



# **Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/ Phyto- benthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen 2016**

## **Los 3**

(Großer Binnensee, Hemmelmarker See, Schwansener See, Sehlendorfer Binnen-  
see, Windebyer Noor)

Endbericht 2016

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

Geschäftsführer:	Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl Dr. rer. nat. Volker Thiele	Sitz:	18246 Bützow, Nebelring 15
USt.-Id.-Nr. (VAT-Number):	DE 164789073	Telefon:	038461 / 9167-0
Steuernummer (FA Güstrow):	086 / 106 / 02690	Telefax:	038461 / 9167-50 oder -55
Handelsregister:	Amtsgericht Rostock HRB 5562	E-Mail:	postmaster@institut-biota.de
Bankverbindungen:	Commerzbank AG IBAN: DE79130400000114422900 BIC: COBADEFFXXX	Internet:	www.institut-biota.de Volks- und Raiffeisenbank Güstrow e.G. IBAN: DE38140613080000779750 BIC: GENODEF1GUE



**Auftragnehmer & Bearbeiter:**

Assessor Bodo Degen  
Dipl.-Ing. (FH) Matthias Grothe  
Dipl.-Landschaftsökol. Stefan Goën  
M. Sc. Thea Dittmann  
Dipl.-Ing. (FH) Doreen Kasper  
Dipl.-Biol. Jens Niederstrasser

**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 12.05.2016

Bützow, den 30.03.2017

Dr. rer. nat. Volker Thiele  
- Geschäftsführer -

Zitation: Autor [oder Bezeichnung des Auftragnehmers] (Jahr) Titel. Auftraggeber. Erscheinungsort. Seitenzahl + Anlagen
biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH (2017): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2016. Los 4 - Endbericht 2016 im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume. Kiel. P 134 + 1 CD.
Namen der BearbeiterInnen
Assessor Bodo Degen, Dipl.-Ing. (FH) Matthias Grothe, Dipl.-Landschaftsökol. Stefan Goën, M. Sc. Thea Dittmann, Dipl.-Ing. (FH) Doreen Kasper, Dr. rer. nat. Volker Thiele
Untersuchungsjahr(e)
2016
Qualitätskomponenten
Makrophyten; Hydromorphologie
Ziele
Operatives Monitoring; WRRL-Bewertung; FFH-Bewertung
Gewässerkategorie
Seen
Flussgebietseinheiten
Schlei/Trave
Bearbeitungsgebiete
-
Wasserkörper
0109, 0145, 0367, 0381, 0447
Gewässernamen
Großer Binnensee, Hemmelmarker See, Schwansener See, Sehlendorfer Binnensee, Windebyer Noor
FFH-Gebietsnummern
1629-391, 1525-331, 1326-301

## INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG .....	5
2	METHODEN .....	6
3	ERGEBNISSE .....	8
3.1	Großer Binnensee .....	8
3.1.1	Kurzcharakteristik .....	8
3.1.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	9
3.1.3	Bewertung und Empfehlungen .....	12
3.1.4	Anhang Artenliste .....	20
3.2	Hemmelmarker See .....	21
3.2.1	Kurzcharakteristik .....	21
3.2.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	22
3.2.3	Bewertung und Empfehlungen .....	25
3.2.4	Anhang Artenliste .....	33
3.3	Schwansener See .....	34
3.3.1	Kurzcharakteristik .....	34
3.3.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	35
3.3.3	Bewertung und Empfehlungen .....	40
3.3.4	Anhang Artenliste .....	49
3.4	Sehlendorfer Binnensee .....	50
3.4.1	Kurzcharakteristik .....	50
3.4.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	51
3.4.3	Bewertung und Empfehlungen .....	54
3.4.4	Anhang Artenliste .....	62
3.5	Windebyer Noor .....	63
3.5.1	Kurzcharakteristik .....	63
3.5.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	64
3.5.3	Bewertung und Empfehlungen .....	67
3.5.4	Anhang Artenliste .....	72
4	VERGLEICHENDE BEWERTUNG .....	73
5	LITERATURVERZEICHNIS .....	77
	ANHANG .....	79
5.1.1	Makrophytentransekte Großer Binnensee .....	79
5.1.2	Makrophytentransekte Hemmelmarker See .....	89
5.1.3	Makrophytentransekte Schwansener See .....	99
5.1.4	Makrophytentransekte Sehlendorfer Binnensee .....	111
5.1.5	Makrophytentransekte Windebyer Noor .....	123



## 1 EINLEITUNG

Im Rahmen des Monitorings nach WRRL und FFH-Richtlinie für aquatische Lebensraumtypen sollten 2016 insgesamt 23 Seen Schleswig-Holsteins hinsichtlich der Ufer- und Unterwasservegetation untersucht werden. Die Bearbeitung wurde in insgesamt fünf Losen vergeben.

Das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein hat die Institut biota GmbH beauftragt, die gewässerkundlichen Untersuchungen, Kartierungen im Seeumfeld und Auswertungen an den Seen des Loses 3 durchzuführen. Hierbei handelt es sich um fünf Seen in Küstennähe (Strandseen). An den Gewässern wurden definierte Makrophytentransekte untersucht. An drei Seen (Hemmelmarker See, Schwansener See, Windebyer Noor) erfolgten zusätzlich eine Kartierung der gesetzlich geschützten Biototypen und FFH-Lebensraumtypen, sowie eine Übersichtskartierung der Schwimmblatt- und Röhrichtzone.

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 fünf Seen dargestellt und diskutiert.

## 2 METHODEN

Die Untersuchung der Vegetation erfolgte im Juli und August 2016. Sie umfassten bei allen Untersuchungsgewässern die Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten.

Während der Begehungen wurde für jedes Gewässer eine Fotodokumentation erstellt, wobei insbesondere Fotos von Uferabschnitten, den Untersuchungstransekten und ggf. festgestellten Besonderheiten 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 fünf untersuchten Seen waren dabei insgesamt 28 Transekte zu bearbeiten.

Die Erfassungen erfolgten grundsätzlich nach der PHYLIB-Methodik nach SCHAUMBURG et al. (2015), die von SAGERT et al. (2007) für Strandseen modifiziert wurde. Beide sollen nachfolgend kurz vorgestellt werden.

### Methodik nach SCHAUMBURG et al. (2015)

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 war 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. Armelechteralgenarten) 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.

Bei der Beprobung kam, neben Boot und Sichtkasten, ein doppelseitiger Rechen zum Einsatz (DEPPE & LATHROP 1992). Soweit keine Determination vor Ort erfolgen konnte, wurden Proben für eine spätere Auswertung entnommen. Die Wassertiefen wurden mittels eines Lotes mit 5 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 fünfstufigen 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 bewertungsrelevante Taxa in ausreichender Quantität auftreten.

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

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 in Häufigkeitsangaben nach KOHLER (1978) umgerechnet. Anschließend werden beginnend von der Uferlinie je zwei Tiefenstufen, unterhalb von 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 makrophytenverödet 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> 01.08./02.08.2016
<u>Biotop- und Nutzungstypennachkartierung:</u> -
<u>Sichttiefe:</u> 0,5 m (01.08.2016)
<u>Pegel:</u> 497 cm über PNP [-5,00 mNHN] (01.08.2016)
<u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten:</u> 2,4 m ( <i>Chara contraria</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , vgl. Anhang, 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 4,75 km<sup>2</sup> große See besitzt eine Uferlänge von 11,32 km und ist im Mittel 1,9 m tief. Die tiefste Stelle ist mit 3 m angegeben (LLUR 2016), sie liegt 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 als Naturschutzgebiet ausgewiesen wurde.

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 Schwarz-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 wird 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 vorwiegend von Schilf (*Phragmites australis*) aufgebauten Bestände siedeln bis in 0,5 - 1 m Tiefe und erreichen im Durchschnitt eine Breite von 20 m. Als weitere Röhrichtarten treten u.a. punktuell auch Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*) und ufernah Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) sowie die Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*) auf.

