HELCOM Vorgaben erreicht	Generationsziel gemäß OSPAR bzw. HELCOM Vorgaben erreicht	Generationsziel gemäß OSPAR bzw. HELCOM Vorgaben nicht erreicht
Verklappungen	<u>keine</u>	unregelmäßig, kleinflächig (keine nachhaltige Beeinträchtigung von Strukturen und Funktionen)	regelmäßig bzw. großflächig (nachhaltige Beeinträchtigung von Struktur und Funktion)
Beeinträchtigung der Wasserführung und der natürlichen Durchgängigkeit für wandernde Fische	<u>keine</u>	geringe Veränderungen durch Sperrwerke, die nur bei höheren Sturmfluten geschlossen werden; Querbauwerke für Fische in ausreichendem Umfang überwindbar	starke Veränderungen durch Sperrwerke oder Staustufen; Querbauwerke für Fische nicht oder schlecht überwindbar

Uferausbau	<u>keine</u>	geringe bis mäßige Beeinträchtigungen, je nach Erheblichkeit und örtlicher Situation Ausbau max. 10% der Uferlinie (Orientierungswert), keine nachhaltigen Beeinträchtigungen	Anforderungen für die Wertstufe B nicht erfüllt
Anthropogene Ufererosion	<u>keine oder in geringem Umfang</u>	geringe bis mäßige Erosion, z. B. infolge Schiffsverkehr (Wellenschlag), Beweidung, Vertritt, nicht nachhaltig, kein eigentlicher Uferabbruch	stärker, B nicht zutreffend
Ausbau von Fahrrinnen, andere wasser und küstenbauliche Strukturen	<u>keine künstlich vertiefte Fahrrinnen, keine wasserbaulichen Strukturen</u>	Fahrrinnen, deren Unterhaltung sowie andere Bauwerke wie Leitärdämme beeinträchtigen Strukturen und Funktionen nicht nachhaltig	B nicht zutreffend
Entwässerung des Überschwemmungsbereichs	keine künstliche Entwässerung	<u>geringfügige Entwässerung (z. B. nicht mehr unterhaltene Gräben und Gruppen)</u>	starke Entwässerung durch Gräben und Gruppen
Rohstoffgewinnung (Sediment, Gas, Öl)	<u>keine</u>	in größeren Zeitabständen oder kleinflächig (keine nachhaltige Beeinträchtigung von Strukturen und Funktionen)	regelmäßig bzw. großflächig (nachhaltige Beeinträchtigung von Strukturen und Funktionen)
Bebauung im Gewässer, am Ufer und im Überschwemmungsbereich	keine	<u>punktuell (keine nachhaltige Beeinträchtigung von Strukturen und Funktionen)</u>	erhebliche Beeinträchtigungen durch zahlreiche Bauwerke (Hafenanlagen, Kraftwerke u.a.)
Schädigung durch Fischerei	<u>keine</u>	Fischerei beeinträchtigt Strukturen und Funktionen nicht nachhaltig	Fischerei beeinträchtigt Strukturen und Funktionen nachhaltig (z.B. zahlreiche Stellnetze, Schädigung des Benthos durch Grundschleppnetze, häufige Störungen durch Sportfischer)
Störungen durch Freizeitnutzung / Tourismus	<u>keine bzw. sehr gering</u>	vereinzelt und kleinflächig	regelmäßig und großflächig
Hydrologische und flächenhafte Veränderung des Überschwemmungs- und Gewässerregimes durch Eindeichung, Siel- und Schöpfwerke u. ä.	keine oder sehr geringe Veränderungen, natürliche Ausdehnung und Hydrologie	<u>geringe bis mäßige Einnengung des natürlichen Überschwemmungsraumes (Orientierungswerte: Deiche >500 m von der Uferlinie entfernt, betroffene Fläche <10%) und des Gewässerregimes</u>	Anforderungen an Wertstufe B nicht erfüllt

Land- und forstwirtschaftliche Nutzung des Überschwemmungsbereiches	<u>ungenutzt oder extensive Grünlandpflege in zielkonformem Umfang</u>	geringe bis mäßige Beeinträchtigungen durch zu kleinflächig zu intensive Grünlandnutzung oder durch (noch) nicht ganz zielkonforme Grünlandpflege. Forstwirtschaft in geringem Umfang.	stärkere Beeinträchtigungen durch Forstwirtschaft und / oder zu intensive Grünlandnutzung und / oder, bei zu pflegendem Grünland, Nutzungsaufgabe.
Verdrängung typischer Arten oder Biozönos durch invasive Neophyten oder Neozoen	anthropogen angesiedelte Neophyten / Neozoen fehlen oder sind in lebensraumtypischen Biozönos integriert	mäßige Verdrängungseffekte durch anthropogen angesiedelte Neophyten / Neozoen	starke Verdrängungseffekte durch anthropogen angesiedelte Neophyten / Neozoen
Sonstige Beeinträchtigungen	<u>unerheblich</u>	gering bis mäßig	stark

Aufgrund der partiellen Eindeichung einzelner seenaher Teilbereiche und der geringen morphologischen Überformung der Seeufer ist der Sehlendorfer Binnensee bezüglich des Kriteriums „Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars“ in die Zustandsklasse B (gut) einzustufen. Die standorttypische Vegetationszonierung ist in den beweideten Teilbereichen im Süden und Nordens des Sees v.a. im Uferbereich nur unvollständig ausgebildet. Potenzielle Überflutungsflächen wurden nur in geringem Umfang durch Deiche abgekoppelt. Für Strandseen typische Habitatstrukturen mit besonderer lokaler Bedeutung kommen im Ufer- und Flachwasserbereich bereichsweise vor (*Ruppia cirrhosa*-Rasen, Salzwiesen).

Für das Teilkriterium „Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars“ ergibt sich ebenfalls der Erhaltungszustand B (gut). Das Arteninventar umfasst mit 9 Taxa bereits einen größeren Teil des typischen Spektrums. Wegen der geringen Gewässertiefe kann die aktuelle Besiedlungsgrenze nicht als Kriterium herangezogen werden. Ergänzende Daten zur Fauna liegen ebenfalls nicht vor und können aus diesem Grund nicht in die Bewertung einfließen.

Beim Kriterium „Beeinträchtigung“ ergibt sich bei pessimaler Bewertung der Einzelparameter insgesamt ebenfalls ein guter Zustand. Noch vorhandene Defizite bestehen in der geringfügigen Entwässerung der Überschwemmungsbereiche sowie einer geringen bis mäßigen Einengung des natürlichen Überschwemmungsraumes.

Insgesamt ergibt sich für den Sehlendorfer Binnensee über den Bewertungsansatz des LLUR (2011) der Erhaltungszustand B (Gut). Nach Angaben im Standard-Datenbogen mit Stand 2004 wurde der Erhaltungszustand A ermittelt. Dieser basierte jedoch auf heute nicht mehr gültige, erste Bewertungsansätze. Aufgrund der in den vergangenen Jahren erfolgten Zustandsverbesserung, bei weitgehend gleichbleibenden Rahmenbedingungen im Seeumfeld ist die Ursache der abweichenden Bewertung deshalb nicht in einer Zustandsverschlechterung sondern der optimierten Bewertungsmethodik zu suchen.

Bewertung nach SAGERT et al. (2007)

In den Tabellen 24 bis 29 sind die methodenkonform ermittelten Indexwerte und Zustandsklassen für die einzelnen Tiefenstufen und -klassen der Strandseen und der daraus resultierende Durchschnittswert aufgeführt. Die Bewertung erfolgte über Strandseetyp ST 4 (β-mesohalin, 5 - 10 PSU).

Tabelle 24: Transekt 1 (130973) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Sehlendorfer Binnensees über den Strandseetyp ST 4; * = Angabe weiterer nicht bewertungsrelevanter submerser oder natanter Makrophyten in Klammern

Tiefen- stufe	Tiefen- klasse	Arten- zahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	RI	M _{MP}	ÖZK _{Ts}	Bemerkung	ÖZK _{Tk}
0,25	I	2	0	8	64	72	-88,89	0,06	4		3,5
0,5		4	0	91	2	93	-2,15	0,49	3		
0,75	II	3 (1)*	0	91	8	99	-8,08	0,46	3		3,0
1,0		3 (1)*	0	54	24	78	-30,77	0,35	3		
Gesamtbewertung Transekt											3 (3,25)

Das Transekt 1 war in allen Tiefenstufen bewertbar, mit Ausnahme der bereits als unbefriedigend bewerteten Tiefenstufe 1 ergaben sich durchgängig mäßige Zustände. Das Arteninventar wird ausschließlich von indifferenten Taxa (Kategorie B) und Störzeigern (Kategorie C) gebildet. In der Tiefenstufe ist der Anteil von fädigen Algen als Störzeiger vergleichsweise hoch, ab der Tiefenstufe 2 treten dann vermehrt submerser Makrophyten der Kategorie B auf, die im Flachwasser aufgrund der Trittbelastung durch Weidevieh bisher fehlen. Die höheren Abundanzen indifferenten Taxa bedingen in den Tiefenstufen 2 und 3 bereits Indexwerte, die im oberen Bereich des Werteintervalls der Zustandsklasse angesiedelt sind. Bei der letzten Tiefenstufe 4 liegt der Index eher im mittleren Bereich des Wertintervalls. Die in den Tiefenstufen 3 und 4 zusätzlich auftretende Art *Elodea canadensis* ist für den Typ nicht eingestuft, bei zusätzlicher Berücksichtigung dieser indifferenten Art würden sich jedoch keine relevanten Veränderungen der Indizes ergeben.

Die Verschneidung der Einzelwerte ergibt für den Abschnitt einen mäßigen Zustand, der auch fachgutachterlich nachvollziehbar ist.

Tabelle 25: Transekt 2 (130975) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Sehlendorfer Binnensees über den Strandseetyp ST 4; * = Angabe weiterer nicht bewertungsrelevanter submerser oder natanter Makrophyten in Klammern

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	RI	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	2	0	0	16	16	-100,00	0,00	4	Q _{ges} < 35	3,5
0,5		3	0	35	8	43	-18,60	0,41	3		
0,75	II	3 (1)*	0	54	27	81	-33,33	0,33	3		3,0
1,0		3 (1)*	0	54	8	62	-12,90	0,44	3		
Gesamtbewertung Transekt											3 (3,25)

Beim Transekt 2 ergeben sich weitgehend identische Aussagen, wie beim o.g. Untersuchungsabschnitt. Eine Trittbelastung als Ursache für die Dominanz fädiger Algen in der Tiefenstufe 1 konnte dort jedoch nicht festgestellt werden. Hinsichtlich der WRRL und fachgutachterlichen Bewertung entsprechen die Zustandsklassen genau jenen des Transektes 1, die Indexwerte sind jedoch wegen des höheren Anteils von Störzeigern in allen Tiefenstufen niedriger.

Tabelle 26: Transekt 3 (130976) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Sehlendorfer Binnensees über den Strandseetyp ST 4

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	R _I	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	0	-	-	-	-	-	-	-	Röhricht	3,0
0,5		3	0	35	8	43	-18,60	0,41	3		
0,75	II	3	0	54	27	81	-33,33	0,33	3		3,0
-											
Gesamtbewertung Transekt											3 (3,0)

Das mit nur 0,6 m Tiefe sehr flache Transekt 3 konnte in der Tiefenstufe 1 wegen der Röhrichtdominanz nicht bewertet werden. Für die restlichen beiden Tiefenstufen ergaben sich Indizes von 0,44 bzw. 0,33, die im mittleren bis unteren Bereich des Werteintervalls angesiedelt sind. Neben den vorwiegend indifferenten Taxa tritt *Ulva intestinalis* vor allem in der letzten Tiefenstufe 3 bereits häufiger auf, was zu einem vergleichsweise niedrigen Indexwert führt. Fachgutachterlich wird daher von einem mäßigen bis tendenziell unbefriedigenden Zustand ausgegangen. Die WRRL-Bewertung ergibt ebenfalls einen mäßigen Zustand, der jedoch keine Tendenzen erkennen lässt.

Tabelle 27: Transekt 4 (130978) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Sehlendorfer Binnensees über den Strandseetyp ST 4; n.b. = nicht bewertbar

Tiefen- stufe	Tiefen- klasse	Arten- zahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	R _I	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	5	0	99	35	134	-26,12	0,37	3		3,0
0,5		5	0	62	35	97	-36,08	0,32	3		
0,75	II	5	0	99	35	134	-26,12	0,37	3		3,0
1,0		4	0	54	28	82	-34,15	0,33	3		
1,25	III	3	0	35	1	36	-2,78	0,49	3		3,0
-											
Gesamtbewertung Transekt											3 (3,0)

Das Transekt 4 wies mit 1,1 m die höchste Tiefe aller Probestellen auf. Alle Tiefenstufen waren sicher bewertbar, es konnte durchgängig ein mäßiger Zustand ermittelt werden. Die Indizes liegen in der Regel im mittleren bis unteren Bereich des Werteintervalls, sie basieren auf dem Vorherrschen indifferenter Taxa und erhöhten Anteilen von Störzeigern. Nur in der Tiefenstufe 6 war letzterer sehr gering, dementsprechend liegt der Indexwert bereits im Grenzbereich zur ZK 2 (gut).

Bei der Verschneidung der Bewertungen ergibt sich insgesamt ein mäßiger Gesamtzustand. Dieser wird aufgrund der noch bestehenden Defizite in allen Tiefenstufen auch fachgutachterlich als realistisch eingeschätzt.

Tabelle 28: Transekt 5 (130979) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Sehlendorfer Binnensees über den Strandseetyp ST 4

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	R _I	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	0	-	-	-	-	-	-	-	Röhricht	3,0
0,5		6	0	118	17	135	-12,59	0,44	3		
0,75	II	5	0	98	16	114	-14,04	0,43	3		3,0
1,0		4	0	134	1	135	-0,74	0,50	3		
Gesamtbewertung Transekt											3 (3,0)

Das Transekt 5 war nur in drei der vier Tiefenstufen bewertbar. Die Indizes führen durchweg zur Einstufung in den mäßigen Zustand, die Werte liegen aufgrund der vergleichsweise geringeren Anteile aber bereits im oberen Bereich des Intervalls. Fachgutachterlich sind daher leichte Tendenzen in Richtung der ZK 2 (gut) erkennbar, die sich bei Bewertung nach der Methodik für die Strandseen (Durchschnittswert 3,0) jedoch nicht mehr widerspiegeln. Der insgesamt mäßige Gesamtzustand ist jedoch realistisch.