Ein **Schwimblattgürtel** ist im Verlandungsbereich des Großen Binnensees nicht vorhanden. Selten bis zerstreut treten in den Röhrichtsäumen die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und die Teichlinse (*Spirodela polyrrhiza*) auf.

**Tauchblattvegetation** ist in den flachen Litoralbereichen des Sees in der Regel divers entwickelt, je nach Lage werden Besiedlungstiefen zwischen 1,8 und maximal 2,4 m erreicht. Mit insgesamt 16 submersen Arten kann die Submersvegetation als mäßig artenreich charakterisiert werden. Unter diesen sind mit *Cladophora glomerata* und *Ulva intestinalis* auch zwei Grünalgen, die klassischerweise nicht zu den Makrophyten gezählt werden. Der See weist mit Ausnahme einzelner Uferbereiche eine gut ausgebildete Tauchblattvegetation und bereichsweise großflächige Characeenrasen auf. Das Arteninventar enthält neben diversen häufigen Taxa auch einige gefährdete Arten. Dazu gehören Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*, RL D 2), Raue Armleuchteralge (*Chara aspera*, RL S-H 3) und Gegensätzliche Armleuchteralge (*Ch. contraria*, RL S-H 3). Letztere bildet in Teilen des Sees aktuell großflächige Characeenrasen aus. Regelmäßig kommen im See auch das Kamm- und das Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*, *Pot. perfoliatus*) vor. Weitere submersen Makrophyten wie z.B. Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) oder Zwerg Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) wurden nur bereichsweise häufiger gefunden.

### 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, 2014) erfolgte eine Nachkartierung von fünf bereits bestehenden Untersuchungstransekten. Diese sind im Rahmen der aktuellen Untersuchungen wiederkehrend beprobt worden. Das in den jeweiligen Jahren festgestellte Arteninventar wird nachfolgend vergleichend dargestellt.

Tabelle 1: Vergleich des aktuell nachgewiesenen Artenspektrums (ohne Submersformen von Helophyten) mit Altdaten von STUHR (2000), IFBI (2007a) und BIOTA (2010, 2014), 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	2016
Schwimmblattzone								
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			x	-	1	2	2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			-	-	-	1	1
Tauchblattzone								
<i>Ceratophyllum submersum</i>	Zartes Hornblatt			x	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			-	-	-	1	1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			-	-	-	-	2
<i>Chara aspera</i>	Raue Armleuchteralge	3	2	x	-	3	3	3
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3	x	3	4	3	4
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			-	-	1	2	1

<i>Chara vulgaris</i>	Gewöhnliche Armleuchteralge			x	-	-	-	1
<i>Cladophora glomerata</i>	-			-	2	3	3	3
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			x	-	-	-	1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		x	1	2	3	3
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	Berchtolds Zwerg-Laichkraut			-	1	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			x	1	2	2	2
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	x	1	1	1	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			x	4	3	3	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			x	-	1	2	2
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			x	-	2	3	1
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			x	-	-	-	-
<i>Ulva intestinalis</i>	-			-	1	1	2	2
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			x	2	1	2	-

Hinsichtlich des Arteninventars ergaben sich nur geringfügige Unterschiede zur letzten Beprobung. Mit der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) konnte eine weitere Art neu im Seen nachgewiesen werden, dagegen waren die Gewöhnliche Armleuchteralge (*Chara vulgaris*) und die Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*) letztmalig 2000 für den See gemeldet worden. Keine aktuellen Nachweise waren für den 2013 noch selten gefundenen Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) möglich.

Hinsichtlich der Abundanzverhältnisse einzelner Arten war vor allem die deutliche Häufigkeits- und Abundanzzunahme von *Chara contraria* festzustellen, welche in den Monitoringtransekten z.T. neu auftrat oder bereits größere Dominanzbestände bildete. Dagegen konnte die 2013 lokal und insgesamt selten nachgewiesene *Chara globularis* nur noch vereinzelt außerhalb der Monitoringstellen gefunden werden.

Hinsichtlich der maximalen Besiedlungstiefen sind gegenüber den Ergebnissen des Jahres 2013 nur eine graduelle Veränderung festzustellen. Die maximale Besiedlungsgrenze liegt aktuell bei 2,4 m und damit nur leicht über dem Wert von 2010 (2,25 m). Hinsichtlich der durchschnittlichen Besiedlungstiefen wird jedoch in beiden Jahren ein identisches Ergebnis erzielt.

Nachfolgend sollen die Veränderungen der Gewässervegetation anhand der Bewertungsergebnisse der seit 2007 wiederkehrend beprobten Transekte diskutiert werden. 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, 2013); T.g. MP = Tiefengrenze Makrophyten, \* = Tiefengrenze bezogen auf Vergleichstransecte, ohne Berücksichtigung verödeter Probeabschnitte

MS_NR (Transect)	Jahr	T.g. MP	∅ T.g.* MP	Taxa <sup>(n)</sup> submers	Tiefenstufe <sup>(n)</sup> (Röhricht)	Tiefenstufe <sup>(n)</sup> (Verödung)	ÖZK <sup>Saert et al.</sup> (2007)
130244 (1)	2007	-	0,9*	-	3	5	5 (5,0)
	2010	1,8	1,9	9	2	1	4 (3,5)
	2013	1,9	2,1	10	1	-	4 (3,75)
	2016	1,8	2,1	12	-	1	3 (2,8)
130691 (3)	2007	-	0,9*	-	2	6	5 (5,0)
	2010	1,7	1,9	9	2	2	4 (3,5)
	2013	2,0	2,1	13	2	1	3 (3,3)
	2016	1,9	2,1	13	-	-	3 (2,75)
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 (2,4)
	2016	2,3	2,1	14	1	-	2 (1,9)
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)
	2016	2,1	2,1	11	-	-	2 (2,0)
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)
	2016	2,4	2,1	11	-	-	2 (1,9)

Gegenwärtig zeichnen sich im Bereich der noch 2007 als verödet bewerteten Transecte kontinuierliche Zustandsverbesserungen ab. Diese beruhen im Vergleich zur letzten Beprobung vor allem auf einem rückläufigen Anteil von Störzeigern (Kategorie C) und dem Neuauftreten bzw. der Ausbreitung von Gütezeigern der Kategorie A (*Chara contraria*). Im Ergebnis konnten beide Transecte erstmals als mäßig bewertet werden. Vergleichbare Tendenzen zeichnen sich beim Transect 14 ab. Nach einem unbefriedigenden Zustand 2007 wurden 2010 und 2013 Indexwerte im Übergangsbereich zwischen mäßigem und gutem Zustand ermittelt. Aktuell wird der letztgenannte erstmals erreicht. Bei den Transecten 6 und 17 liegen die Indizes bereits seit 2010 im Intervall des guten Zustands, gegenwärtig haben sich die Durchschnittswerte bei leicht gestiegenen Artenzahlen und Besiedlungstiefen weiter leicht verbessert. Die Ursachen dafür liegen insbesondere in der Ausbreitung von A-Arten (*Chara contraria*, z.T. *Chara vulgaris*) bei gleichzeitigem Rückgang indifferenten Taxa (*Potamogeton pectinatus*, *Pot. pusillus*, *Myriophyllum spicatum*) in den Tiefenklassen II und IV.

Bezogen auf den Seewasserkörper wird aktuell bereits ein guter Gesamtzustand erreicht.

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 <sub>Wk</sub>	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)
	2016	2,1	2 (2,25)	2 (2,25)

In der Summe resultiert aus dem Vergleich der Altdaten eine weitere Zustandsverbesserung. Nach einer drastischen Veränderung zwischen 2007 und 2010 und weitgehend identischen Zuständen im Jahre 2013 kann gegenwärtig von einem stabilen guten Zustand ausgegangen werden.

### 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 2,4 m. 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 Anfang August 2016 sind Werte um 0,5 m festgestellt worden, die eine Eutrophierung andeuten. Insgesamt scheint ein hocheutropher Zustand aber realistisch zu sein.

#### Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Große Binnensee ist Teil des gemeldeten FFH-Gebietes „Strandseen der Hohwacher 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
<b>Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen</b>			
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.			

Ostsee: Hydrologie und Morphologie, Exposition	natürliche Gewässerstrukturen, Exposition ungestört	Strukturvielfalt wenig eingeschränkt, Exposition gering gestört, max. Veränderung um eine BIOMAR-Stufe	Strukturvielfalt stark eingeschränkt, Exposition stark gestört, max. Veränderung um >1 BIOMAR-Stufe
Vegetationszonierung	<u>standorttypisch vollständige Abfolge (vegetationsloser Wasserkörper bis zur Ufervegetation)</u>	eine standorttypische Vegetationszone fehlt (z.B. Röhricht) oder ist nur fragmentarisch ausgeprägt	Vegetationszonierung insgesamt nur fragmentarisch ausgeprägt
Ostsee (große Lagunen): Überschwemmungsbereich	vollständig, ohne Deichung	großflächig (>80 % der Überschwemmungsflächen erhalten)	<u>mäßige Ausdehnung (&lt;80 % der Überschwemmungsflächen erhalten)</u>
Habitatstrukturen mit besonderer lokaler Bedeutung (z. B. Seegrasbestände)	Strukturen hervorragend ausgeprägt, natürliche bis naturnah	Strukturen gut ausgeprägt, gering verändert	<u>andere Ausprägungen, ungünstiger, gestörter Zustand</u>
<b>Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars</b>			
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	Ostsee <u>Gefäßpflanzen und Makroalgen</u> <i>Ruppia cirrhosa, Ruppia maritima, Potamogeton pectinatus, Zannichellia palustris, Enteromorpha intestinalis, Enteromorpha compressa, Enteromorpha linza, Cladophora ssp., Fucus vesiculosus, Ulva lactuca, Chaetomorpha linum, Zostera marina, Zostera noltii, Chara baltica, Chara canescens, Tolyella nidifica, Ranunculus peltatus ssp. baudotii, Myriophyllum spicatum</i> u.a.		
Gefäßpflanzen und Makroalgen	Arteninventar annähernd vollständig vorhanden	Arteninventar weitgehend vorhanden, die Mehrzahl der Arten kommt vor	<u>Arteninventar nur in Teilen vorhanden, nur wenige Arten vertreten</u>
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> <u>&gt; 95% der unteren Verbreitungsgrenze erreicht</u> [2,4 m]	gering verändert 90 - 95% der unteren Verbreitungsgrenze erreicht	stark verändert, verringert < 90% der unteren Verbreitungsgrenze erreicht [ggf. Übernahme Bewertung WRRL]
<del>Lagunen &gt;1ha der Ostsee: Vollständigkeit des typischen Arteninventars (Makrozoobenthos)</del>	<del>&gt;90% der typischen Arten des jeweiligen Biotoptyps vorhanden</del>	<del>&gt;70 % der typischen Arten des jeweiligen Biotoptyps vorhanden</del>	<del>&gt;50 % der typischen Arten des jeweiligen Biotoptyps vorhanden</del>

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
<b>Beeinträchtigungen</b>			
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>Fahrinnen, 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 Eingengung 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 Biozönozen durch invasive Neophyten oder Neozoen	anthropogen angesiedelte Neophyten / Neozoen fehlen oder sind in lebensraumtypischen Biozönozen 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 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 Teilberei-

chen des Sees v.a. im Litoralbereich weitgehend typisch ausgebildet, für Strandseen typische Habitatstrukturen mit besonderer lokaler Bedeutung kommen im Ufer- und Flachwasserbereich wegen des vollständig fehlenden Salzeinflusses aber nicht mehr vor.

Für das Teilkriterium „Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars“ ergibt sich dagegen noch der Erhaltungszustand B (gut). Das Arteninventar umfasst mit vier Taxa nur einen Teil des typischen Spektrums, insbesondere die halophilen bzw. halobionten Arten fehlen. Die aktuelle Besiedlungsgrenze von ca. 2,4 m stellt dagegen bereits einen typischen Zustand dar. Allerdings basiert das Ergebnis nur auf Daten der aktuellen Vegetationskartierung im Rahmen des Seen-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 letzten Zustandsbewertung in BIOTA (2014).

#### 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

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	RI	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	1	-	8	-	8	0,00	0,50	3	Q <sub>ges</sub> < 35 Röhricht	3
0,5		8	-	33	10	43	-23,25	0,38	3	-	
0,75	II	7	-	97	9	106	-8,49	0,45	3	-	3
1,0		8	-	110	28	128	-25,45	0,37	3	-	
1,25	III	7	64	78	27	169	21,89	0,61	2	-	1,5
1,5		6	125	44	8	177	66,10	0,83	1	-	
1,75	IV	5	8	44	-	52	15,38	0,58	2	-	3,5
2,0		2	1	1	-	2	-	-	5	Q <sub>ges</sub> < 8 MVÖ	
Gesamtbewertung Transekt											3 (2,75)

Transekt 1 wird in den Tiefenstufen (Ts) 1 bis 4 als mäßig bewertet, weil alle vorkommenden Taxa als indifferent (8 Taxa) oder Störzeiger (4 Taxa) geführt werden. Ab 1 m Tiefe wird die bisher indifferente *Chara contraria* aber als Gütezeiger geführt, weitere bisherige C-Arten (*Potamogeton crispus*, *Elodea canadensis*) gelten als indifferent. Weil A- und B-Arten vorherrschen, werden die Tiefenstufen 5 - 7 schon als gut bis sehr gut bewertet. Die Ts 8 wird wegen einer Gesamtquantität < 8 als verodet bewertet. Die Verrechnung der einzelnen Tiefenstufen und Tiefenklassen ergibt in der Summe einen mäßigen Zustand, der plausibel ist.

Tabelle 6: Transekt 3 (130691) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Großen Binnensees über den Strandseetyp ST 1

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	2	-	16	-	16	0,00	0,50	3	Röhricht, Q <sub>ges</sub> < 35	3,5
0,5		2	-	1	9	10	-90,00	0,05	4	Röhricht, Q <sub>ges</sub> < 35	
0,75	II	5	-	63	27	90	-30,00	0,35	3	Q <sub>ges</sub> < 35	3
1,0		7	-	71	35	106	-33,01	0,34	3	-	
1,25	III	7	27	90	8	125	12,00	0,56	2	-	2
1,5		6	27	44	8	79	24,05	0,62	2	-	
1,75	IV	5	27	32	-	59	45,76	0,72	2	-	2,5
2,0		5	1	24	1	26	0,00	0,50	3	-	
Gesamtbewertung Transekt											3 (2,75)

Beim Transekt 3 ist auch eine Bewertung der ersten beiden röhrichtdominierten Tiefenstufen möglich, weil Lemniden und in der Ts vereinzelte Makrophyten und sessile Grünalgen vorkamen. Ab der Tiefenstufe 3 ist eine diverse Submersvegetation mit Dominanz indifferenter Taxa entwickelt. Unterhalb von 1 m Tiefe wird die häufigste Art *Chara contraria* als A-Art geführt, dementsprechend ergibt sich in den Ts 5 - 7 ein guter Zustand. Unterhalb davon erreichen *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus* und *Elodea canadensis* trotz des seltenen Auftretens die höchsten Quantitäten, das Transekt wird als mäßig bewertet. 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 Strandseetyp ST 1

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	0	-	-	-	-	-	-	n.b.	Röhricht	3,0
0,5		1	-	8	0	8	0,00	0,50	3	Röhricht, Q <sub>ges</sub> < 35	
0,75	II	8	27	100	24	151	1,99	0,51	2	-	2,5
1,0		4	-	152	28	180	-15,55	0,42	3	-	
1,25	III	6	133	29	8	170	73,52	0,87	1	-	1,0
1,5		7	72	17	9	98	64,28	0,82	1	-	
1,75	IV	5	35	9	1	45	75,55	0,88	1	-	1,0
2,0		6	35	3	1	39	87,18	0,94	1	-	
2,25		4	8	3	-	11	72,72	0,86	1	Q <sub>ges</sub> < 35	
2,50		3	1	2	-	3	-	-	-	Q <sub>ges</sub> < 35	
Gesamtbewertung Transekt											2 (1,9)

Für die Tiefenstufe 1 wurde wegen der ausgeprägten Röhrichtdominanz kein Indexwert ermittelt. Für die folgenden Tiefenstufen 2 bis 4 ergeben sich Indexwerte im Bereich des mäßigen bis guten Zustands. Dies beruht überwiegend auf dem häufigeren Vorkommen von indifferenter (*Chara contraria* bis 1m) bzw. Positivarten (*Chara aspera*). Unterhalb von 1 m Tiefe bedingen die Häufigkeiten der als A-Arten geführten *Chara contraria* und *Chara vulgaris* ho-

he Indexwerte, die bereits zum sehr guten Zustand führen. Die Verrechnung der Einzelergebnisse ergibt einen guten Gesamtzustand.