Tabelle 29: Transekt 6 (130980) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Sehlendorfer Binnensees über den Strandseetyp ST 4

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	R _I	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	3	0	27	9	36	-25,00	0,38	3		3,5
0,5		5	2	27	35	64	-51,56	0,24	4		
Gesamtbewertung Transekt											4 (3,5)

Das Transekt 6 stellt einen schmalen schlauchartigen Seeausläufer am Südrand der Tivolibucht dar, dessen Maximaltiefe in der Transektmitte nur 0,4 m beträgt. Die zunächst schütterre Besiedlung wird in der Tiefenstufe 2 dann durch vergleichsweise hohe Anteile von Störzeigern geprägt (insb. *Ulva lactuca*), die letztlich bereits zu einem unbefriedigenden Zustand führt. Selbst das vereinzelte Auftreten von Positivarten der Kategorie A (*Chara baltica*, *Zostera marina*) beeinflusst den Index nicht wesentlich.

Bei Verschneidung der Einzelwerte ergibt sich ein Durchschnitt von 3,5, welcher genau die Klassengrenze zwischen den ZK 3 und 4 kennzeichnet. Analog zur Vorgehensweise bei der PHYLIB-Bewertung resultiert ein unbefriedigender Zustand. Fachgutachterlich wird dieser aufgrund der relativ schütterten Besiedlung und hohen Anteilen von Störzeigern als plausibel angesehen.

Die Aggregation der Bewertungsergebnisse ergibt bezogen auf den Seewasserkörper einen Durchschnittswert von 3,2, der einem mäßigen Gesamtzustand mit leichten Tendenzen zur schlechteren Zustandsklasse entspricht. Dieses Ergebnis deckt sich gut mit der fachgutachterlichen Beurteilung.

Gesamtbewertung:

Der Sehlendorfer Binnensee weist mit zwei Schwimmblatt und acht submersen Makrophyten (höhere Pflanzen, Characeen) eine mäßig diverse Gewässervegetation auf, die auch typische Elemente salzbeeinflusster Strandseen enthält. So wird die submersen Vegetation im Nordteil von Schraubiger Salde (*Ruppia cirrhosa*, RL S-H 3) und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) geprägt, zerstreut tritt auch der Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) auf. Im Bereich der Tivolibucht kommen auch seltene und gefährdete Arten wie die Baltische Armleuchteralge (*Chara baltica*, RL S-H 1) oder das Seegras (*Zostera marina*, RL D 3) mit wenigen Einzelexemplaren vor. In den weniger salzbeeinflussten südwestlichen Seeteilen

treten zusätzlich auch weitere, eher limnische Arten hinzu, wie die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) oder das Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*). Zusätzlich zu den genannten Taxa kommen vor allem diverse Grün- und Rotalgen im See vor, die für diesen Strandseetyp überwiegend als Störzeiger gelten. Einzelne Arten werden aber zum Teil auch temporär über die Verbindung zur Ostsee in den See eingeschwemmt. Die Gewässervegetation ist in dem maximal 1,1 m tiefen See gut und flächenhaft ausgebildet, die hohen Anteile fädiger Grün- und z.T. auch Blaualgen weisen aber auf eine erkennbare Eutrophierung des Sees hin. Mit den o.g. gefährdeten Arten der Gewässervegetation weist der See einige naturschutzfachlich bedeutsame Taxa auf, daneben stellen die großflächigen und z.T. sehr artenreichen Salzwiesen eine Besonderheit des Sees dar. Unter Berücksichtigung dieser artenreichen Biotope kommt dem Sehlendorfer Binnensee aus floristischer Sicht zumindest eine landesweite Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Der Vergleich der Ergebnisse aktueller und früherer Untersuchungen belegt eine positive Entwicklung innerhalb der letzten Jahre. Nach wie vor bestehen aber Defizite in der Ausprägung der Gewässervegetation, die sich im fast völligen Fehlen sensibler Arten der Kategorie A und deutlich erhöhten Anteilen von Störzeigern zeigen. Gegenwärtig ergibt sich für den See noch ein mäßiger Zustand, der dem guten Zustand als Zielvorgabe der WRRL noch nicht entspricht. Die Bewertung des FFH-LRT ergibt dagegen bereits den guten Zustand. Ein Managementplan liegt für den See aber derzeit noch nicht vor.

Zur mittel- bis langfristigen Zustandsverbesserung bzw. zur Sicherung des aktuellen Erhaltungszustandes des FFH-LRT sind vor allem Maßnahmen zur weiteren Reduktion der Stoffeinträge in den See erforderlich. Dies betrifft in erster Linie die Mühlenau als Hauptzufluss sowie kleinere einmündende Vorfluter am mittleren und östlichen Südufer. Hier sollte das Belastungspotenzial geprüft und ggf. Maßnahmen zur Eintragsminimierung festgelegt werden (z.B. Einrichtung unbewirtschafteter Randstreifen).

Darüber hinaus sollte für die seenahen Ackerflächen nördlich Gүнnenfelde und am mittleren Nordufer mittel bis langfristig eine Nutzungsartenänderung in Grünland oder zumindest die Einrichtung ausreichend breiter Randstreifen angestrebt werden.

3.3.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Durchschnittswert:	3,25	Intervall Referenzindex: -88,89 bis -2,15	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 3 bis 3,5



Abbildung 12: Transekt 1 am östlichen Südufer des Sehlendorfer Binnensees (Abschnitt 2)

Transekt 1 liegt am nordöstlichen Rand der Südbucht des Sehlendorfer Binnensees. Ein bei Niedrigwasser etwa 30 cm, breiter kiesiger Spülsaum ist in geringer Deckung mit typischen Salzzeigern bewachsen. Dort treten in Einzelexemplaren u.a. *Cotula coronopifolia*, *Plantago maritima*, *Glaux maritima*, *Atriplex prostrata*, *Salicornia europaea* u.a. auf. Oberhalb einer niedrigen Uferböschung schließen Salzgrünlandflächen an, die extensiv beweidet werden. Typische Arten sind u.a. *Puccinellia distans*, *Festuca rubra*, *Agrostis stolonifera*, *Plantago maritima*, *Glaux maritima*, *Trifolium fragiferum* oder *Potentilla anserina*. Mit zunehmender Uferentfernung nimmt der Anteil salzzeigender Arten ab, es dominieren typische Arten des Weidegrünlands und der Flutrasen, daneben kommen aber auch häufig nitrophile Stauden vor, die von den Weidetieren eher gemieden werden.

Das sehr flach abfallende Litoral des Sees wird überwiegend von sandigen Substraten bestimmt. Lediglich in der Tiefenstufe 1 dominiert Grobkies mit vereinzelt Steinen, Sand und Feinkies kommen häufig vor. Ab der Tiefenstufe 2 sind neben den vorherrschenden Substraten bis zur Maximaltiefe lediglich vereinzelte Steine und Blöcke vorhanden.

Seeseitig der Uferlinie sind die unmittelbaren Flachwasserzonen weitgehend vegetationslos, nur punktuell treten im Bereich des Spülsaumes die o.g. emersen Arten auf. Bis ca. 0,3 m Tiefe weisen die Litoralbereiche deutliche Trittschäden durch Weidevieh auf. Submerse Vegetation beschränkt sich in der Tiefenstufe 1 auf die auf Steinen siedelnde Grünlage *Cladophora glomerata* sowie einzelne Inseln von *Ruppia cirrhosa*. Unterhalb von 0,3 m bildet die letztgenannte Art dann bereits dichtere Submersbestände, daneben kommt auch *Potamogeton pectinatus* häufiger vor. Zusätzlich tritt auf Steinen oder Blöcken vereinzelt *Ulva intestinalis* auf. Unterhalb von 0,5 m kommt dann vor allem *Potamogeton pectinatus* in größeren auf-

gelockerten Beständen vor, daneben weisen aber auch *Ruppia cirrhosa* und *Ulva intestinalis* z.T. höhere Abundanzen auf. Zusätzlich wurden in 0,6 bis 0,8 m Tiefe einzelne Exemplare von *Elodea canadensis* gefunden. Eine Besiedlungsgrenze ist im Abschnitt nicht ausgebildet.

Seenummer, -name: 0381 Sehlendorfer Binnensee		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0381 Sehlendorfer Binnensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Sehlendorfer Binnensee, westlich Gүнnenfelde		
Messstellennummer (MS_NR): 130973				
Datum	07.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pec- tinatus, Ruppia cirrhosa und Ulva intestinalis</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	O			
Uferexposition	NW			
Transektbreite (m)	25			
Methodik	Sichtkasten, Rechen	Gesamtdeckung Vegetation	45	
		Deckung Submerse	45	
		Störungen/Anmerkungen:	Trittschäden im Flachwasser bis 0,3 m	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32608130	6018799	0	-
0,25 m Wassertiefe	32608312	6018640	0,25	1
0,5 m Wassertiefe	32608310	6018641	0,5	2
0,75 m Wassertiefe	32608300	6018648	0,75	15
1,00 m Wassertiefe	32608281	6018660	1,0	37
tiefste beprobte Stelle	32608229	6018695	1,0	100
Fotopunkt	32608285	6018652	Fotorichtung:	SE

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	40	45	55	45
Sediment				
Blöcke		x	x	x
Steine	x	x	x	
Grobkies	xx			
Fein-/Mittelkies	xx	xx	x	x
Sand/Schlick	xx	xxx	xxx	xxx
Röhricht	-	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,3 m)	3	+	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	-	2a	3	2b
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 1,0 m)	2m	3	2a	2a
<i>Elodea canadensis</i> (- 0,8 m)	-	-	+	+
<i>Ulva intestinalis</i> (- 1,0 m)	-	+	1	2a

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Durchschnittswert:	3,25	Intervall Referenzindex: -100,00 bis -12,90	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 3 bis 3,5



Abbildung 13: Transekt 2 am südlichen Westufer des Sehlendorfer Binnensees (Abschnitt 8)

Transekt 2 befindet sich am südlichen Westufer im Bereich einer Lücke im Röhrichtgürtel. Das Ufer ist künstlich mit Steinen verbaut. Entlang der Uferkante zieht sich ein schmaler Saum von *Bolboschoenus maritimus*. Daran grenzt eine etwa 7 m breite ruderale Gras- und Staudenflur an, die von *Cirsium arvense* dominiert wird. Häufig sind auch in diesem Bereich *Bolboschoenus maritimus*, zudem *Potentilla anserina*, *Lamium album* und seltener der vom Aussterben bedrohte Echte Eibisch (*Althaea officinalis*, RL-SH 1). In Ufernähe treten noch Feuchtezeiger wie *Phalaris arundinacea* und *Sonchus palustris* auf.

Das sehr flach abfallende Litoral wird in allen Tiefenstufen von sandigen Substraten bestimmt. Bis 0,5 m Tiefe treten auch Fein- und Mittelkiese häufig, unterhalb davon nur noch vereinzelt bis zur Maximaltiefe von 0,8 m auf. Steine und Grobkies finden sich nur im unmittelbaren Flachwasserbereich bis 0,25 m vereinzelt bzw. häufig.

Vor der Uferlinie tritt auf etwa 0,3 m Breite ein schütterer Röhrichtsaum aus *Bolboschoenus maritimus* auf. In der Tiefenstufe 1 wird die Submersvegetation von der auf Kiesen und Steinen bereichsweise wachsenden Grünalgen *Cladophora glomerata* und *Ulva intestinalis* bestimmt, weitere Arten fehlen. Ab etwa 0,3 m Tiefe kommen dann abschnittsweise kleinere Bestände von *Ruppia cirrhosa* vor, auch *Potamogeton pectinatus* tritt ab 0,4 m punktuell in geringer Deckung auf. Die letztgenannte Art dominiert dann die Tiefenstufen 3 und 4 bis zur Maximaltiefe im Transektbereich (0,8 m). Darüber hinaus kommen *Ruppia cirrhosa* und *Cladophora glomerata* bereits etwas häufiger vor. Zwischen 0,6 m und 0,8 m siedelt zusätzlich noch *Elodea canadensis* in wenigen Exemplaren. Eine Besiedlungsgrenze im Abschnitt ist aufgrund der geringen Seetiefe der Südbucht nicht ausgebildet.

Seenummer, -name: 0381 Sehlendorfer Binnensee		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0381 Sehlendorfer Binnensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Sehlendorfer Binnensee, bei Veerstücken		
Messstellennummer (MS_NR): 130975				
Datum	07.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	8			
Ufer	NW	Gesamtdeckung Vegetation	30	
Uferexposition	SO	Deckung Submerse	25	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen: Ufer partiell befestigt, leichte Trittschäden im Flachwasserbereich		
Methodik	Sichtkasten, Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32607915	6018707	0	-
0,25 m Wassertiefe	32607907	6018713	0,25	7
0,5 m Wassertiefe	32607919	6018708	0,5	20
0,75 m Wassertiefe	32607949	6018701	0,75	50
tiefste beprobte Stelle	32607969	6018695	0,8	100
Fotopunkt	32607924	6018713	Fotorichtung:	NW

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	15	25	40	30
Sediment				
Steine	x			
Grobkies	xx			
Fein-/Mittelkies	xx	xx	x	x
Sand/Schlick	xxx	xxx	xxx	xxx
Röhricht	-	-	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,8 m)	2m	1	2a	1
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,8 m)	-	1	2b	2b
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 0,8 m)	-	2a	2a	2a
<i>Elodea canadensis</i> (- 0,8 m)	-	-	r	+
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,2 m)	1	-	-	-

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Durchschnittswert:	3,00	Intervall Referenzindex: -33,33 bis -18,60	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 3



Abbildung 14: Makrophytentranspekt 3 am Nordufer an der Engstelle zwischen den beiden Becken des Sehlendorfer Binnensees (Abschnitt 8)

Transekt 3 liegt am nördlichen Ufer im Bereich des Sehlendorfer Binnensees. Landseitig grenzt ein etwa 40 m breites Brackwasser-Röhricht an. Neben *Phragmites australis* tritt zerstreut auch der vom Aussterben bedrohte Echte Eibisch (*Althaea officinalis*, RL-SH 1) und selten *Calystegia sepium* auf. Aufgrund der Unzugänglichkeit wurden die Röhrichtflächen nur im näheren Uferbereich begutachtet.

Das flach abfallende Seelitoral wird in allen Tiefenstufen von sandigen Substraten bestimmt, die Maximaltiefe im Transektbereich beträgt jedoch lediglich 0,6 m. Insbesondere in den Tiefenstufen 2 und 3 ist eine leichte Feindetritusauflage festzustellen.

Wasserseitig der Uferlinie treten in der Tiefenstufe 1 dichte Röhrichtflächen mit Dominanz von *Phragmites australis* auf, deren Außengrenze bei etwa 0,3 m Tiefe liegt. Unterhalb davon kommen schütterere Tauchblattfluren mit *Potamogeton pectinatus* und *Ruppia cirrhosa* vor, auf der sandigen Sohle tritt darüber hinaus auch *Ulva intestinalis* in Erscheinung. Zwischen 0,5 m und der bei 0,6 m liegenden tiefsten Stelle im Transektbereich bilden die drei letztgenannten Arten in vergleichbarer Häufigkeit schütterere Submersbestände.

Seenummer, -name: 0381 Sehlendorfer Binnensee		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0381 Sehlendorfer Binnensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Sehlendorfer Binnensee, mittleres Nordufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130976				
Datum	07.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>Ulva intestinalis</i>	
Abschnitt-Nr.	8			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	40	
Uferexposition	S	Deckung Submerse	20	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen: -		
Methodik	Sichtkasten, Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32608531	6018979	0	-
0,25 m Wassertiefe	32608532	6018977	0,25	2
0,5 m Wassertiefe	32608536	6018971	0,5	10
tiefste beprobte Stelle	32608557	6018908	0,6	75
Fotopunkt	32608540	6018967	Fotorichtung:	N

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1
Gesamtdeckung in %	95	15	10
Sediment			
Sand/Schlick	xxx	xxx	xxx
Feindetritusauflage		x	x
Röhricht	5	-	-
Arten (Abundanz)			
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,6 m)	-	2m	2a
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 0,6 m)	-	2a	2a
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,6 m)	-	2m	2a

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Durchschnittswert:	3,00	Intervall Referenzindex: -36,08 bis -2,78	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 3



Abbildung 15: Transekt 4 am östlichen Südufer des Sehlendorfer Binnensees (Abschnitt 2)

Transekt 4 liegt am mittleren Südufer des östlichen Seebeckens. Der Röhrichtgürtel ist im Transektbereich unterbrochen. Das angrenzende Ufer wird auf einer Breite von etwa 20 m vermutlich durch Wasservögel abgeweidet. Neben typischen Arten der Tritt- und Pioniervegetation wie *Plantago major*, *Potentilla anserina* und *Lotus corniculatus*, finden sich auch charakteristische Salzzeiger wie *Bolboschoenus maritimus*, *Aster tripolium* ssp. *tripolium* und *Triglochin maritimum*. Weiter landseitig wird die Vegetation zunehmend von ruderalen Gras- und Staudenfluren geprägt. Hier tritt häufiger auch der vom Aussterben bedrohte Echte Eibisch (*Althaea officinalis*) auf.

Das flach abfallende Seelitoral wird in allen Tiefenstufen durchgängig von Sand bestimmt. Ab ca. 0,5 m wird letztere von einer dünnen Auflage aus Feindetritus überdeckt. In der Transektmitte ist in ca. 0,6 m Tiefe eine flache Muschelbank entwickelt, dort treten jedoch lediglich noch gehäuft Muschelschalen auf. Die Maximaltiefe im Transektbereich liegt bei 1,1 m.

Wasserseitig der Uferlinie ist der Flachwasserbereich bis in ca. 0,1 m Tiefe vegetationsfrei, dahinter treten dann dichte Rasen von *Ruppia cirrhosa* und lockere Bestände von *Potamogeton pectinatus* auf. Weitere etwas seltenere Begleitarten sind *Ulva lactuca* und *Zannichellia palustris*. Die Sohle und submerse Makrophyten sind darüber hinaus z.T. stärker mit *Chaetomorpha linum* und weiteren fädigen Grün- und Blaualgen überzogen. Letzteres gilt auch für die Tiefenstufe 2, in der eine weitgehend durchgängige submerse Besiedlung vorliegt, bestimmende Arten sind dabei *Ruppia cirrhosa* und *Potamogeton pectinatus*, in geringerer Häufigkeit kommen auch *Ulva lactuca* und *Zannichellia palustris* vor.

Zwischen 0,7 m und der Maximaltiefe im Transektbereich (1,1 m) bestimmt *Potamogeton pectinatus* die Tauchblattfluren, alle weiteren Arten sind in geringeren Abundanzen vorhanden. Als Besonderheit wurden in 0,9 m Tiefe einzelne Exemplare des Neophyten *Gracilaria*

vermiculophylla gefunden. Eine Besiedlungsgrenze ist im Transekt nicht ausgebildet, bis zur o.g. Maximaltiefe sind lockere Tauchblattfluren ausgebildet.

Seenummer, -name: 0381 Sehlendorfer Binnensee		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0381 Sehlendorfer Binnensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Sehlendorfer Binnensee, nordöstlich Günsenfelde		
Messstellennummer (MS_NR): 130978				
Datum	06.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus, Ruppia cirrhosa, Ulva lactuca</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	S			
Uferexposition	NNO			
Transektbreite (m)	25	Gesamtdeckung Vegetation	50	
Methodik	Sichtkasten, Rechen	Deckung Submerse	50	
		Störungen/Anmerkungen:		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32609475	6018809	0	0
0,25 m Wassertiefe	32609466	6018815	0,25	6
0,5 m Wassertiefe	32609467	6018828	0,5	20
0,75 m Wassertiefe	32609474	6018854	0,75	45
1,0 m Wassertiefe	32609484	6018889	1,0	80
tiefste beprobte Stelle	32609492	6018912	1,1	105
Fotopunkt	32609478	6018841	Fotorichtung:	SSW

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	50	65	60	45	30
Sediment					
Sand/Schlick	xxx	xxx	xx	xx	xx
Feindetritusauflage			xxx	xxx	xxx
Röhricht	-	-	-	-	-
Arten (Abundanz)					
<i>Chaetomorpha linum</i> (- 0,7 m)	2a	2a	2m	-	-
<i>Gracilaria vermiculophylla</i> (- 0,9 m)	-	-	-	+	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,1 m)	2a	2b	3	2b	2b
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 1,1 m)	3	2b	2a	2a	2m
<i>Zannichellia palustris</i> (- 0,7 m)	2m	2m-	1	-	-
<i>Ulva lactuca</i> (- 1,1 m)	1	2m	2a	2b	1

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Durchschnittswert:	3,00	Intervall Referenzindex: -14,04 bis -0,74	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 3



Abbildung 16: Transekt 5 am östlichen Nordufer des Sehlendorfer Binnensees (Abschnitt 3)

Transekt 5 liegt am Nordufer des östlichen Seebeckens. An die Uferlinie grenzt landseitig ein etwa 15 m breites Schilfröhricht. In dem im ufernahen Bereich reinen Schilfröhricht treten erst weiter landseitig Begleitarten auf. Hier finden sich neben *Phragmites australis* auch *Calystegia sepium*, *Angelica archangelica* ssp. *litoralis* und *Althaea officinalis*. Hinter den Röhrichtflächen befindet sich ein unbefestigter Parkplatz.

Das im Transektbereich sehr flach abfallende Litoral wird durchgängig von sandigen Substraten bestimmt. Vor der Röhrichtkante war eine stärkere Grobdetritus-Auflage festzustellen, die überwiegend aus angetriebenem Material bestand. Unterhalb von 0,8 m Tiefe treten dann dünne Auflagen von Feindetritus bis zur Maximaltiefe von 1,0 m im Transektbereich auf.

Seeseitig der flach ausgebildeten Uferlinie ist ein etwa 7 - 10 m breiter dichter Röhrichtsaum entwickelt, der in 0,3 m Tiefe endet. Die vorgelagerten Freiwasserzonen sind randlich stärker mit angeschwemmtem Grobdetritus überschichtet, auf der vorgelagerten Sohle haben sich dichte Rasen von *Ruppia cirrhosa* entwickelt, auch *Potamogeton pectinatus* und *Zannichellia palustris* treten häufiger auf. Weitere bewertungsrelevante Algenarten wurden jedoch nur zerstreut bis selten gefunden (*Cladophora glomerata*, *Ulva lactuca*, *Chaetomorpha linum*), Insbesondere in den Tiefenstufen 2 und 3 sind darüber hinaus aber häufig weitere fädige Grünalgen und Blaualgen vorhanden. Ab 0,7 m Tiefe wird die Submersvegetation deutlich von *Potamogeton pectinatus* bestimmt, der Anteil von *Ruppia cirrhosa* und *Zannichellia palustris* als weiteren Submersarten nimmt bis zur Maximaltiefe sukzessive ab. Bis 1,0 m tritt vereinzelt *Ulva lactuca* im Transektbereich auf. Eine Besiedlungsgrenze ist im Transekt nicht ausgebildet.

Seenummer, -name: 0381 Sehlendorfer Binnensee		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0381 Sehlendorfer Binnensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Sehlendorfer Binnensee, bei Packhaus		
Messstellennummer (MS_NR): 130979				
Datum	06.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>Ulva lactuca</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	NO			
Uferexposition	SW			
Transektbreite (m)	25	Gesamtdeckung Vegetation	75	
Methodik	Sichtkasten, Rechen	Deckung Submerse	70	
		Störungen/Anmerkungen:		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32609711	6019068	0	
0,25 m Wassertiefe	32609714	6019069	0,25	5
0,5 m Wassertiefe	32609696	6019051	0,5	30
0,75 m Wassertiefe	32609692	6019044	0,75	40
1,0 m Wassertiefe	32609688	6019040	1,0	45
tiefste beprobte Stelle	32609668	6019016	1,0	75
Fotopunkt	32609703	6019034	Fotorichtung:	NE

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	50	65	60	45
Sediment				
Sand/Schlick	xxx	xxx	xxx	xxx
Grobdetritusauflage		xx		xx
Feindetritusauflage				xx
Röhricht	5	2a	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Chaetomorpha linum</i> (- 0,7 m)	-	1	1	-
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,7 m)	-	2m	2m	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	-	2b	3	4
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 1,0 m)	-	3	2a	2m
<i>Ulva lactuca</i> (- 1,0 m)	-	+	1	+
<i>Zannichellia palustris</i> (- 0,8 m)	-	2a	2m	+

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	88	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	4		
Durchschnittswert:	3,50	Intervall Referenzindex: -51,56 bis -25,00	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 3 bis 4



Abbildung 17: Transekt 6 in der Bucht am Nordufer des Sehlendorfer Binnensees (Abschnitt 6)

Transekt 6 liegt in einer schlauchartigen Seezunge neben der Tivolibucht im Norden des Sehlendorfer Binnensees. Westlich davon mündet der Broek ein, ein kurzer Fließgewässerabschnitt, der den See mit der Ostsee verbindet. Das Ufer wird extensiv beweidet, so dass sich auf den angrenzenden Flächen ein Mosaik aus Salzwiesen und Brackwasserröhrichten gebildet hat. Im direkten Bereich des Transektes ist die Vegetation von Arten der Salzwiesen geprägt. Hier treten u.a. typische Salzzeiger wie *Aster tripolium* ssp. *tripolium*, *Salicornia europaea*, *Honckenya peploides*, *Atriplex prostrata*, *Festuca rubra*, *Plantago maritima*, *Glaux maritima* oder *Spergularia salina* auf. Weiter landseitig schließen sich dann z.T. dichtere Schilfröhrichtflächen mit nur wenigen weiteren Begleitarten an.

Das Litoral des schmalen schlauchartigen Seeabschnittes fällt lediglich bis auf 0,4 m Tiefe im Zentrum der Mulde ab und steigt danach in Richtung der bis zur Wasserlinie reichenden Bänke am Südrand der Tivolibucht wieder an. Das Litoral wird von sandigen Substraten bestimmt, die aber massiv mit Schlick überlagert sind.

Seeseitig der flach ausgebildeten Uferlinie treten bis 0,25 m vorwiegend aufgelockerte Bestände von *Ruppia cirrhosa* auf, deren Deckung mit zunehmendem Schlickanteil sukzessive abnimmt. Darüber hinaus wurden in den Flachwasserbereichen lediglich die Rot- bzw. Grünalgen *Gracilaria vermiculophylla* und *Ulva lactuca* in geringerer Häufigkeit gefunden. Unterhalb von 0,25 m bis zur Maximaltiefe im Transektbereich nimmt der Anteil der letztgenannten Art bereits deutlich zu. Als Besonderheit konnte in 0,3 m Tiefe ein kleiner Restbestand von *Chara baltica* gefunden werden. Darüber hinaus wurde auf der Sohle auch ein vitales Einzelexemplar von *Zostera marina* gefunden, das aber vermutlich über die nahegelegene Broek aus der Ostsee verdriftet wurde. Dies gilt auch für die nur treibend gefundene Rotalge *Polysiphonia fucoides*. Mit in nördlicher Richtung wieder abnehmender Wassertiefe verschiebt sich die Besiedlung wieder in analoger Weise wie im südlichen Teil.

Seenummer, -name: 0381 Sehlendorfer Binnensee		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0381 Sehlendorfer Binnensee		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Sehlendorfer Binnensee, bei Tivoli		
Messstellennummer (MS_NR): 130980				
Datum	06.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze		
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	N			
Uferexposition	O			
Transektbreite (m)	25	Gesamtdeckung Vegetation	35	
Methodik	Sichtkasten, Rechen	Deckung Submerse	35	
		Störungen/Anmerkungen:		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang, Südufer (m Wt)	32608860	6019292	0,0	-
0,25 m Wassertiefe	32608865	6019296	0,25	6
tiefste beprobte Stelle	32608872	6019313	0,4	19
Transektende, Nordufer	32608884	6019335	0,1	40
Fotopunkt			Fotorichtung:	

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1
Gesamtdeckung in %	50	65
Sediment		
Sand/Schlick	xxx	xxx
Grobdetritusauflage		xx
Feindetritusauflage		
Röhricht	-	-
Arten (Abundanz)		
<i>Gracilaria vermiculophylla</i> (- 0,4 m)	1	2m
<i>Chara baltica</i> (- 0,3 m)	-	+
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 0,4 m)	2b	2a
<i>Ulva lactuca</i> (- 0,4 m)	+	2a
<i>Zostera marina</i> (- 0,3 m)	-	r

3.3.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf sechs Kartierungstransekten sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen, x = Zusatzbeobachtung ohne Häufigkeitsangabe, x* = verdriftete Exemplare ohne Häufigkeitsangabe

Schwimblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt							
		S-H	D	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			x	x						
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			x	x						

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt							
		S-H	D	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Ceramium diaphanum</i>	-					1					
<i>Chaetomorpha linum</i>	-				3	2					
<i>Chara baltica</i>	Baltische Armleuchteralge	1	2						1		
<i>Cladophora glomerata</i>	-				3						3
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest										1
<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	-				1				3		
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse				x						
<i>Polysiphonia fucoides</i> (Syn = <i>Polysiphonia nigrescens</i>)	-								x*		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut				4	4	x			x	4
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			x							
<i>Ruppia cirrhosa</i>	Schraubige Salde	3	3		4	4	x		4	x	3
<i>Ulva intestinalis</i>	-				2						1
<i>Ulva lactuca</i>	-				3	3			4		
<i>Zostera marina</i>	Gewöhnliches Seegras		3						1		
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden				x	2					

3.4 Windebyer Noor

<u>FFH-Gebiet: Nr. -</u>
<u>Naturschutzgebiet: -</u>
<u>Transektkartierung Makrophyten: 24/26.07.2013</u>
<u>Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 06.08.2013</u>
<u>Sichttiefe: 0,3 m (26.07.2013)</u>
<u>Pegel: 132 cm über PNP (26.07.2013)</u>
<u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,1 m (<i>Potamogeton pectinatus</i>, vgl. 3.4.3, Transekt 7)</u>

3.4.1 Kurzcharakteristik

Das Windebyer Noor befindet sich am westlichen Stadtrand von Eckernförde im Landkreis Rendsburg-Eckernförde. Der See verfügt über eine Flächengröße von 3,9 km² und besitzt eine Uferlänge von 10 km. Die mit 14 m tiefste Stelle des Sees befindet sich am Nordostufer. Die durchschnittliche Tiefe ist mit 6,4 m angegeben (LLUR 2013).