Tabelle 8: Transekt 14 (130692) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Großen Binnensees über den Strandseetyp ST 1

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	1	-	8	-	8	0,00	0,50	3	Q <sub>ges</sub> < 35, Röhricht	3,5
0,5		3	1	8	27	36	-72,22	0,14	4	Röhricht	
0,75	II	3	8	153	-	161	4,96	0,52	2	-	2,5
1,0		7	-	179	10	189	-5,29	0,47	3	-	
1,25	III	5	125	43	1	169	73,37	0,87	1	-	1,0
1,5		4	64	10	-	74	86,48	93,24	1	-	
1,75	IV	3	64	9	-	73	87,67	93,83	1	-	1,0
2,0		3	64	1	-	65	98,46	0,99	1	-	
2,25		2	27	1	-	28	96,42	0,98	1	-	
Gesamtbewertung Transekt											2 (2,00)

Transekt 14 zeigt hinsichtlich der Ergebnisse vergleichbare Ausprägungen wie das vorgenannte Transekt 6. Im Gegensatz zu letzterem war eine Bewertung der Tiefenstufe 1 möglich, weil *Lemna minor* mit ausreichender Abundanz auftrat. Zwischen 0,25 und 0,5 m (Ts 2) kam der Störzeiger *Ulva intestinalis* gehäuft vor, daher ergab sich dort nur ein mäßiger Zustand. Ab 1 m Tiefe werden alle Transekte als sehr gut bewertet, weil Characeenrasen mit der A-Art *Chara contraria* die Submersvegetation prägen. Bei Mittellung der Durchschnittswerte der Tiefenklassen ergibt sich daraus ein guter Zustand (Ø 2,0), der auch plausibel ist.

Tabelle 9: Transekt 17 (130693) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Großen Binnensees über den Strandseetyp ST 1

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>TS</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>TK</sub>
0,25	I	2	-	16	-	16	0,00	0,50	3	Q <sub>ges</sub> < 35, Röhricht	3
0,5		1	-	8	-	8	0,00	0,50	3	Q <sub>ges</sub> < 35, Röhricht	
0,75	II	9	8	51	56	115	-41,73	0,29	3	-	2,5
1,0		7	27	160	1	188	13,83	0,56	2	-	
1,25	III	3	125	35	-	160	78,12	0,89	1	-	1,0
1,5		3	125	17	-	142	88,02	0,94	1	-	
1,75	IV	3	64	8	-	72	88,88	0,94	1	-	1,0
2,0		3	64	8	-	72	88,88	0,94	1	-	
2,25		4	27	10	-	37	72,97	0,86	1	-	
2,50		4	27	2	0	29	93,10	0,96	1	-	
Gesamtbewertung Transekt											2 (1,87)

Eine bewertbare Besiedlung des Transektes 17 erstreckt sich über die Tiefenklassen I bis IV. Dabei werden fast immer Indexwerte erreicht, die zumindest im Übergangsbereich zwischen dem guten und mäßigen Zustand angesiedelt sind. Lediglich in der Tiefenstufe 3 (0,5 – 0,75 m) lag der Wert etwas niedriger, weil der Störzeiger *Cladophora glomerata* an der Röhrichtkante etwas häufiger auftrat. Ansonsten prägen insgesamt 8 indifferente Taxa und zwei als A-Arten eingestufte Taxa (*Chara aspera*, *Ch. contraria* [ab 1m]) die Gewässervegetation.

In der Summe ergeben sich damit für das Transekt 17 Indexwerte, die zur Einstufung in den guten Zustand führen. Der Mittelwert von 1,87 liegt bereits im oberen Bereich des Wertebereichs. Ein insgesamt guter Zustand ist aber auch fachgutachterlich plausibel.

Die Aggregation der Bewertungsergebnisse ergibt bezogen auf den Seewasserkörper einen guten Zustand. Der Durchschnittswert von 2,25 liegt in der unteren Hälfte des Wertebereichs. Fachgutachterlich kann das Ergebnis vollumfänglich bestätigt werden.

Tabelle 10: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung des Großen Binnensees über den Strandseetyp ST 1 nach SAGERT et al. (2007) und ggf. fachgutachterlich abweichende Bewertung

WK_NAME	Untersuchungsjahr	Ø Tiefengrenze <sub>Wk</sub>	Ø ÖZK <sub>fachgutachterlich</sub>	Ø ÖZK <sub>Sagert et al. (2007)</sub>
Großer Binnensee	2016	2,4	2 (2,25)	2 (2,25)

**Gesamtbewertung:**

Der Große Binnensee ist gegenwärtig als hocheutrophes Gewässer mit einer mäßig artenreichen Gewässervegetation einzustufen. Aktuell wurden zwei Schwimmblatt- und 15 submerse Arten gefunden. Unter diesen sind mit *Cladophora glomerata* und *Ulva intestinalis* 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 überwiegend eine gut ausgebildete Tauchblattvegetation mit großflächig entwickelten Characeenrasen auf. Die

Besiedlungsgrenze liegt durchschnittlich bei 2,1 m. Aus vegetationskundlicher Sicht kommt dem Großen Binnensee See damit insgesamt eine landesweite Bedeutung zu.

### **Empfehlungen:**

Im Vergleich mit den Altdaten haben sich seit 2007 signifikante Verbesserungen vom unbefriedigenden auf den mäßigen Zustand ergeben, die sich in abgeschwächter Form bis 2013 fortsetzten. Aktuell wird erstmals ein guter Zustand der Makrophyten erreicht, der Mittelwert liegt aber im unteren Bereich des Werteintervalls. Die Zielvorgabe der WRRL (2000) ist gegenwärtig erreicht. Im Rahmen des weiteren Monitorings muss aber geprüft werden, ob sich der gute Zustand stabil etabliert hat.

Bezüglich des Erhaltungszustandes des LRT 1150 ergibt sich nach den BFN-Vorgaben aktuell noch ein mittlerer bis schlechter Zustand. Dieser basiert insbesondere auf der vollständigen Abkopplung von der Überschwemmungsdynamik und dem fehlenden Salzeinfluss.

Um den Erhaltungszustand zu verbessern, muss daher geprüft werden, ob der ursprüngliche Salzeinfluss wieder stärker zum Tragen kommen kann. Dazu wäre vorrangig der Sielbetrieb zu optimieren.