Das Windebyer Noor besitzt am südlichen Ostufer eine durch einen Schott getrennte, verrohrte Verbindung zur Ostsee, die nur sehr eingeschränkt einen Salzwasseraustausch ermöglicht. Zudem münden mehrere kleinere Zuläufe in den See.

Das südliche und westliche Ufer ist durch landwirtschaftliche Nutzflächen geprägt. Das Ostufer grenzt unmittelbar an das Stadtgebiet von Eckernförde.

Ufergehölze sind entlang der Uferlinie als schmaler Saum standorttypischer Gehölze entwickelt, der bereichsweise Lücken aufweist. Am Südost-, Süd- sowie am südlichen und nördlichen Westufer kommen noch typische Laub- und Bruchwaldbereiche vor, die meist als saumartige, bis zu 100 m breite Waldsäume entlang der Uferkante entwickelt sind. Dominierende Gehölzarten sind Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Grau-Weide (*Salix cinerea*) und Esche (*Fraxinus excelsior*), daneben kommen weitere Begleitarten vor. Die Krautschicht weist überwiegend typische Arten der eutrophen Bruchwälder auf, bereichsweise kommen aber auch Arten frischer Standorte bzw. ausgeprägte ruderale Staudenfluren vor.

Röhrichte sind noch auf knapp über 50 % der gesamten Uferlinie vorhanden. Lediglich am Südostufer im Bereich zwischen Norder- und Süderhake treten aber noch großflächige Bestände von teilweise bis zu 170 m Breite auf. Am Süd- und Westufer kommen vereinzelt noch Röhrichtsäume von bis zu 25 m Breite vor, in den meisten Fällen werden aber lediglich noch Breiten um 10 m erreicht oder es sind lediglich noch schmale Restbestände vorhanden. Die bestandsbildende Art ist Schilf (*Phragmites australis*), daneben kommt aber nach (STUHR 2002) die Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*) regelmäßig vor. Als weitere Röhrichtarten treten punktuell auch der Schmalblättrige und Breitblättrige Rohkolben (*Typha angustifolia*, *Typha latifolia*) die Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*) sowie vereinzelt weitere Taxa wie Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) oder Kalmus (*Acorus calamus*) auf.

Ein **Schwimmblattgürtel** fehlt im Windebyer Noor. Lediglich die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und die Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) treten selten bis zerstreut in Ufernähe auf.

Die **Tauchblattvegetation** ist in den flacheren Litoralbereichen des Sees in der Regel mit lockeren Beständen entwickelt, die je nach Lage Besiedlungstiefen zwischen 1,6 und 2,1 m erreichen. Mit zwei Schwimmblatt- und nur fünf Tauchblattarten sowie 3 sessilen Makroalgen ist das Windebyer Noor als artenarm zu charakterisieren. Die im Noor vorkommenden Taxa sind allerdings alle typisch für limnische Gewässer, Arten mit Bindung an Brack- oder Salzwasser fehlen. Die Submersvegetation wird von Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*)

bestimmt, sehr häufig tritt auch die Grünalge *Cladophora glomerata* auf. Weitere, in geringerer Häufigkeit vorkommende, Arten sind das Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*), der Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) und vereinzelt das Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*). 2013 konnte auch erstmals die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL S-H 3) wieder am Westufer im Flachwasser nachgewiesen werden.

3.4.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Die Gewässervegetation des Windebyer Noors wurde letztmalig 2010 untersucht (BIOTA 2010). 2007 ist im Rahmen der Erstellung eines Bewertungsverfahrens zur „Bewertung der Strandseen anhand der Qualitätskomponente Makrophyten“ (SAGERT et al. 2007) eine weitere Erfassung erfolgt. Dazu wurden durch IFBI (2007) die Makrophytenvegetation sowie ausgewählte, nach der o.g. Methodik zu berücksichtigende Taxa des Phytobenthos an 16 Transekten erhoben.

Tabelle 30: Vergleich des aktuell nachgewiesenen Artenspektrums mit Altdaten von STUHR (2002), IFBI (2007d) und BIOTA (2010), mit Angabe des Gefährdungsgrades und vereinfachten Häufigkeitsangaben bzw. Häufigkeitsangaben nach KOHLER (1978) [Häufigkeitsangaben für das Untersuchungsjahr 2007 durch BIOTA (2010) aus Berichtsangaben von IFBI (2007d) generiert]; D = dominant, Z = zerstreut, W = wenig; RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr			
		SH	D	2002	2007	2010	2013
Schwimmblattzone							
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			Z	1	-	2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzlige Teichlinse			W	1	1	1
Tauchblattzone							
<i>Bangia atropurpurea</i>	-		2	-	1	-	-
<i>Brachythecium rivulare</i>	-	V		-	1	-	-
<i>Chara aspera</i>	Raue Armleuchteralge	3	2	D	2	-	-
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3	D	-	-	1
<i>Cladophora glomerata</i>	-			-	4	4	4
<i>Hildenbrandia rivularis</i>	-		3	-	-	2	2
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			W	-	-	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			D	4	4	4
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			Z	2	3	3
<i>Tolypella glomerata</i>	Knäul-Armleuchteralge	2	1	Z	-	-	-
<i>Ulva intestinalis</i>	-			-	3	2	3
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			D	3	1	1

Im Vergleich zur letzten Untersuchung (BIOTA 2010) sind hinsichtlich des qualitativen Artenspektrums und der Gesamtabundanzen nur geringe Unterschiede festzustellen. Mit dem Wiederauftreten von Kleiner Wasserlinse (*Lemna minor*), Krausem Laichkraut (*Potamogeton crispus*) und Gegensätzlicher Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL S-H 3) sind drei, in den letzten Jahren nicht mehr nachgewiesene Arten lokal und in meist geringer Häufigkeit gefunden worden. Hinsichtlich der beobachteten Häufigkeiten haben sich im Vergleich zur letzten Untersuchung jedoch keine deutlichen Verschiebungen ergeben.

Bei den Besiedlungstiefen wurde bei vier der sechs Transekte eine leichte Zunahme festgestellt, der Durchschnittswert stieg geringfügig von 1,75 (2010) auf 1,88 m. Auch die maximale Besiedlungstiefe veränderte sich nur marginal von 2,0 m im Jahr 2010 auf 2,1 m im Jahr 2013. Damit ist zumindest bei einzelnen Transekten eine leichte Ausdehnung der besiedelten Litoralbereiche festzustellen. Im Bereich des Transektes 15 war die Besiedlungstiefe aber aktuell sogar leicht rückläufig.

Nachfolgend sollen die Veränderungen der Gewässervegetation auch anhand der Bewertungsergebnisse der sechs seit 2007 wiederkehrend beprobten Transekte dargestellt und diskutiert werden. In Tabelle 31 sind die Daten der Kartierung durch IFBI (2007), BIOTA 2010 und der aktuellen Kartierung vergleichend gegenübergestellt.

Zur Bewertung wurde in allen Untersuchungsjahren der Strandseetyp ST 2 (β -oligohalin, 0,5 - 3 PSU) herangezogen.

Tabelle 31: Vergleich der aktuellen Kartierung mit IFBI (2007b) und BIOTA (2010); T.g. _{MP} = Tiefengrenze Makrophyten, * = Tiefengrenze bezogen auf Vergleichstransekte

MS_NR (Transekt)	Jahr	T.g. _{MP}	T.g. * _{MP} Ø	Taxa _(n) submers	Tiefenstufe _(n) (Röhricht)	Tiefenstufe _(n) (Verödung)	ÖZK Sagert et al. (2007)
130261 (2)	2007	1,7	1,52	7	-	1	3 (2,6)
	2010	1,6	1,75	4	-	1	3 (2,8)
	2013	1,6	1,88	4	-	1	3 (2,5)
130260 (3)	2007	1,75	1,52	5	-	1	4 (3,6)
	2010	1,5	1,75	4	-	2	4 (3,9)
	2013	1,9	1,88	4	-	1	4 (3,9)
130259 (7)	2007	1,3	1,52	3	1	4	5 (4,6)
	2010	1,8	1,75	6	2	-	4 (3,8)
	2013	2,1	1,88	10	1	1	3 (3,4)
130706 (9)	2007	1,1	1,52	2	1	3	4 (3,9)
	2010	1,7	1,75	5	-	1	3 (3,4)
	2013	1,9	1,88	4			3 (2,6)
130258 (12)	2007	0,85	1,52	2	-	3	5 (4,5)
	2010	1,9	1,75	4	-	-	4 (3,6)
	2013	2,1	1,88	4			4 (3,5)
130257 (15)	2007	2,4	1,52	2	-	2	3 (2,6)
	2010	2,0	1,75	4	-	-	2 (1,8)
	2013	1,7	1,88	5		1	2 (2,0)

Für den Seewasserkörper ergeben sich dabei die nachfolgend aufgeführten Gesamtbewertungen innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 32: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung des Windebyer Noors über den Strandseotyp ST 2 nach SAGERT et al. (2007) und ggf. fachgutachterlich abweichende Bewertung

WK_NAME	Untersuchungs-jahr	Ø Tiefen-grenze _{wk}	Ø ÖZK fachgutachterlich	Ø ÖZK Sagert et al. (2007)
Windebyer Noor	2007	1,5	-	4 (3,6)
	2010	1,9	4 (3,5)	3 (3,3)
	2013	2,1	3 (3,0)	3 (3,1)

Bei Betrachtung der Einzeltransekte zeigen sich bei den meisten Abschnitten weitgehend identische Ergebnisse bzw. nur marginale Veränderungen der Indizes, zumindest seit der letzten Untersuchung (Transekte 3, 9, 12, 15). Veränderungen ergeben sich hier insbesondere nur bei den z.T. leicht gestiegenen Besiedlungstiefen, die Artenzahlen sind dagegen weitgehend identisch. Im Bereich des Transektes 2 hat sich der Gesamtindex leicht verbessert, der bisher als mäßig bewertete Abschnitt liegt aktuell genau auf der Klassengrenze zwischen den ZK 2 (gut) und 3 (mäßig). Eine Zustandsverbesserung um eine Klasse wurde für das Transekt 7 ermittelt, hier konnten auch deutlich gestiegene Artenzahlen und eine höhere Besiedlungstiefe festgestellt werden.

Die wasserkörperbezogene Gesamtbewertung ergibt aktuell wie auch 2010 den mäßigen Zustand. Der Gesamtindex hat sich aber leicht verbessert. Deutlichere Unterschiede ergeben sich bereits bei der fachgutachterlichen Bewertung, die 2010 noch mit unbefriedigend erfolgte. Aktuell wird hier bereits von einem mäßigen Zustand ausgegangen. Insgesamt sind damit für die Ausprägung der Gewässervegetation im Noor nur leichte Verbesserungen seit der letzten Untersuchung festzustellen.

3.4.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Die Bewertung von Strandseen über die Methodik nach SUCCOW & KOPP (1985) ist wegen der besonderen Charakteristika dieses Seetyps nur eingeschränkt möglich. Das Windebyer Noor ist jedoch vom Salzeinfluss fast völlig abgekoppelt und es weist an allen sechs Untersuchungstransekten eine Vegetationsgrenze auf. Deshalb kann eine Trophiebewertung nach diesem Ansatz erfolgen. Die maximale Besiedlungstiefe lag aktuell bei 2,1 m (Transekt 12). Im Mittel aller Makrophytentransekte ergaben sich 1,88 m. Bei SUCCOW & KOPP (1985) resultiert daraus ein hocheutropher Zustand. Aktuelle Daten zur Sichttiefe liegen bisher nicht vor. Die zum Untersuchungszeitpunkt gemessenen Werte von nur 0,3 m deuten aber auf eine erhebliche Störung des hydromorphologischen Zustandes hin. Insgesamt sollte deshalb aktuell von einem hocheutrophen Zustand ausgegangen werden.

Bewertung nach SAGERT et al. (2007)

In den Tabellen 33 bis 38 sind die methodenkonform ermittelten Indexwerte und Zustandsklassen für die einzelnen Tiefenstufen und -klassen der Strandseen und der daraus resultierende Durchschnittswert aufgeführt. Zur Bewertung wurde wie in früheren Untersuchungsjahren der Strandseotyp ST 2 (β-oligohalin, 0,5 - 3 PSU) herangezogen.

Tabelle 33: Transekt 2 (130261) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Windebyer Noors über den Strandseetyp ST 2; MVÖ = Makrophytenverödung

Tiefen- stufe	Tiefen- klasse	Arten- zahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	R _I	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	2	-	1	8	9	-88,89	0,06	4	Q _{ges} <35	4,0
0,5		1	-	-	64	64	-100,00	0,00	4	-	
0,75	II	3	8	8	64	80	-70,00	0,15	4	-	3,5
1,0		3	27	8	64	99	-37,37	0,31	3	-	
1,25	III	3	64	27	8	99	56,57	0,78	1	-	1,0
1,5		3	64	27	1	92	68,48	0,84	1	-	
1,75	IV	1	8	-	-	8	100,00	1,00	1	Q _{ges} <35	3,0
2,0		-	-	-	-	-	-	-	5	MVÖ	
Gesamtbewertung Transekt											3 (2,5)

Das Transekt 2 erreicht einen insgesamt mäßigen Zustand, der jedoch bereits auf der Klassengrenze zur ZK 2 angesiedelt ist. Die Ursachen dafür liegen insbesondere im überwiegenenden Auftreten des Durchwachsenen Laichkrautes (*Potamogeton perfoliatus*) als Art der Kategorie A in den Tiefenstufen 5, 6 und 7. Wegen der nur auf wenigen Arten basierenden Bewertung einzelner Tiefenstufen ergibt sich bei der o.g. Methodik häufig eine starke Spreizung der Bewertungsergebnisse für letztere, die sich aber in der letztlich relevanten Gesamtbewertung wieder ausgleicht. So ergibt sich für die letzte, zu berücksichtigende Tiefenstufe 8 eine Makrophytenverödung, die in der Verschneidung mit der vorigen, als sehr gut bewerteten Tiefenstufe einen mäßigen Zustand ergibt. Insgesamt zeigt das Transekt wegen der relativ geringen Artenzahlen stark schwankende Einzelbewertungen der einzelnen Tiefenklassen, die von unbefriedigend in den Tiefenstufen 1 bis 3 über sehr gut bis zu schlecht reicht. Ein höchstens mäßiger Zustand ist daher auch aus fachgutachterlicher Sicht plausibel.

Tabelle 34: Transekt 3 (130260) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Windebyer Noors über den Strandseetyp ST 2; n.b. = nicht bewertbar, da Vegetation aufgrund natürlicher Ursachen (Beschattung, Brandungsexposition) weitgehend fehlend

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	R _I	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	1	-	-	1	1	-100,00	0,00	n.b.		4,0
0,5		3	-	27	16	43	-37,21	0,31	3	-	
0,75	II	3	1	27	64	92	-68,48	0,16	4	-	4,0
1,0		3	-	27	65	92	-70,65	0,15	4	-	
1,25	III	2	-	27	27	54	-50,00	0,25	4	-	4,0
1,5		2	-	27	27	54	-50,00	0,25	4	-	
1,75	IV	2	-	27	8	35	-22,86	0,39	3	-	3,5
2,0		2	-	1	8	9	-88,89	0,06	4	Q _{ges} <35	
Gesamtbewertung Transekt											4 (3,9)

Für das Transekt 3 wurde mit Ausnahme der nicht bewerteten Tiefenstufe 1 vorwiegend ein unbefriedigender Zustand ermittelt. Lediglich zwei Tiefenstufen werden als mäßig eingestuft, deren Indexwerte liegen jedoch bereits im unteren Teil des Werteintervalls. Die Ursachen liegen dabei in einem weitgehenden Fehlen von Arten der Kategorie A sowie den vergleichsweise hohen Anteilen von Störzeigern. Die Verrechnung der Einzelbewertungen ergibt insgesamt einen unbefriedigenden Zustand (Ø 3,9), der angesichts der geringen Artenzahlen und des hohen Störzeigeranteils auch plausibel ist.

Tabelle 35: Transekt 7 (130259) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Windebyer Noors über den Strandseetyp ST 2; MVÖ = Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	R _I	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	1	-	-	-	-	-	-	-	Röhricht	3,0
0,5		5	27	27	62	116	-30,17	0,35	3		
0,75	II	7	28	64	44	136	-11,76	0,44	3		3,5
1,0		5	8	9	72	89	-71,91	0,14	4		
1,25	III	4	27	9	64	100	-37,00	0,32	3		3,0
1,5		3	8	27	27	62	-30,65	0,35	3		
1,75	IV	3	1	27	27	55	-47,27	0,26	3		4,0
2,0		2	0	8	8	16	-50,00	0,25	4		
2,25		2	0	1	1	2	-50,00	0,25	5	MVÖ	
Gesamtbewertung Transekt											3 (3,37)

Am Transekt 7 erfolgt wegen der dichten Röhrichtentwicklung im Flachwasser keine Bewertung. Für die Tiefenstufen 2 bis 8 wurden überwiegend mäßige Zustände ermittelt, die Indizes liegen jedoch meist im unteren Teil des Werteintervalls. Im Bereich der Tiefenstufen 4 und 8 wurde bereits der unbefriedigende Zustand ermittelt, weil Störzeiger vergleichsweise hohe Anteile einnehmen. In der Summe ergibt sich für die Probestelle noch ein mäßiger Zustand, der aber bereits deutliche Tendenzen zur ZK 4 (unbefriedigend) erkennen lässt. Fachgutachterlich erscheint die verfahrenskonforme Bewertung der letzten besiedelten Tiefenstufe als verodet wenig plausibel, sie wird deshalb in der Bewertung nicht berücksichtigt. Dadurch ergibt die fachgutachterliche Bewertung einen geringfügig besseren Durchschnittswert von 3,25, der ebenfalls dem mäßigen Zustand zuzuordnen ist.

Tabelle 36: Transekt 9 (130706) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Windebyer Noors über den Strandseetyp ST 2; n.b. = nicht bewertbar, da Vegetation aufgrund natürlicher Ursachen (Beschattung, Brandungsexposition) weitgehend fehlend

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	R _I	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	0	-	-	-	-	-	-	n.b.		3,0
0,5			1	27	27	55	-47,27	0,26	3		
0,75	II		8	28	27	63	-30,16	0,35	3		2,50
1,0			27	27	8	62	30,65	0,65	2		
1,25	III		27	28	27	82	0,00	0,50	3		2,50
1,5			27	27	8	62	30,65	0,65	2		
1,75	IV		27	8	8	43	44,19	0,72	2		2,50
2,0			8	8	8	24	0,00	0,50	3	Q _{ges} <35	
Gesamtbewertung Transekt											3 (2,62)

Für das Transekt 9 wurde insgesamt ein mäßiger Zustand ermittelt, der aber bereits deutliche Tendenzen in Richtung der besseren Güteklasse erkennen lässt (Mittelwert 2,6). In der Tiefenstufe 1 konnte keine Bewertung erfolgen, weil die Vegetation aufgrund der Beschattung und Brandungsexposition weitgehend fehlte. Mit Ausnahme der Tiefenstufen 2 und 3, die niedrigere Werte aufweisen, konnten für alle restlichen Tiefenstufen Indizes ermittelt

werden, die im Übergangsbereich zwischen den ZK 2 und 3 angesiedelt sind. Dementsprechend wird für die Tiefenklassen II bis IV jeweils ein Durchschnittswert von 2,5 errechnet. Die Gesamtbewertung ergibt wegen der Defizite in der TK I jedoch bereits einem mäßigen Zustand, welcher auch fachgutachterlich plausibel ist.

Tabelle 37: Transekt 12 (130258) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Windebyer Noors über den Strandseotyp ST 2

Tiefen- stufe	Tiefen- klasse	Arten- zahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	R _I	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	1	-	-	125	125	-100,00	0,00	4	-	4,0
0,5		2	8	-	125	133	-87,97	0,06	4	-	
0,75	II	4	27	27	65	119	-31,93	0,34	3	-	3,0
1,0		3	27	27	27	81	0,00	0,50	3	-	
1,25	III	3	27	27	27	81	0,00	0,50	3	-	3,0
1,5		3	27	8	27	62	0,00	0,50	3	-	
1,75	IV	3	8	1	27	36	-52,78	0,24	4	-	4,0
2,0		2	1	-	27	28	-92,86	0,04	4	Q _{ges} <35	
2,25		1	-	-	1	1	-100,00	0,00	n.b.	Q _{ges} <8	
Gesamtbewertung Transekt											

Transekt 12 wird in allen Tiefenklassen als mäßig bis unbefriedigend bewertet. Weil der Anteil mäßiger und unbefriedigender Ergebnisse identisch ist, liegt der Durchschnittswert genau auf der Klassengrenze. In Anlehnung an die Bewertungsmodalitäten beim PHYLIB-Verfahren ergibt sich damit ein unbefriedigender Gesamtzustand, der angesichts der artenarmen Ausprägungen mit hohen Anteilen von Störzeigern aus fachgutachterlicher Sicht plausibel erscheint.

Tabelle 38: Transekt 15 (130257) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Windebyer Noors über den Strandseotyp ST 2; n.b. = nicht bewertbar, da Vegetation aufgrund natürlicher Ursachen (Brandung, Beschattung) verarmt, MVÖ = Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q _A	Q _B	Q _C	Q _{ges}	R _I	M _{MP}	ÖZK _{TS}	Bemerkung	ÖZK _{TK}
0,25	I	2			35	35	-100,00	0,00	n.b.		4,0
0,5		3	1	8	27	36	-72,22	0,14	4		
0,75	II	3	27	27	8	62	30,65	0,65	2		2,0
1,0		3	27	64	1	92	28,26	0,64	2		
1,25	III	2	64	27		91	70,33	0,85	1		1,0
1,5		3	64	27	1	92	68,48	0,84	1		
1,75	IV	2	64	27		91	70,33	0,85	1		3,0
2,0		-	-	-	-	-	-	-	5	MVÖ	
Gesamtbewertung Transekt											3 (2,5)

Im Bereich des Transektes 15 war keine Bewertung der Tiefenstufe 1 sinnvoll, weil die Flachwasserzonen infolge von Beschattung und Brandungsexposition für eine Besiedlung nur eingeschränkt geeignet sind. Für die Tiefenstufe 2 wurde aufgrund der stark erhöhten Anteile von Störzeigern lediglich ein unbefriedigender Zustand ermittelt. In den Tiefenstufen 3 bis 7 ergaben sich durchweg gute bis sehr gute Zustände. Wie bereits beim Transekt 2 diskutiert führen die relativ geringen Artenzahlen und hohe Quantitäten des Durchwachs-

nen Laichkrautes (*Potamogeton perfoliatus*) als Art der Kategorie A in den Tiefenstufen 5 - 7 zu sehr guten Teilbewertungen.,

Verfahrenskonform wurde die Tiefenstufe 8 wegen der fehlenden Gewässervegetation unterhalb von 2 m Tiefe als verödet bewertet. Damit sind im Transekt fast alle möglichen Zustandsbewertungen zumindest einzelnen Tiefenstufen zugeordnet worden. In der Summe ergibt sich ein Durchschnittswert von 2,5, der genau den Übergangsbereich zwischen dem mäßigen und guten Zustand kennzeichnet. Aufgrund der vorhandenen Defizite in der Tiefenstufe 2, der relativ geringen Artenzahlen und einer zu geringen maximalen Besiedlungstiefe wird das Transekt jedoch insgesamt auch fachgutachterlich nur als mäßig bewertet.

Basierend auf den o.g. Ergebnissen ergibt die Gesamtbewertung für das Windebyer Noor einen Durchschnittswert von 3,06 und damit einen mäßigen Zustand. Die Einstufung in die Zustandsklasse „mäßig“ (ZK 3) ist aus fachgutachterlicher Sicht auch plausibel.

Gesamtbewertung:

Das Windebyer Noor ist gegenwärtig als hocheutrophes Gewässer einzustufen. Die maximal erreichten Besiedlungstiefen liegen bei 2,1 m. Mit nur fünf Tauch-, zwei Schwimmblattarten und drei Taxa des Phytobenthos ist das Windebyer Noor als sehr artenarm einzustufen. Das vorgefundene Inventar besteht gegenwärtig nur aus Taxa, die auch typisch für limnische Gewässer sind. Die Gewässervegetation des Noors ist in den Untersuchungsabschnitten in der Regel gut bis in ca. 2 m Tiefe ausgebildet. Sensiblere Taxa fehlen, als einzige gefährdete Arten kommen die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL S-H 3) und die limnische Rotalge *Hildenbrandia rivularis* (RL D 3) vereinzelt im See vor. Darüber hinaus weist die Ufervegetation in den erhaltenen Bruchwaldbereichen und Röhrichsäumen nach (STUHR 2002) noch einige gefährdete Arten auf. Auch bei Berücksichtigung dieser Taxa kommt dem Windebyer Noor aus vegetationskundlicher Sicht aber insgesamt nur eine mittlere Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Das Windebyer Noor stellt einen Strandsee dar, der durch Rückschlagtore und eine Wehranlage von der Ostsee weitgehend abgekoppelt wurde. Diese verhindern in geschlossenem Zustand den Wasseraustausch mit der Ostsee und das Einströmen von Salzwasser in den See. Eine Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes ist unter Beachtung der aktuellen Restriktionen gegenwärtig kaum möglich. Die Grundlage der Bewertung und Maßnahmenformulierung bildet daher ein β -oligohaliner Strandsee (Typ ST 2, 0,5 - 3 PSU). Ein Erreichen des guten ökologischen Zustandes ist aber aufgrund der vorhandenen Defizite gegenwärtig nicht möglich.

Anhand der aktuellen Ergebnisse lassen sich dabei zwei wesentliche Problemfelder ableiten. Neben der offenbar stärkeren Eutrophierung des Sees stellt auch der zu geringe Salzgehalt ein Problem dar.

In diesem Zusammenhang erscheinen folgende Entwicklungsmaßnahmen sinnvoll:

- Verringerung erosionsbedingter Einträge von den hängigen seenahen Flächen am Westufer durch Extensivierungsmaßnahmen (Grünland oder Waldbildung) zumindest im potenziellen Entwicklungsraum oder durch Querstrukturen (Knicks),
- Prüfung des Eintragspotentials der einmündenden Vorfluter am West- bzw. Ostufer, ggf. Festlegung von Maßnahmen zur Eintragsminimierung,
- Ermittlung weiterer potentieller Eintragsquellen von Stickstoff- und Phosphorverbindungen (Abwassereinleitungen, Regenwasserentlastung aus besiedelten Flächen), ggf. Festlegung von Maßnahmen zur Reduktion der Belastungen,
- nach Möglichkeit Wiederherstellung des Wasseraustausches mit der Ostsee bis zur Einstellung eines Salzgehaltes von etwa 2 -3 PSU, dazu Optimierung der Bauwerkssteuerung unter Berücksichtigung der jetzigen Nutzung und unter Beibehaltung der derzeitigen Maximalwasserstände

3.4.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	88.1	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	3		
Durchschnittswert:	2,5	Intervall Referenzindex: - 100,00 bis 100	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 1 bis 4



Abbildung 18: Makrophytentranspekt 2 am Südostufer des Windebyer Noors (Abschnitt 3)

Transekt 2 liegt vor einer schmalen Landzunge am östlichen Südufer des Windebyer Noors. An der leicht wellenförmig verlaufenden Uferlinie stocken einzelne Schwarz-Erlen, deren Wurzeln eine 30 cm hohe Uferkante bilden. Dazwischen stehen vereinzelt Stiel-Eichen und Sträucher (Schwarzer Holunder, Weißdorn, Gewöhnlicher Schneeball). Die anschließend auf 15 m Breite flach verlaufende Uferzone ist mit den genannten Gehölzen bestanden. Die Krautschicht wird vorwiegend bestimmt durch *Stellaria holostea*, die stellenweise flächig vorkommt. Zerstreut treten dazwischen *Oxalis acetosella*, *Milium effusum* und *Dryopteris filix-mas* auf. Anschließend steigt das Ufer steil auf 10 m an. Die Böschung ist mit den zuvor genannten Baumarten bestanden, eine Krautschicht fehlt weitgehend. Die Flächen oberhalb des Gehölzsaumes werden als Acker genutzt.