### 3.1.4 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf fünf Kartierungstransekten sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen, x = Angabe ohne Häufigkeitsschätzung

#### **Schwimtblattzone**

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

#### **Tauchblattzone**

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt*				
		SH	D	1	2	3	4	5
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			1				1
<i>Chara aspera</i>	Raue Armleuchteralge	3	2	2		3		
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3	4	x	5	x	3
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge					x		
<i>Chara vulgaris</i>	Gewöhnliche Armleuchteralge			2				
<i>Cladophora glomerata</i>	-			2		2		2
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			2		1		3
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse					1		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt			3	x	3	x	3
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			1		1		1
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2					2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			2	x	3	x	2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			2	x			3
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut		V	1		2		1
<i>Ulva intestinalis</i>	-			1		2		1

## 3.2 Hemmelmarker See

FFH-Gebiet: Nr. 1525-331 „Hemmelmarker See“

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 21./22.07.2016

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 12. - 14.09.2016

Sichttiefe: 0,3 m (21.07.2017)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 1,6 m (*Cladophora glomerata*, vgl. Anhang, Transekt 3)

### 3.2.1 Kurzcharakteristik

Der Hemmelmarker See liegt im Kreis Rendsburg, etwa 1 km nordöstlich von Eckernförde in unmittelbarer Nähe zur angrenzenden Ostsee. Der See besitzt eine Uferlänge von ca. 4 km und ist im Mittel 3,22 m tief. Die tiefste Stelle ist mit 6,35 m angegeben, sie liegt in einer Senke ca. 200 m südlich des mittleren Nordufers (LLUR 2016).

Der See wird am Nord-, Ost- und Südwestufer großflächig von Ackerflächen umgeben, an die in der Regel aber seeseits unterschiedlich breite Gehölzsäume bzw. kleinere Waldbereiche anschließen. An die Südbucht grenzen aufgelassene Gehölz-, Gebüsch- und Offenlandflächen an, die zu den südlich des Gutsweges liegenden Küstenbiotopen überleiten. Das Nordwestufer ist dagegen durch die großflächige Parkanlage mit dem Herrenhaus des Gutes Hemmelmark geprägt.

Der See ist gegenwärtig von der benachbarten Ostsee abgekoppelt. Sein Ablauf wird durch einen Rohrdurchlass mit Rückstauklappe realisiert. Aufgrund des fehlenden Salzwassereintrags besitzt der Hemmelmarker See limnischen Charakter (SAGERT et al. 2007). Den größten und einzigen relevanten Zulauf bildet ein aus Richtung Hemmelmarker Holz kommender Vorfluter, der nordöstlich des Gutsparkes in dem See mündet.

**Ufergehölze** treten mit Ausnahme eines größeren gehölzfreien Abschnittes beim Gutspark am gesamten Seeufer als durchgängige Säume von 20 - 40 m Breite auf. Sie sind in der Regel als Laubgehölzsäume zu charakterisieren, die oftmals auf den steil abfallenden ehemaligen Seeböschungen verlaufen und an der Uferlinie mit diversen ufertypischen Gehölzen wie Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Esche und diversen Weiden durchsetzt sind. Landseitig schließen daran am West-, Nordost- und Südufer Laub bzw. Laubmischwaldflächen unterschiedlicher Größe und Zusammensetzung an.

**Röhrichte** kommen am Hemmelmarker See vorwiegend als inselartige Säume im Flachwasserbereich der gehölzbestandenen Ufer vor. Breitere und über längere Uferstrecken reichende Säume sind vor allem am Ost- und Nordostufer sowie punktuell am Südufer vorhanden. Darüber hinaus treten im gehölzfreien Bereich vor dem Gut Hemmelmark luckige Ufersäume auf, an die landseitig z. T. artenreichere Landschilfröhrichte und kleine Seggenriede angrenzen. Neben Schilf (*Phragmites australis*) als dominierender Art kommt bereichsweise auch der Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*) häufig bis dominant vor. Darüber hinaus konnten vor allem am Ostufer auch kleinere Bestände der Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*) erfasst werden. Am östlichen Südufer sind die Röhrichte an der Uferkante teilweise aufgeschwommen. Neben den o.g. Arten konnten in diesen Bereichen z.T. artenreiche Ausprägungen mit verschiedenen niederungstypischen Begleitarten festgestellt werden.

Ein **Schwimblattgürtel** fehlt im Verlandungsbereich des Hemmelmarker Sees weitgehend. Lediglich in der Nordwestbucht sind großflächige, bis zu 1m breite Schwimblatttrassen ent-

wickelt, die von der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*) dominiert werden, die Teichrose (*Nuphar lutea*) ist lokal eingestreut. Darüber hinaus kommen entlang des Südufers mehrere bereits stark aufgelockerte Seerosenbestände bis in etwa 1,5 m Tiefe vor. Selten bis zerstreut treten ufernah Wasserlinsenarten wie die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und die Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) auf.

Die **Tauchblattvegetation** des Sees fehlt fast vollständig. Lediglich in den Flachwasserbereichen des Westufers wurden Restvorkommen einzelner submerser Makrophyten gefunden. Dabei kam das auch im Ostteil des Sees nachgewiesene Kamm-Laichkraut noch bis in 0,6 m Tiefe vor, daneben wurden der Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) und die Zerbrechliche Armelechtermalge (*Chara globularis*) in Einzelexemplaren festgestellt. Zusätzlich hat sich ein kleiner Restbestand des Durchwachsenen Laichkrautes (*Potamogeton perfoliatus*) in den ufernahen Röhrichten an einem Seezugang erhalten. Etwas häufiger kamen dagegen einzelne makroskopische Algen vor. Insbesondere die Grünalge *Cladophora glomerata* war in den Untersuchungsberichten auf geeigneten Substraten regelmäßig nachzuweisen, die erreichte Maximaltiefe betrug aber lediglich 1,6 m. Auf steinigen Substraten insbesondere am Nord- und Ostufer kommt auch die limnische Rotalge *Hildenbrandia rivularis* bis in 1,5 m Tiefe vor. Weitere auftretende sessile makroskopische Algen wurden nur bereichsweise und in geringerer Häufigkeit festgestellt, z.T. war hier jedoch auch keine Bestimmung bis auf Art-niveau möglich.

### 3.2.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Die Makrophytenvegetation des Hemmelmarker Sees wurde im Rahmen des Seenkurzprogramms (LANU 1997) erstmalig überblicksweise erfasst. Die damalige 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 basierend auf einer Überblickserfassung die Makrophytenvegetation einschließlich ausgewählter Taxa des Phytobenthos an neun Transekten zweimalig in unterschiedlichen Monaten (Juni/Juli 2007) dokumentiert worden. Im Rahmen der aktuellen Untersuchungen erfolgte eine Nachkartierung von fünf vorgegebenen Untersuchungsstransekten, zusätzlich sind Zufallsbeobachtungen im Rahmen der Seebeprobung aufgenommen worden.

In Tabelle 11 sind die aus Altuntersuchungen und aktuellen Erhebungen vorliegenden Daten zur Gewässervegetation zusammengestellt. Basierend auf dem o.g. Bewertungsverfahren für Strandseen werden dabei neben den Characeen auch weitere sessile Großalgen berücksichtigt, welche aber erst seit 2007 erhoben wurden.

Tabelle 11: Vergleich des aktuell nachgewiesenen Artenspektrums mit Altdaten von LANU (1997), IFBI (2007a) und den aktuellen Ergebnissen mit Angabe des Gefährdungsgrades und Häufigkeitsangaben nach KOHLER (1978) [Häufigkeitsangaben für das Untersuchungsjahr 2007 durch BIOTA (2016) aus Berichtsangaben von IFBI (2007a) generiert]; x = Nachweis ohne Häufigkeitsangabe; RL 3 = gefährdet

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr		
		SH	D	1997	2007	2016
Schwimmblattzone						
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			-	-	2
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			-	2	2
<i>Nymphaea alba</i>	Seerose			x	3	3
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzlige Teichlinse			-	-	2
Tauchblattzone						
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			-	2	-
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armluchteralge	3	3	-	3	-
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armluchteralge			-	2	1
<i>Chara vulgaris</i>	Gewöhnliche Armluchteralge			-	2	-
<i>Hildenbrandia rivularis</i>	-		3	-	2	2
<i>Oedogonium spec.</i>	-			-	-	2
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i>	-			-	-	1
<i>Cladophora glomerata</i>	-			-	3	3
<i>Chlorophyceae</i>	Grünlagen			-	3	2
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			-	1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			x	3	2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			x	2	1
<i>Ulva intestinalis</i>	-			-	3	1
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			x	3	1

Bei den Erfassungen im Zuge des Seenkurzprogrammes 1997 wurden nur wenige submerse Taxa ermittelt, welche mit Ausnahme des Kamm-Laichkrautes (*Potamogeton pectinatus*) bereits damals offenbar nur lokal vorkamen. Genauere Häufigkeitsangaben liegen nicht vor. Ab 2007 wurde die Gewässer- und Ufervegetation inkl. relevanter makroskopischer Algen nach der o.g. Methodik erhoben.