Das flach abfallende Litoral wird bis zu einer Tiefe von etwa 1 m von kiesigen Substraten beherrscht, wobei Grobkies vorherrscht. Bis 0,75 m kommen aber auch Steine häufig, im Flachwasser sogar vereinzelt Blöcke vor. Unterhalb von 1 m Tiefe nimmt der Anteil größerer Substrate ab, bereits ab ca. 1,6 m stehen dann nur noch sandige Substrate an.

Die Flachwasserzone wird im Uferbereich teilweise durch überhängende Äste von Ufergehölzen beschattet. In den Tiefenklasse 1 und 2 dominieren fädige Grünalgen, punktuell kommt *Lemna minor* im Anspülicht vor. Erst ab 0,7 m Tiefe sind kleine Bestände von *Potamogeton pectinatus* und *Pot. perfoliatus* vorhanden. Deren Anteil nimmt in den Tiefenstufen 4 und 5 weiter zu. Die dichtesten Bestände traten dabei etwa zwischen 1,1 m und 1,4 m auf, wobei *Potamogeton perfoliatus* vorherrscht. Unterhalb davon konnten nur noch vereinzelte

Exemplare von *Potamogeton perfoliatus* festgestellt werden. Die Besiedlungsgrenze liegt im Abschnitt bei 1,6 m.

Seenummer, -name: 0447 Windebyer Noor		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0447 Windebyer Noor		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Windebyer Noor, Südostufer bei Süderhake		
Messstellennummer (MS_NR): 130261				
Datum	26.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	30	
Uferexposition	NNE	Deckung Submerse	30	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:	-	
Methodik	Rechen, Sichtkaten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32551249	6037547	0	0
0,25 m Wassertiefe	32553124	6035718	0,25	5
0,5 m Wassertiefe	32553124	6035720	0,5	8
0,75 m Wassertiefe	32553125	6035722	0,75	10
1,0 m Wassertiefe	32553126	6035728	1,0	16
1,25 m Wassertiefe	32553129	6035743	1,25	32
1,5 m Wassertiefe	32553135	6035770	1,5	60
Vegetationsgrenze (UMG)	32553136	6035776	1,6	65
1,75 m Wassertiefe	32553137	6035778	1,75	67
Fotopunkt	32553110	6035750	Fotorichtung:	S

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	3	3	3	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	4	25	35	40	55	40	2
Sediment							
Blöcke	X	-	-	-	-	-	-
Steine	XX	XX	XX	-	-	-	-
Grobkies	XXX	XXX	XX	X	X	X	-
Fein-/Mittelkies	XXX	XX	XX	XX	XX	XX	-
Sand/Schlick	X	XX	XX	XXX	XXX	XXX	XXX
Detritus	X	-	-	-	-	-	-
Röhricht	-	-	-	-	-	-	-
Arten (Abundanz)							
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,3 m)	2m	3	3	3	2m	+	-
<i>Lemna minor</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,4 m)	-	-	1	1	2a	2a	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,6 m)	-	-	2m	2a	3	3	1

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	88.1	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	4		
Durchschnittswert:	3,9	Intervall Referenzindex: -100,00 bis -22,86	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 3,5 bis 4



Abbildung 19: Transekt 3 am Südwestufer des Windebyer Noors (Abschnitt 3)

Das auf beiden Seiten durch solitär stehende Schwarz-Erlen begrenzte Transekt 3 liegt am westlichen Südufer des Windebyer Noors in einer flachen Ausbuchtung der Uferlinie. Im Bereich des Transektes ist der angrenzende Ufergehölzsaum unterbrochen. Die etwa 0,5 m hohe Uferkante ist in diesem Bereich mit Blöcken befestigt. In der Transektmitte mündet ein Entwässerungsröhr in den See. In etwa 2 m Uferentfernung verläuft ein kleinerer unbefestigter Wanderpfad. Die zwischen Weg und Uferlinie angrenzende Vegetation ist durch kurzrasiges Grün geprägt, selten treten auch Hochstauden wie *Sonchus palustris* auf. Landseitig des Weges schließt ein etwa 7 m breiter ruderal beeinflusster Gehölzsaum an. Neben Schwarz-Erle, Stiel-Eiche, Weißdorn, Schwarzem Holunder und Brombeere finden sich in der Krautschicht vorwiegend ruderale Arten frischer Standorte wie *Urtica dioica*, *Galium aparine* oder *Glechoma hederacea*. Die Vegetation einer angrenzenden, mäßig ansteigenden Böschung ist ähnlich ausgeprägt. Oberhalb der Böschung liegen dann landwirtschaftlich genutzte Ackerflächen.

Das flach abfallende Litoral wird in der Tiefenstufe 1 von Sand und Feinkies bestimmt. Unterhalb davon sind bis in 1,25 m Tiefe keine deutlichen Dominanzen zu beobachten. Sandige bis steinige Substrate treten meist häufig auf, in den Tiefenstufen 4 und 5 auch Blöcke. Unterhalb von 1,5 m stehen neben dem vorherrschenden Sand nur noch kiesige Substrate an.

Die Gewässervegetation fehlt in der Tiefenstufe 1 fast vollständig. Nur *Ulva intestinalis* wuchs punktuell auf Hartsubstraten. Lediglich *Potamogeton pectinatus* trat zerstreut auf, darüber hinaus konnten nur einzelne Algen festgestellt werden. Ab der Tiefenstufe 2 bildet die erstgenannte Art lückige Tauchblattfluren, welche auch punktuell *Potamogeton perfoliatus* enthalten. Darüber hinaus nimmt die Abundanz von *Cladophora glomerata* auf grobkiesigen bis steinigen Substraten deutlich zu, zwischen 0,75 m und 1 m bildet diese die vorherrschende Art. Unterhalb davon kommt neben der letztgenannten nur noch *Potamogeton pectinatus* bis 1,9 m Tiefe vor. Ab 1,6 m wird ist die submerse Vegetation jedoch nur noch punk-

tuell und schütter ausgebildet. Die durch die letztgenannte Art und *Cladophora glomerata* markierte Besiedlungsgrenze liegt im Abschnitt bei 1,9 m.

Seenummer, -name: 0447 Windebyer Noor		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0447 Windebyer Noor		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Windebyer Noor, Südwestufer nördl. Friedland		
Messstellennummer (MS_NR): 130260				
Datum	26.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Cladophora glomerata</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	S			
Uferexposition	N	Gesamtdeckung Vegetation	23	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse	23	
Methodik	Rechen, Sichtkaten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32552070	6035482	0	
0,25 m Wassertiefe	32551886	6035564	0,25	15
0,5 m Wassertiefe	32551887	6035566	0,5	18
0,75 m Wassertiefe	32551904	6035591	0,75	25
1,0 m Wassertiefe	32551918	6035610	1,0	35
1,25 m Wassertiefe	32551923	6035617	1,25	40
1,5 m Wassertiefe	32551927	6035623	1,5	45
1,75 m Wassertiefe	32551932	6035631	1,75	50
Vegetationsgrenze (UMG)	32551936	6035637	1,9	55
2,0 m Wassertiefe	32551939	6035642	2,0	60
Fotopunkt	32551919	6035597	Fotorichtung:	SW

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	3	3	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	<1	30	35	40	45	25	7	5
Sediment								
Blöcke	x	-	x	xx	xx	x	-	-
Steine	x	xx	xxx	xx	xx	x	-	-
Grobkies	xx	x	xx	x	x	x	x	x
Fein-/Mittelkies	xx	xxx	xx	xx	x	x	x	x
Sand/Schlick	xx	xx	xx	xx	xx	xxx	xxx	xxx
Röhricht	-	-	-	-	-	-	-	-
Arten (Abundanz)								
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,9 m)	-	1	3	3	2b	2b	2m	2m
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,9 m)	-	2b	2a	2a	2b	2a	2a	+
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 0,7 m)	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,8 m)	+	1	-	+	-	-	-	-

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	88.1	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Durchschnittswert:	3,37	Intervall Referenzindex: -71,91 bis -11,76	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 3 bis 4



Abbildung 20: Makrophytentransekt 7 am mittleren Westufer beim Weißen Stein (Abschnitt 3)

Das Transekt 7 liegt am mittleren Westufer etwa 50 m nördlich eines sehr markanten aus dem Wasser ragenden Findlings („Weißer Stein“). Landseitig befindet sich mittig des Transektes ein ausladendes Weidengebüsch, das fast unmittelbar an die Uferlinie angrenzt. Dieses ist umgeben von einer Feuchthochstaudenflur, deren kennzeichnende Arten u.a. *Phragmites australis*, *Calystegia sepium*, *Urtica dioica*, *Sonchus palustris* und *Galium aparine* sind. An den etwa 25 m breiten Staudensaum schließt sich eine flach ansteigende Böschung an, die wahrscheinlich eine frühere Uferlinie darstellt. Letztere ist mit Stiel-Eiche, Eberesche, Weißdorn und Kirsche bewachsen. Hinter dem Laubgehölzsaum liegen dann Ackerflächen.

Das flach abfallende Seelitoral wird im Flachwasser von sandigen und feinkiesigen Substraten bestimmt, auch Grobkies kommt häufig vor. Unterhalb von 0,5 m Tiefe treten dann häufig bis z.T. sogar vorherrschend Grobkiese und Steine auf, bis 1,75 m Tiefe sind in allen Stufen auch vereinzelt Blöcke vorhanden. Die drei letzten Tiefenstufen bis 2,25 m werden dann von Grobkies und Steinen dominiert.

Wasserseitig der Uferlinie ist in der Tiefenstufe 1 ein dichtes, im seeseitigen Randbereich aufgelockertes, Schilf-Röhricht entwickelt, dass in etwa 0,4 bis 0,5 m Tiefe ausläuft. Vor der Röhrichtkante sind lockere Tauchblattfluren mit *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus* und *Zannichellia palustris* angesiedelt, auf den Steinen kommen auch häufig *Cladophora glomerata* und *Ulva intestinalis* vor. Die letztgenannte Art erreicht im Tiefenbereich zwischen 0,75 und 1,5 m sogar die höchste Abundanz. Punktuell treten in den Tiefenstufen 3 bis 5 weitere Arten auf, wie *Chara contraria* (0,7 m), *Potamogeton crispus* (0,6 m) oder die limnische Rotalge *Hildenbrandia rivularis* (1,2 m). Ab 1,3 m Tiefe treten bis auf Restvorkommen von *Potamogeton perfoliatus* (- 1,6 m) lediglich noch *Cladophora glomerata* und *Potamogeton pectinatus* etwas häufiger auf. Beide Arten wurden auch vital bis zur Besiedlungs-

grenze in 2,1 m Tiefe gefunden, unterhalb davon konnten nur abgestorbene Reste von *Cladophora* auf Steinen gefunden werden.

Seenummer, -name: 0447 Windebyer Noor		Transektnummer: 7		
Wasserkörpernummer, -name: 0447 Windebyer Noor		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Windebyer Noor, Westufer nördl. Frohsein		
Messstellennummer (MS_NR): 130259				
Datum	26.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Cladophora glomerata</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	W			
Uferexposition	ESE	Gesamtdeckung Vegetation	40	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse	35	
Methodik	Rechen, Sichtkaten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32551236	6036813	0	
0,25 m Wassertiefe	32551222	6036801	0,25	2
0,5 m Wassertiefe	32551232	6036796	0,5	13
0,75 m Wassertiefe	32551246	6036792	0,75	27
1,0 m Wassertiefe	32551257	6036786	1,0	40
1,25 m Wassertiefe	32551282	6036779	1,25	65
1,5 m Wassertiefe	32551289	6036777	1,5	74
1,75 m Wassertiefe	32551296	6036775	1,75	80
2,0 m Wassertiefe	32551301	6036773	2,0	85
Vegetationsgrenze (UMG)	32551303	6036772	2,1	88
2,25 m Wassertiefe	32551314	6036769	2,25	100
Fotopunkt	32551289	6036796	Fotorichtung:	W

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	100	75	70	40	40	35	15	5	2
Sediment									
Blöcke	-	X	X	X	X	X	X	-	-
Steine	-	-	XX	XX	XXX	X	XXX	XXX	XX
Grobkies	XX	XX	XX	XX	XXX	XXX	XXX	XXX	XX
Fein-/Mittelkies	XXX	XX	XX	XX	XX	XXX	X	XX	XX
Sand/Schlick	XX	XXX	XXX	XX	XX	X	X	XX	XX
Detritus	-	X	-	-	-	-	-	-	-
Röhrichtstopeln	-	X	-	-	-	-	-	-	-
Röhricht	5	3	-	-	-	-	-	-	-
Arten (Abundanz)									
<i>Chara contraria</i> (- 0,7 m)	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cladophora glomerata</i> (- 2,1 m)	-	2m	2b	3	3	2b	2a	2m	+
<i>Hildenbrandia rivularis</i> (- 1,2 m)	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 0,7 m)	-	-	r	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 2,1 m)	-	2b	3	2m	2m	2a	2a	1	+
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,6 m)	-	2a	2a	2m	2a	1	r	-	-
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,8 m)	-	2a	2m	2m	-	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 0,9 m)	-	2b	2m	+	-	-	-	-	-

Transekt 9

WRRL-Seentyp:	88.1	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Durchschnittswert:	2,62	Intervall Referenzindex: -47,27,00 bis 44,19	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 2,5 bis 3



Abbildung 21: Makrophytentransekt 9 am Nordufer des Windebyer Noors (Abschnitt 3)

Transekt 9 liegt am westlichen Nordufer vor einem etwa 50 m breiten Bruchwaldbereich auf flachem Grund. An die flache Uferlinie schließt landseitig ein ca. 0,5 m breiter vegetationsfreier, sandiger Spülsaum an. Daran entlang zieht sich eine schmale mit Begleitarten durchsetzte, artenreiche Staudenflur. Neben *Phragmites australis*, *Bolboschoenus maritimus* und *Phalaris arundinacea* kommen an dieser Stelle *Epilobium hirsutum*, *Eupatorium cannabinum*, *Calystegia sepium*, *Geranium robertianum* und *Glechoma hederacea* vor. Der anschließende Erlenbruchwald beherbergt in der Krautschicht viel *Phalaris arundinacea* und *Urtica dioica*.