Im Vergleich der Ergebnisse beider Untersuchungsjahre zeigen sich qualitative Verschiebungen des Arteninventars der Tauchblattvegetation. So konnten die vier Taxa Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*), Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*) sowie die Gegensätzliche und Gewöhnliche Armluchteralge (*Chara contraria*, *Chara vulgaris*) nicht mehr nachgewiesen werden. Zumindest *Chara contraria* trat 2007 in Teilen des Sees noch regelmäßig auf. Auch bei weiteren submersen Makrophyten sind zumindest deutliche quantitative Veränderungen erkennbar. Insgesamt ist die submerse Makrophytenvegetation aktuell fast vollständig ausgefallen. Bei den sonstigen Makroalgen ergaben sich dagegen weitgehend identische Verhältnisse. Vereinzelt konnten weitere sessile Grünlagen (*Oedogonium spec.*, *Rhizoclonium hieroglyphicum*) nachgewiesen werden.

Hinsichtlich der maximalen Besiedlungstiefen ist gegenüber den Ergebnissen des Jahres 2007 ein Rückgang von 2,2 m (T 6) auf aktuell 1,6 m festzustellen. Auch die gemittelten Werte zeigen eine deutliche Abnahme von durchschnittlich 2,0 m (2007) auf 1,4 m (2016).

Nachfolgend sollen die Veränderungen der Besiedlung anhand relevanter Parameter der seit 2007 wiederkehrend beprobten Transekte aufgeführt werden. Dabei wurden fünf der 2007 festgelegten neun Einzeltransekte jeweils nach der Methodik in SAGERT et al. (2007) bearbeitet. In Tabelle 12 sind die Daten der Kartierung durch IFBI (2007) denen der aktuellen Kartierung vergleichend gegenübergestellt. Da bei IFBI (2007) jeweils zwei Einzelerhebungen im Juni und Juli durchgeführt wurden, bezieht sich der Transektvergleich jeweils auf die Ergebnisse der Julibeprobung. Zur Bewertung wurde in allen Untersuchungs Jahren der Strandseotyp ST 1 (limnisch, < 0,5 PSU) herangezogen.

Tabelle 12: Vergleich der aktuellen Kartierung mit IFBI (2007a); T.g. <sub>MP</sub> = 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 <sub>Sagert et al. (2007)</sub>
130267 (2)	2007	1,7	2,0*	2	-	6	5 (4,5)
	2016	1,5	1,4	3	-	2	4 (4,25)
130958 (3)	2007	-	2,0*	-	3	6**	5 (5,0)
	2016	1,6	1,4	3	-	5	5 (4,63)
130270 (5)	2007	2,1	2,0*	7	2	1**	3 (2,67)
	2016	1,6	1,4	2	-	3	4 (4,12)
130269 (6)	2007	2,2	2,0*	2	-	3**	4 (4,37)
	2016	1,4	1,4	4	2	5	5 (4,67)
130959 (7)	2007	-	2,0*	-	6	6**	5 (5,0)
	2016	0,9	1,4	2	3	4	5 (4,67)

Bereits im Rahmen der Erstbewertung mussten drei Transekte wegen der Makrophytenverödung als schlecht bewertet werden, teilweise wurden in diesen gar keine submersen Taxa nachgewiesen. 2016 wurden die Bewertungsergebnisse dieser Transekte im Wesentlichen bestätigt, nur in einem Fall (Transekt 2) konnte wegen des Neuauftretens von *Cladophora glomerata* (Störzeiger) und *Hildenbrandia rivularis* (indifferente Art) ein geringfügig besserer Zustand ermittelt werden. Dagegen hat sich der Zustand in den beiden 2007 noch als mäßig bzw. unbefriedigend bewerteten Abschnitten 5 und 6 um jeweils eine Zustandsklasse verschlechtert. Dies basiert insbesondere auf dem vollständigen Ausfall der submersen Makrophyten (Transekt 5) bzw. der Zunahme verödeter Tiefenstufen (Transekt 6). So war beim letztgenannten 2006 noch eine Besiedlung in vier Tiefenstufen vorhanden, aktuell konnte diese nur noch in einer einzigen nachgewiesen werden.

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

Tabelle 13: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung des Hemmelmarker See über den Strandseotyp ST 1 nach SAGERT et al. (2007) und ggf. fachgutachterlich abweichende Bewertung

WK_NAME	Untersuchungs-jahr	∅ Tiefen-grenze <sub>Wk</sub>	∅ ÖZK <sub>fachgu-tachterlich</sub>	∅ ÖZK <sub>Sagert et al. (2007)</sub>
Hemmelmarker See	2007	2,0	-	4 (4,31)
	2016	1,4	5 (4,6)	4 (4,47)

Bezogen auf den Seewasserkörper hat sich der Zustand aktuell verschlechtert. 2007 konnte aufgrund der etwas besseren Bewertung von zwei Einzeltransekten noch ein unbefriedigender Zustand ermittelt werden. 2016 bedingt der weitere Rückgang insbesondere der makrophytischen Besiedlung bereits Indexwerte im Übergangsbereich zwischen unbefriedi-

gendem und schlechtem Zustand. Nach der o.g. Methodik ergibt sich noch die Zk 4 (unbefriedigend). Fachgutachterlich wird wegen erheblicher Defizite in der Ausprägung der QK Makrophyten/Phytobenthos von einem schlechten Zustand ausgegangen.

### 3.2.3 Bewertung und Empfehlungen

#### Bewertung Trophie:

Bei dem vom Salzeinfluss weitgehend abgekoppelten Hemmelmarker See führt eine maximale Besiedlungstiefe von 1,6 m (Ø 1,4 m) bereits zur Einstufung in den hocheutrophen, im Grenzbereich zu polytroph liegenden Zustand. Letztere ergibt sich bei Berücksichtigung der gemittelten Besiedlungstiefen. Angesichts der Defizite in der Ausprägung der Submersvegetation und einer in den Sommermonaten auftretenden erheblichen Gewässertrübung wird bereits von einem polytrophem Zustand ausgegangen.

#### Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Hemmelmarker See ist Teil des gemeldeten FFH-Gebietes „Hemmelmarker See“ (Nr. 1525-331). 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 14: Bewertungsschema des FFH-LRT 1150 gemäß der Entwurfssfassung des LLUR (MLUR 2011), ~~Kriterium~~ = Datenlage ungenügend, Teilkriterium ist nicht bewertbar

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
<b>Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen</b>			
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.			
<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 &gt;1 BIOMAR-Stufe</u>
Vegetationszonierung	standorttypisch vollständige Abfolge (vegetationsloser Wasserkörper bis zur Ufervegetation)	eine standorttypische Vegetationszone fehlt (z.B. Röhrlicht) 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 (&lt;80 % der Überschwemmungsflächen erhalten)</u>
Habitatstrukturen mit besonderer lokaler Bedeutung (z. B. Seegrasbestände)	Strukturen hervorragend ausgeprägt, natürliche bis naturnah	Strukturen gut ausgeprägt, gering verändert	<u>andere Ausprägungen, ungünstiger, gestörter Zustand</u>