Das flach abfallende Seelitoral ist in der Tiefenstufe 1 vorwiegend sandig. Ab 0,3 m Tiefe treten dann häufig kiesige Substrate sowie vereinzelt Steine auf. Unterhalb von 1,25 m herrschen sandige Substrate vor, sowohl Kiese unterschiedlicher Korngröße, als auch Steine und Blöcke kommen aber vereinzelt in allen Tiefenstufen vor.

Wasserseitig der Uferlinie fehlt die Vegetation in durch Gehölze beschatteten und zusätzlich brandungsbeeinflussten Zonen bis ca. 0,3 m Tiefe vollständig. Seeseitig davon treten dann zunächst aufgelockerte Bestände von *Potamogeton pectinatus* auf und auf Steinen *Cladophora glomerata*. Ab 0,4 m Tiefe kommt auch *Potamogeton perfoliatus* punktuell vor. Während die beiden erstgenannten Arten bis in ca. 1,5 m Tiefe weitgehend ähnliche Abundanzen zeigen, nimmt der Anteil von *Potamogeton perfoliatus* mit zunehmender Tiefe zu, erst ab 1,7 m sind die Bestände wieder rückläufig. Die Besiedlungsgrenze liegt aktuell bei 1,9 m (*Cladophora glomerata*, *Potamogeton perfoliatus*).

Seenummer, -name: 0447 Windebyer Noor		Transektnummer: 9		
Wasserkörpernummer, -name: 0447 Windebyer Noor		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Windebyer Noor, westl. Nordufer bei Schnaap		
Messstellennummer (MS_NR): 130706				
Datum	24.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Cladophora glomerata</i> , <i>Potamogeton perfoliatus</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	N			
Uferexposition	SE	Gesamtdeckung Vegetation	20	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse	20	
Methodik	Rechen, Sichtkaten	Störungen/Anmerkungen:	-	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32551338	6037631	0	-
0,25 m Wassertiefe	32551328	6037621	0,25	6
0,5 m Wassertiefe	32551330	6037619	0,5	10
0,75 m Wassertiefe	32551344	6037599	0,75	33
1,0 m Wassertiefe	32551361	6037583	1,0	55
1,25 m Wassertiefe	32551367	6037579	1,25	63
1,5 m Wassertiefe	32551370	6037569	1,5	73
1,75 m Wassertiefe	32551375	6037564	1,75	80
Vegetationsgrenze (UMG)	32551377	6037562	1,9	83
2,0 m Wassertiefe	32551379	6037560	2,0	87
Fotopunkt	32551389	6037585	Fotorichtung:	NW

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	0	15	20	35	45	40	10	5
Sediment								
Blöcke	-	-	-	x	x	x	x	-
Steine	-	x	x	x	x	x	x	-
Grobkies	-	xx	xx	x	x	x		-
Fein-/Mittelkies	xx	xx	xx	xx	x	x	x	-
Sand/Schlick	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Grobdetritusauflage	x	xx	-	-	-	-	-	-
Röhricht	-	-	-	-	-	-	-	-
Arten (Abundanz)								
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,9 m)	-	2a	2a	2m	2a	2m	2m	2m
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,8 m)	-	2a	2a	2a	2a	2a	2m	1
<i>Hildenbrandia rivularis</i> (- 1,2 m)	-	-	+	-	+	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,9 m)	-	+	1	2a	2b	2b	2a	2m

Transekt 12

WRRL-Seentyp:	88.1	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	4		
Durchschnittswert:	3,5	Intervall Referenzindex: -100,00 bis 0,00	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 3 bis 4



Abbildung 22: Makrophytentransekt 12 liegt am Nordufer des Sees vor der tiefsten Stelle des Windebyer Noors (Abschnitt 1)

Transekt 12 liegt am Nordufer des Windebyer Noors im Bereich des Ortsteils Karlshöhe. Südlich davon fällt der Seeboden relativ steil bis auf etwa 14 m Tiefe ab.

An der Westseite grenzt das Transekt an einen schütterten Schilfröhrichtbestand. Die eigentliche Uferkante ist mit Blöcken, Pfählen und Fliesen verbaut. Daran schließt ein Gehölzsaum verschiedenster Baum- und Straucharten an. Dazu gehören Hybrid-Pappeln, Berg- und Feld-Ahorn, Eberesche, Weißdorn, Wolliger Schneeball, Hasel, Schwarzer Holunder und Hunds-Rose. In der Krautschicht finden sich zerstreut Stauden frischer Standorte (*Circaea lutetiana*, *Geum urbanum*, *Urtica dioica*, *Glechoma hederacea*, *Hedera helix*, *Agrimonia eupatoria*). In einem besondern Uferbereich treten gehäuft auch hygrophile Arten wie *Eupatorium cannabinum*, *Epilobium hirsutum*, *Sonchus palustris* oder *Calystegia sepium* auf. Landseitig des Gehölzsaumes verläuft ein etwa 2 m breiter unbefestigter Wanderweg. An diesen schließt sich die steil ansteigende waldbestandene (Stiel-Eiche, Berg-Ahorn, Hybrid-Pappel) Uferböschung an.

Die mit Holz und Steinblöcken befestigte Uferlinie fällt nahezu senkrecht bis in eine Tiefe von etwa 0,4 m ab. Davor ist der Seeboden bis zum Transektende mäßig bis steil geneigt. Die Tiefenstufen 3 bis 5 werden von unterschiedlichsten Substraten bestimmt, deren Spektrum von künstlich ausgebrachten Blöcken bis hin zu Sand reicht. Erst unterhalb von 1,25 m dominiert Sand, Blöcke und Steine treten jedoch nach wie vor häufig auf. Kiesige Substrate spielen nur eine untergeordnete Rolle.

Die beiden ersten, senkrecht abfallenden Tiefenstufen werden überwiegend von Algen besiedelt. Insbesondere *Cladophora glomerata* bildet auf Steinen und Holz dichte Matten. Auch unterhalb von 0,5 m Tiefe bis zum Transektende dominierte diese Art die Besiedlung der

Gewässersohle. Ab 0,5 m waren innerhalb stärker sandiger Bereiche aber auch kleine Bestände von *Potamogeton perfoliatus* zu finden. Zwischen 0,75 und 1,5 m erreichen diese bereits deutlich höhere Deckungsanteile. Auch *Potamogeton pectinatus* kommt ab der Tiefenstufe 3 regelmäßig und z.T. häufig bis in 1,6 m Tiefe vor. Ab 1,7 m erreicht nur noch *Cladophora glomerata* nennenswerte Deckungsanteile von über 5 %, lediglich *Potamogeton perfoliatus* wurde noch bei 1,8 m gefunden. Die Tiefengrenze im Abschnitt liegt bei 2,1 m (*Cladophora glomerata*).

Seenummer, -name: 0447 Windebyer Noor		Transektnummer: 12		
Wasserkörpernummer, -name: 0447 Windebyer Noor		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Windebyer Noor, Nordufer bei Karlshöhe		
Messstellennummer (MS_NR): 130258				
Datum	24.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Cladophora glome- rata</i>
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	N			
Uferexposition	SSW	Gesamtdeckung Vegetation		35
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse		35
Methodik	Rechen, Sicht- katen	Störungen/Anmerkungen:		-
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32552528	6037435	0	-
0,25 m Wassertiefe	32552523	6037420	0,25	5
0,5 m Wassertiefe	32552522	6037416	0,5	9
0,75 m Wassertiefe	32552522	6037414	0,75	11
1,0 m Wassertiefe	32552520	6037408	1,0	17
1,25 m Wassertiefe	32552520	6037407	1,25	19
1,5 m Wassertiefe	32552518	6037402	1,5	24
1,75 m Wassertiefe	32552515	6037392	1,75	33
2,0 m Wassertiefe	32552513	6037384	2,0	42
Vegetationsgrenze (UMG)	32552512	6037379	2,1	46
2,25 m Wassertiefe	32552511	6037377	2,25	50
Fotopunkt	32552496	6037388	Fotorichtung:	N

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	70	65	55	40	40	20	10	5	1
Sediment									
Blöcke	xxx	xxx	xxx	x	x	x	-	-	-
Steine	x	x	xx	xx	x	x	x	x	x
Grobkies	x	x	x	xx	x	x	x	x	x
Fein-/Mittelkies	x	x	x	xx	x	x	-	-	-
Sand/Schlick	x	xx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Röhricht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arten (Abundanz)									
<i>Cladophora glomerata</i> (- 2,1 m)	4	4	3	2a	2b	2a	2a	2a	+
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,7 m)	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,8 m)	-	2m	2a	2a	2b	2a	1	+	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,8 m)	-	-	2a	2b	2a	1	+	-	-

Transekt 15

WRRL-Seentyp:	88.1	Zusatzkriterien: nicht relevant	
ÖZK:	3		
Durchschnittswert:	2,5	Intervall Referenzindex: -100,00 bis 70,33	Intervall ÖZK Tiefenklassen: 1 bis 4



Abbildung 23: Transekt 15 am Ostufer des Windebyer Noors (Abschnitt 1)

Die Probestelle liegt am mittleren Nordostufer vor einer angrenzenden Kleingartenanlage. In etwa 5 m Entfernung zur östlichen Transektgrenze steht am Ufer eine einzelne Zitter-Pappel. Die etwa 0,4 m hohe Uferkante ist mit Steinen und Blöcken gesichert, oberhalb davon verläuft das Gelände flach. Entlang der Uferlinie hat sich ein dichter Gehölzsaum aus Grau-Weiden entwickelt, deren Äste bis zu 3 m über die Uferlinie hinausragen. An der westlichen Grenze ist dieser Gehölzsaum auf etwa 7 m Breite offen, danach schließt eine Baumreihe aus Zitter-Pappeln an. Hinter dem Grauweiden-Gebüsch verläuft eine 3 m breite ruderale Staudenflur, deren Vegetationsausprägung auch dem offenen Bereich des Seezugangs entspricht. Diese besteht vorwiegend aus Gräsern (*Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*) und einzelnen Stauden (*Filipendula ulmaria*, *Eupatorium cannabinum*, *Sonchus palustris*). Zwischen dem Ruderalstreifen und der angrenzenden Kleingartenanlage verläuft ein 2 m breiter unbefestigter Wanderweg. Am südlichen Transekttrand existiert ein kleiner und bereits nahezu vegetationsfreier Trampelpfad bis zur Wasserlinie.

Das Seelitoral fällt hinter der Uferkante sehr flach zur Seemitte hin ab. In den brandungsexponierten Flachwasserzonen sind mittel- bis grobkiesige Substrate häufig, aber auch Steine und, offenbar der Uferbefestigung dienende, Blöcke. Im Untersuchungsbereich traten vor der Uferlinie auch z.T. deutliche Grobdetritusaufgaben auf, welche offenbar bei Wellengang an das Ufer gedrückt werden. Unterhalb von 0,5 m nimmt der Anteil sandiger Substrate deutlich zu. Fein- und Mittelkiese treten vereinzelt bis ca. 1 m Tiefe auf, Grobkies und Steine bis in etwa 7 m Tiefe.

Wasserseitig der Uferlinie ist die Flachwasserzone nur von Algen (vorwiegend *Cladophora glomerata*) besiedelt, punktuell tritt zusätzlich *Ulva intestinalis* auf. Schütterere Submersvegetation kommt erst unterhalb von 0,3 m auf, dichtere Bestände sogar erst ab 0,5 m. Letztere bestehen aus gut ausgebildeten Tauchblattfluren von *Potamogeton pectinatus* und *Pot. per-*

foliatus, wobei die erstgenannte in den Tiefenstufen 3 und 4 häufiger vorkommt, die letztgenannte dagegen ab 1,25 m vorherrscht. Unterhalb von 1,7 m dünnen die Bestände deutlich aus, danach tritt nur noch *Potamogeton perfoliatus* noch regelmäßig auf. Die ermittelte Vegetationsgrenze liegt bei 2,0 m Tiefe (*Potamogeton perfoliatus*).

Seenummer, -name: 0447 Windebyer Noor		Transektnummer: 15		
Wasserkörpernummer, -name: 0447 Windebyer Noor		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Windebyer Noor, Ostufer beim Umweltzentrum		
Messstellennummer (MS_NR): 130257				
Datum	24.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Potamogeton pectinatus, Potamogeton perfoliatus</i>
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	E			
Uferexposition	W	Gesamtdeckung Vegetation		32
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse		30
Methodik	Rechen, Sichtkaten	Störungen/Anmerkungen:		-
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32553312	6036723	0	-
0,25 m Wassertiefe	32553315	6036709	0,25	2
0,5 m Wassertiefe	32553312	6036708	0,5	5
0,75 m Wassertiefe	32553300	6036704	0,75	8
1,0 m Wassertiefe	32553263	6036687	1,0	60
1,25 m Wassertiefe	32553254	6036684	1,25	70
1,5 m Wassertiefe	32553246	6036681	1,5	77
Vegetationsgrenze (UMG)	32553233	6036676	1,7	91
1,75 m Wassertiefe	32553237	6036677	1,75	86
2,0 m Wassertiefe	32553235	6036677	2,0	88
Fotopunkt	32553244	6036703	Fotorichtung:	E

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	10	10	35	45	50	45	35	0
Sediment								
Blöcke	XX	X	-	-	-	-	-	-
Steine	XX	XX	X	-	-	-	-	-
Grobkies	XX	XX	X	-	-	-	-	-
Fein-/Mittelkies	XX	XX	X	-	-	-	-	-
Sand/Schlick	X	XX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
Detritus	X	-	-	-	-	-	-	-
Röhricht								
Arten (Abundanz)								
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,4 m)	2a	2a	2m	+	-	+	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,7 m)	-	1	2b	3	2a	2a	2a	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,7 m)	-	+	2a	2a	3	3	3	-
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,2)	1	-	-	-	-	-	-	-

3.4.5 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf sechs Kartierungstransekten sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen, x = Artnachweis ohne Häufigkeitsangabe

Schwimblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt		
		S-H	D	1	2	3
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			x	x	1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzlige Teichlinse				x	

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt		
		S-H	D	1	2	3
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3			1
<i>Cladophora glomerata</i>	-			4		4
<i>Hildenbrandia rivularis</i>	-		3			1
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			x		1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			4	x	4
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			4	x	4
<i>Ulva intestinalis</i>	-			1		2
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden					2