<b>Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars</b>			
<p>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.</p>			
Gefäßpflanzen und Makroalgen	<p>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 ssp.</i>, <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>Tolyppella nidifica</i>, <i>Ranunculus peltatus ssp. baudotii</i>, <i>Myriophyllum spicatum</i> u.a.</p>		
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	<p>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.</p>		
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

<b>Beeinträchtigungen</b>			
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	<u>keine künstlich vertiefte Fahrrinnen, keine wasserbaulichen Strukturen</u>	Fahrinnen, deren Unterhaltung sowie andere Bauwerke wie Leitdämme beeinträchtigen Strukturen und Funktionen nicht nachhaltig	B nicht zutreffend
Entwässerung des Überschwemmungsbereichs	<u>keine künstliche Entwässerung</u>	geringfügige Entwässerung (z. B. nicht mehr unterhaltene Gräben und Gruppen)	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	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 Eingengung 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 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 Biozöosen durch invasive Neophyten oder Neozoen	anthropogen angesiedelte Neophyten / Neozoen fehlen oder sind in lebensraumtypischen Biozöosen 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 stark veränderten Überflutungsregimes sowie der morphologischen Überformung der Flächen zwischen Seeufer und Ostsee ist der Hemmelmarker See bezüglich des Kriteriums „Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen“ in die Zustandsklasse C (mittel bis schlecht) einzustufen. Eine standorttypische Vegetationszonierung ist in einzelnen Teilbereichen des Sees v.a. im Litoralbereich nicht mehr vorhanden, auch für Strandseen typische Habitatstrukturen mit besonderer lokaler Bedeutung fehlen im Ufer- und Flachwasserbereich.

Für das Teilkriterium „Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars“ ergibt sich bereits der Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht). Das Arteninventar umfasst mit vier Taxa nur einen Teil des typischen Spektrums, insbesondere die halophilen bzw. halobionten Arten sind nicht vorhanden. Auch die aktuelle Besiedlungsgrenze von lediglich 1,6 m liegt deutlich unter der potenziell erreichbaren unteren Verbreitungsgrenze ( $\geq 2,00$  m). Ergänzende Daten zur Fauna liegen nicht vor und können aus diesem Grund nicht in die Bewertung einfließen.

Beim Kriterium „Beeinträchtigung“ resultiert bei pessimaler Bewertung der Einzelparameter ebenfalls 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 Hemmelmarker See über den Bewertungsansatz des LLUR (2010) der Erhaltungszustand C (schlecht). Frühere Daten zur Bewertung des Erhaltungszustandes liegen bisher nicht vor.

#### Bewertung nach SAGERT et al. (2007)

In den Tabellen 15 bis 19 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 15: Transekt 2 (130267) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Hemmelmarker Sees über den Strandseetyp ST 1; MVÖ = Makrophytenverödung, \* = *Cladophora spec.* nicht eingestuft, daher nicht bewertbar

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	RI	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	2	-	8	27	35	-77,14	0,11	4	-	4,0
0,5		2	-	8	27	35	-77,14	0,11	4	-	
0,75	II	2	-	8	27	35	-77,14	0,11	4	-	4,0
1,0		3*	-	8	27	35	-77,14	0,11	4	-	
1,25	III	3*	-	8	8	16	-50,00	0,25	4	Q <sub>ges</sub> < 35	4,0
1,5		3*	-	8	8	16	-50,00	0,25	4	Q <sub>ges</sub> < 35	
1,75	IV	0	-	-	-	-	-	-	5	MVÖ	5,0
2,0		0	-	-	-	-	-	-	5	MVÖ	
Gesamtbewertung Transekt											4 (4,25)

Transekt 2 wird insgesamt als unbefriedigend bewertet, der Durchschnittswert von 4,25 liegt dabei im unteren Bereich des Wertintervalls der Zustandsklasse. Mit *Cladophora spec.* konnte ein Taxon nicht berücksichtigt werden, die in Frage kommenden Arten würden aber ebenfalls als Störzeiger eingestuft werden müssen. Weil Arten dieser Gruppe bereits überwiegen, würde sich das Bewertungsergebnis aber auch bei Berücksichtigung der o.g. Arten nicht wesentlich verändern. Die Tiefenstufen 1 bis 6 werden durchgängig als unbefriedigend bewertet, was insbesondere auf erhöhte Anteile von *Cladophora glomerata* als Art der Kategorie C (Störzeiger) zurückzuführen ist. Daneben tritt nur *Hildenbrandia rivularis* als indifferente Art auf. Verfahrenskonform erfolgt eine Bewertung der Tiefenstufen 7 und 8 als verödet. Insgesamt ist das Ergebnis auch fachgutachterlich plausibel.

Tabelle 16: Transekt 3 (130958) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Hemmelmarker Sees über den Strandseetyp ST 1; MVÖ = Makrophytenverödung, \* = *Cladophora spec.* nicht eingestuft, daher nicht bewertbar

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	2*	-	-	8	8	-100,00	0,00	4	Q <sub>ges</sub> < 35	4,5
0,5		1	-	-	1	1	-	-	5	Q <sub>ges</sub> < 8, MVÖ	
0,75	II	0	-	-	-	0	-	-	5	MVÖ	5,0
1,0		0	-	-	-	0	-	-	5	MVÖ	
1,25	III	2	-	8	8	16	-50,00	0,25	4	Q <sub>ges</sub> < 35	4,0
1,5		2	-	1	8	9	-88,88	0,06	4	Q <sub>ges</sub> < 35	
1,75	IV	2*	-	-	1	1	-	-	5	Q <sub>ges</sub> < 8, MVÖ	5,0
2,0		0	-	-	-	-	-	-	5	MVÖ	
Gesamtbewertung Transekt											5 (4,63)

Das Transekt 3 weist lediglich eine rudimentäre Besiedlung auf. Fünf von acht Tiefenstufen müssen bereits als verödet eingeschätzt und mit der ZK 5 bewertet werden. Lediglich im Flachwasser und zwischen 1,0 und 1,5 m Tiefe konnten bewertungsrelevante submerse Arten nachgewiesen werden. Der Störzeiger *Cladophora glomerata* erreichte dabei die höchsten Quantitäten. In allen Fällen lag die Gesamtquantität in der Tiefenstufe jedoch unter 35, was nach SAGERT et al. (2007) ein Hinweis auf das Fehlen stabiler Bestände ist. In diesen Fällen wird eine regelmäßige Wiederholung der Bewertung empfohlen, um das Ergebnis abzusichern.

Tabelle 17: Transekt 5 (130270) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Hemmelmarker Sees über den Strandseetyp ST 1; MVÖ = Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	1	-	-	8	8	-100,00	0,00	4	Q <sub>ges</sub> < 35	4,0
0,5		1	-	-	8	8	-100,00	0,00	4	Q <sub>ges</sub> < 35	
0,75	II	1	-	-	8	8	-100,00	0,00	4	Q <sub>ges</sub> < 35	4,5
1,0		1	-	1	-	1	-	-	5	Q <sub>ges</sub> < 8, MVÖ	
1,25	III	2	-	27	8	35	-22,86	0,39	3		3,0
1,5		2	-	27	8	35	-22,86	0,39	3		
1,75	IV	0	-	-	-	0	-	-	5	MVÖ	5,0
2,0		0	-	-	-	0	-	-	5	MVÖ	
Gesamtbewertung Transekt											4 (4,12)

In den Tiefenstufen 1 bis 3 wurde wegen des ausschließlichen Vorkommens eines Störzeigers der rechnerisch niedrigstmögliche Indexwert ermittelt, der Grenzwert für eine Verödung (Q<sub>ges</sub> < 8) ist gerade überschritten. Dementsprechend ergibt sich verfahrenskonform ein unbefriedigender Zustand. Die Tiefenstufe 4 wird dagegen bereits als verödet bewertet. Zwischen 1 und 1,5 m führt das regelmäßige Auftreten der indifferenten *Nymphaea alba* zu einem etwas höheren Index im Bereich des mäßigen Zustands. Unterhalb davon tritt keine submerse Vegetation mehr auf, verfahrenskonform werden die Abschnitte bis 2 m Tiefe da-

her als verödet bewertet. In der Summe resultiert für das Transekt 6 noch ein unbefriedigender Zustand, der auch als plausibel eingeschätzt werden kann.