4 VERGLEICHENDE BEWERTUNG

2013 wurde die Vegetation von vier Strandseen untersucht. Diese sind überwiegend als Lebensraumtypen 1150 - Lagunen des Küstenraumes (Strandseen) gemeldet. In der nachfolgenden Tabelle 39 sind die Ergebnisse der Bearbeitung vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 39: 2013 untersuchte Seen mit Zuordnung zum WRRL- und FFH-LRT, dem ermittelten Erhaltungszustand nach der Entwurfsfassung des LLUR (MLUR 2011) sowie weiteren erhobenen Parametern (Trophiestufe nach SUCCOW & KOPP [1985], Untere Makrophytengrenze [submerse/natante Vegetation], Artenzahl der Tauch- und Schwimmblattvegetation, Anzahl landes- und bundesweit gefährdeter Arten der Gewässervegetation), * = Trophiestufe methodisch nicht ermittelbar, ** = Gewässervegetation reicht bis zur maximalen Tiefe des Seelitorals im Transektbereich

Kriterium	Großer Binnensee	Windebyer Noor	Schwansener See	Sehlandorfer Binnensee
Seetyp-WRRL	88.1	88.1	88.1	88.1
Typ Strandsee	ST 1	ST 2	ST 4	ST 4
FFH-LRT	1150	-	1150	1150
Anzahl Monitoringstellen	5	6	6	6
Tiefengrenze _{MP} Ø	2,1 ⁴⁾	4,4	- ⁴⁾	- ⁴⁾
Tiefengrenze _{MP} max.	2,25 ⁴⁾	5,5	- ⁴⁾	- ⁴⁾
Anzahl Taxa _{submers}	16	5	7	8
Anteil Characeen	3	1	3	1
Anzahl Taxa _{Schwimmblatt}	3	2	2	2
Anzahl landesweit gefährdeter Arten ¹⁾	2	1	3	2
Anzahl bundesweit gefährdeter Arten ¹⁾	1	1	1	1
Trophiestufe ²⁾	e ^h	e ^h	- ⁵⁾	- ⁵⁾
Ø ÖZK _{Sagert et al (2007)}	2,86	3,06	2,5	3,2
ÖZK _{Sagert et al (2007)}	3	3	3	3
ÖZK _{fachgutachterlich}	3	3	3	3
Erhaltungszustand FFH-LRT	C	-	B	B
Entwicklungstendenz Submersvegetation ³⁾	(▲)	(▲)	▲	(▲)

1) = Gewässervegetation, Vorwarnstufe nicht berücksichtigt

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

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

4) = keine Tiefengrenze ausgebildet, Besiedlung bis max. Transekttiefe

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

Dem Strandseetyp ST 1 (limnisch, < 0,5 PSU) wurde nur der Große Binnensee zugeordnet.

Der **Große Binnensee** ist gegenwärtig als hocheutrophes Gewässer mit einer mäßig artenreichen Gewässervegetation einzustufen. Aktuell wurden zwei Schwimmblatt- und 16 submerse Arten gefunden. Unter diesen sind mit *Cladophora glomerata* und *Ulva intestinalis* jedoch auch zwei Makroalgen, die klassischerweise nicht zu den Makrophyten gezählt werden. Das Arteninventar weist neben diversen häufigen Taxa auch einige gefährdete Arten auf. Dazu gehören insbesondere die Characeen *Chara aspera* (RL S-H 3) und *Ch. contraria* (RL S-H 3), welche lokal sogar dominant vorkommen, sowie das in Deutschland stark gefährdete Stachelspitzige Laichkraut (*Potamogeton friesii*, RL D 2). Der See weist mit Ausnahme einzelner Uferbereiche eine gut ausgebildete Tauchblattvegetation und z.T. großflächige Characeenrasen auf. Die Besiedlungsgrenze liegt durchschnittlich bei 2,1 m. Aus vegetationskundlicher Sicht kommt dem Großen Binnensee See damit insgesamt eine landesweite Bedeutung zu.

Im Vergleich mit den Altdaten haben sich zwischen 2007 und 2010 signifikante Zustandsverbesserungen ergeben, die sind in abgeschwächter Form bis 2013 fortsetzten. Ein insgesamt mäßiger Zustand des Wasserkörpers ist aber auch aktuell noch gegeben.

Ein Erreichen des guten ökologischen Zustands als Zielvorgabe der WRRL (2000) ist gegenwärtig unrealistisch. Im Rahmen der Bewertung über die aktuelle Salinität (Strandseetyp ST 1) wurde der limnische Charakter des Sees bereits als Bewertungsmaßstab zugrunde gelegt, vor allem der aktuelle trophische Zustand verhindert jedoch gegenwärtig ein Erreichen der Zielvorgabe.

Dem Strandseetyp ST 2 (β-oligohalin 0,5 - 3 PSU) wurde nur das Windebyer Noor zugeordnet.

Das **Windebyer Noor** ist gegenwärtig als hocheutrophes Gewässer einzustufen. Die maximal erreichten Besiedlungstiefen liegen bei 2,1 m. Mit nur fünf Tauch-, zwei Schwimmblattarten und drei Taxa des Phytobenthos ist das Windebyer Noor als sehr artenarm einzustufen. Das vorgefundene Inventar besteht gegenwärtig nur aus Taxa, die auch typisch für limnische Gewässer sind. Die Gewässervegetation des Noors ist in den Untersuchungsabschnitten in der Regel gut bis in ca. 2 m Tiefe ausgebildet. Sensiblere Taxa fehlen, als einzige gefährdete Arten kommen die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL S-H 3) und die limnische Rotalge *Hildenbrandia rivularis* (RL D 3) vereinzelt im See vor. Darüber hinaus weist die Ufervegetation in den erhaltenen Bruchwaldbereichen und Röhrichsäumen nach (STUHR 2002) noch einige gefährdete Arten auf. Auch bei Berücksichtigung dieser Taxa kommt dem Windebyer Noor aus vegetationskundlicher Sicht aber insgesamt nur eine mittlere Bedeutung zu.

Das Windebyer Noor stellt einen Strandsee dar, der durch Rückschlagstore und eine Wehranlage von der Ostsee weitgehend abgekoppelt wurde. Diese verhindern in geschlossenem Zustand den Wasseraustausch mit der Ostsee und das Einströmen von Salzwasser in den See. Eine Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes ist unter Beachtung der aktuellen Restriktionen gegenwärtig kaum möglich. Die Grundlage der Bewertung und Maßnahmenformulierung bildet daher ein β-oligohaliner Strandsee (Typ ST 2, 0,5 - 3 PSU). Ein Erreichen des guten ökologischen Zustandes ist aber aufgrund der vorhandenen Defizite gegenwärtig nicht möglich.

Dem Strandseetyp ST 4 (β-mesohalin 5 - 10 PSU) gehören der Schwansener See und der Sehlendorfer Binnensee an

Der **Schwansener See** weist mit zwei Schwimmblatt- und sieben submersen Arten nur eine mäßig diverse Gewässervegetation auf, die aber typische Elemente salzbeeinflusster Strandseen enthält. So wird die submerse Vegetation von Schraubiger Salde (*Ruppia cirrhosa*, RL S-H 3) und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) geprägt, die typische Elemente von Strandseen sind. Darüber hinaus treten aktuell z.T. größere Bestände von Characeen auf. Neben der Zerbrechlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) als häufigster Art tritt auch die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL S-H 3) im See auf. Mit der

Baltischen Armleuchteralge (*Chara baltica*, RL S-H 1) kommt eine weitere, in Schleswig-Holstein sehr seltene Art lokal und zerstreut im See vor. Darüber hinaus treten mehrere weitere Algenarten auf, die aber zum Teil auch temporär über die Verbindung zur Ostsee in den See verdriftet werden. Dies gilt auch für das Seegras (*Zostera marina*, RL D 3), welches einzeln treibend am Ostufer gefunden wurde. Die Gewässervegetation ist in dem nur ca. 1 m tiefen See gut und flächenhaft ausgebildet, auffällig waren aber im aktuellen Beprobungsjahr massive Algenentwicklungen insbesondere von Joch- und Blaualgen (v.a. *Spirogyra*, daneben diverse Cyanobakteriengattungen), die zumindest auf eine stärkere Eutrophierung des Sees hindeuten. Neben den o.g. gefährdeten Arten der Gewässervegetation weist der See auch im Uferbereich wertvolle Habitate wie Salzwiesen auf, die Rückzugsraum einer Vielzahl gefährdeter Taxa sind. Unter Berücksichtigung dieser artenreichen Biotope kommt dem Schwansener See aus floristischer Sicht bereits eine landesweite Bedeutung zu.

Der Vergleich der Ergebnisse aktueller und früherer Untersuchungen belegt eine deutliche positive Entwicklung innerhalb der letzten Jahre. Gegenwärtig ergibt sich anhand der WRRL-Bewertung für den See noch ein mäßiger Zustand, der aber unmittelbar an der Klassengrenze zur ZK 2 (gut) und damit am angestrebten Zielzustand angesiedelt ist. Die 2013 beobachteten massiven Algenblüten sind aber ein deutliches Indiz für zu hohe Nährstoffgehalte im See. Die Bewertung des FFH-LRT ergibt aktuell bereits den guten Zustand.

Im Rahmen der aktuellen Managementplanung (MELUR 2012) sind bereits diverse Maßnahmen zur Sicherung des aktuellen Zustandes und einer weiteren Entwicklung formuliert, die auch im Sinne des angestrebten guten Zustandes nach WRRL zielführend sind. Dieser kann mittelfristig jedoch nur bei Umsetzung der Festlegungen zur Sicherstellung des Wasseraustausches mit der Ostsee und einer Reduzierung von Nährstoffeinträgen in den See (insb. über die Schwarzbek und einzelne Vorfluter) erfolgen.

Der **Sehendorfer Binnensee** weist mit zwei Schwimmblattarten und acht submersen Makrophyten (Höhere Pflanzen, Characeen) eine mäßig diverse Gewässervegetation auf, die auch typische Elemente salzbeeinflusster Strandseen enthält. So wird die submers Vegetation im Nordteil von Schraubiger Salde (*Ruppia cirrhosa*, RL S-H 3) und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) geprägt, zerstreut tritt auch der Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) auf. Im Bereich der Tivolibucht kommen auch seltene und gefährdete Arten wie die Baltische Armleuchteralge (*Chara baltica*, RL S-H 1) oder das Seegras (*Zostera marina*, RL D 3) mit wenigen Einzelexemplaren vor. In den weniger salzbeeinflussten südwestlichen Seeteilen treten zusätzlich auch weitere, eher limnische Arten hinzu, wie die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) oder das Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*). Zusätzlich zu den genannten Taxa kommen vor allem diverse Grün- und Rotalgen im See vor, die für diesen Strandseetyp überwiegend als Störzeiger gelten. Einzelne Arten werden aber zum Teil auch temporär über die Verbindung zur Ostsee in den See eingeschwemmt. Die Gewässervegetation ist in dem maximal 1,1 m tiefen See gut und flächenhaft ausgebildet, die hohen Anteile fädiger Grün- und z.T. auch Blaualgen weisen aber auf eine erkennbare Eutrophierung des Sees hin. Mit den o.g. gefährdeten Arten der Gewässervegetation weist der See einige naturschutzfachlich bedeutsame Taxa auf, daneben stellen die großflächigen und z.T. sehr artenreichen Salzwiesen eine Besonderheit des Sees dar. Unter Berücksichtigung dieser artenreichen Biotope kommt dem Sehendorfer Binnensee aus floristischer Sicht zumindest eine landesweite Bedeutung zu.

Der Vergleich der Ergebnisse aktueller und früherer Untersuchungen belegt eine positive Entwicklung innerhalb der letzten Jahre. Nach wie vor bestehen aber Defizite in der Ausprägung der Gewässervegetation. Gegenwärtig ergibt sich für den See noch ein mäßiger Zustand, der dem guten Zustand als Zielvorgabe der WRRL noch nicht entspricht. Die Bewertung des FFH-LRT ergibt dagegen bereits den guten Zustand. Ein Managementplan liegt für den See aber derzeit noch nicht vor.

Zur mittel- bis langfristigen Verbesserung des ökologischen Zustandes gemäß WRRL bzw. zur Sicherung des aktuellen Erhaltungszustandes des FFH-LRT sind vor allem Maßnahmen zur weiteren Reduktion der Stoffeinträge in den See erforderlich.

5 LITERATURVERZEICHNIS

- BARKMAN, J. J., H. DOING & S. SEGAL (1964): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. *Acta Bot. Neerl.* 13: 394-419
- 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)
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2006): Ergebnisse des Arbeitskreises Gewässer. Die Bewertungsschemata für die Standgewässer-Lebensraumtypen.
http://www.bfn.de/0316_akgewaesser.html. Bonn. (Stand 02.01.2006).
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2007): Lagunen des Küstenraumes (Strandseen)
http://www.bfn.de/0316_typ1150.html. Bonn. (Stand 29.11.2007).
- 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 geändert 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. (1993): Die Vegetation der Karpfenteiche Schleswig-Holsteins. - Mitt. AG Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg Bd. 45: 1-321. Kiel
- GARNIEL, A. (2008): Wasserpflanzen in Fließgewässern und Gräben. - Berichte des botanischen Vereins zu Hamburg Heft 24: 1-221. Kiel
- HAMANN, U. & GARNIEL, A. (2002): Die Armleuchteralgen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- INSTITUT FÜR BIOWISSENSCHAFTEN DER UNIVERSITÄT ROSTOCK (2007): Bewertung der Strandseen anhand der Qualitätskomponente Makrophyten. - Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Kiel.
<http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seendl.php>
- 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.
- LLUR (2011): Schema und Hinweise zur Bewertung des LRT 1150 – Lagunen des Küstenraumes. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume SH [Hrsg.]. unveröffentlichtes Material.
- LUDWIG, G. & SCHNITTLER, M. (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ [Hrsg.]. Schriftenreihe für Vegetationskunde 28, Münster.
- MELUR (2013a): Detailinformationen zu den bearbeiteten Seen, - Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume.
- 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)
- 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.)

- SAGERT, S., SELIG, U. & WAGNER, H.G. (2007): Bewertung der Strandseen anhand der Qualitätskomponente Makrophyten. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Kiel.
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Strandseen/Bericht_Strandseen_Makrophyten_2007.pdf
- 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. (2001): Die Vegetation des Bistensees, des Bothkamper Sees, des Langsees, des Mözener Sees, des Pohlsees, des Sankelmarker Sees, des Schwansener Sees, des Schöhsees und des Südensees. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Kiel. <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seendl.php>
- 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 Stolper Sees und des Windebyer Noores. - Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Kiel. <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seendl.php>
- STUHR, J., (2000). Die Ufer- und Unterwasservegetation des Bottschlotter Sees, des Einfelder Sees, des Fastensees, des Großen Binnensees, des Neustädter Binnenwassers, des Pinnsees, des Sehlendorfer Binnensees und des Wenkendorfer Sees. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Kiel. <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seendl.php>
- 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) Überblickskarten