Tabelle 18: Transekt 6 (130269) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Hemmelmarker Sees über den Strandseetyp ST 1; MVÖ = Makrophytenverödung; n.b. = nicht bewertbar, \* = *Oedogonium* spec. nicht eingestuft, daher nicht bewertbar

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	RI	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	0	-	-	-	-	-	-	n.b.	Röhricht	-
0,5		0	-	-	-	-	-	-	n.b.	Röhricht	
0,75	II	3*	-	9	-	9	0,00	0,50	3	Q <sub>ges</sub> < 35	4,0
1,0		0	-	-	-	0	-	-	5	MVÖ	
1,25	III	0	-	-	-	0	-	-	5	MVÖ	5,0
1,5		1	-	-	1	1	-	-	5	Q <sub>ges</sub> < 8, MVÖ	
1,75	IV	0	-	-	-	0	-	-	5	MVÖ	5,0
2,0		0	-	-	-	-	-	-	5	MVÖ	
Gesamtbewertung Transekt											5 (4,67)

Im Transekt 6 erfolgte eine Bewertung der Tiefenklassen II bis IV, für die ersten beiden Tiefenstufen war wegen Röhrichtdominanz keine Bewertung möglich. Vor der Röhrichtkante bedingt das seltene bis sehr seltene Auftreten von *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza* bereits einen mäßigen Zustand. Beide Arten gelten im Verfahren als indifferent. Alle weiteren Tiefenstufen sind als verödet zu bewerten. Damit wird der Gesamtabschnitt ebenfalls der ZK 5 (schlecht) zugeordnet. Auch für das Transekt 6 ergibt sich wegen der geringen Gesamtquantitäten die Forderung nach einer zeitnahen Wiederholung der Probennahme zur Absicherung des Ergebnisses.

Tabelle 19: Transekt 7 - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Hemmelmarker Sees über den Strandseetyp ST 1; MVÖ = Makrophytenverödung, \* = *Oedogonium* spec. nicht eingestuft, daher nicht bewertbar

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	RI	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	0	-	-	-	-	-	-	n.b.	Röhricht	-
0,5		0	-	-	-	-	-	-	n.b.	Röhricht	
0,75	II	0	-	-	-	-	-	-	n.b.	Röhricht	4,0
1,0		2*	-	-	8	8	-100,00	0,00	4	Q <sub>ges</sub> < 35	
1,25	III	0	-	-	-	-	-	-	5	MVÖ	5,0
1,5		0	-	-	-	-	-	-	5	MVÖ	
1,75	IV	0	-	-	-	-	-	-	5	MVÖ	5,0
2,0		0	-	-	-	-	-	-	5	MVÖ	
Gesamtbewertung Transekt											5 (4,67)

Die Besiedlung des Transektes 17 mit Gewässervegetation beschränkt sich auf die Tiefenstufe 3. In den Flachwasserzonen bis 0,5 m Tiefe erfolgte jedoch keine Bewertung wegen der dortigen Röhrichtdominanz. In der Summe ergibt sich ein fachgutachterlich plausibler schlechter Zustand. Der einzige Abschnitt mit Vorkommen bewertungsrelevanter makroskopischer Algen weist ebenfalls Gesamtquantitäten < 35 auf.

Die Aggregation der Bewertungsergebnisse ergibt bezogen auf den Seewasserkörper gerade noch einen unbefriedigenden Zustand. Der Durchschnittswert von 4,46 liegt dabei aber nur knapp unter der Klassengrenze. Fachgutachterlich wird aufgrund der massiven Defizite in der Ausprägung der QK Makrophyten/Phytobenthos aber von einem schlechten Zustand ausgegangen.

Tabelle 20: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung des Hemmelmarker Sees über den Strandseetyp ST 1 nach SAGERT et al. (2007) und ggf. fachgutachterlich abweichende Bewertung

WK_NAME	Untersuchungs-jahr	Ø Tiefen-grenze <sub>Wk</sub>	Ø ÖZK fachgu-tachterlich	Ø ÖZK Sagert et al. (2007)
Hemmelmarker See	2016	1,4	5 (4,5)	4 (4,46)

### **Gesamtbewertung:**

Der Hemmelmarker See ist gegenwärtig als polytrophes Gewässer mit einer nur noch rudimentär vorhandenen Gewässervegetation einzustufen. Aktuell wurden zwei Schwimmblatt- und vier weitere submerse Makrophyten (inkl. Characeen) in Restbeständen gefunden. Zusätzlich kommen sechs weitere sessile Makroalgen vor, von denen aber nur die Grünalge *Cladophora glomerata* und bei Vorkommen geeigneter Hartsubstrate die limnische Rotalge *Hildenbrandia rivularis* (RL D 3) lokal zerstreut auftreten. Letztere stellt auch die einzige gefährdete Art der Gewässervegetation dar. Die Besiedlungsgrenze liegt durchschnittlich bei nur 1,4 m. Die im Uferbereich noch ausgebildeten schmalen Verlandungsröhrichte weisen Restvorkommen typischer Feuchte- und Nässezieger auf. Aus vegetationskundlicher Sicht kommt dem Hemmelmarker See insgesamt nur eine lokale Bedeutung zu.

### **Empfehlungen:**

Im Vergleich mit den Altdaten hat sich der Zustand seit 2007 weiter verschlechtert. Aktuell kann nur noch von einem schlechten Zustand des Wasserkörpers ausgegangen werden. Auch die Bewertung des LRT 1150 ergab nur noch den Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht).

Im Rahmen des weiteren Monitorings sollten die bisherigen Untersuchungsintervalle daher deutlich verkürzt werden. Dabei ist zu prüfen, ob die dargestellten Veränderungen auf atypischen Schwankungen basieren oder einen Trend darstellen.

Darüber hinaus sollte eine Umwandlung der seenahen Ackerflächen in Grünländer angestrebt werden, um den Stoffeintrag in den See zu minimieren.

Ergänzend wäre zu prüfen, ob der ursprüngliche Salzeinfluss wieder stärker zum Tragen kommen kann. Nach IFBI (2007a) könnten sich bei Öffnung des regulierten Austausches wieder oligohaline Bedingungen einstellen, die mittelfristig positive Auswirkungen auf den Zustand erwarten lassen.

### 3.2.4 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf fünf Kartierungstransekten sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen, \* = beim Hemmelmarker See wurden bisher keine Uferabschnitte abgegliedert

#### **Schwimmblattzone**

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt*
		SH	D	
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			2
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			2
<i>Nymphaea alba</i>	Seerose			3
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzlige Teichlinse			2

#### **Tauchblattzone**

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt*
		SH	D	
				1
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			1
<i>Hildenbrandia rivularis</i>	-		3	2
<i>Oedogonium spec.</i>	-			2
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i>	-			1
<i>Cladophora glomerata</i>	-			3
<i>Chlorophyceae</i>	Grünlagen			2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			1
<i>Ulva intestinalis</i>	-			1
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			1

### 3.3 Schwansener See

<u>FFH-Gebiet:</u> Nr. 1326-301 „NSG Schwansener See“
<u>Naturschutzgebiet:</u> Nr. 126 „Schwansener See“
<u>Transektkartierung Makrophyten:</u> 05.07.2016
<u>Biotop- und Nutzungstypennachkartierung:</u> 01.09. - 06- 09. 2016
<u>Sichttiefe:</u> 0,2 m (05.07.2016)
<u>Pegel:</u> 127 cm über PNP (05.07.2016)
<u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten:</u> keine Tiefengrenze ausgebildet, Besiedlung erfolgt bis zur Maximaltiefe von 1,1 m

#### 3.3.1 Kurzcharakteristik

Der Schwansener See befindet sich im Kreis Rendsburg-Eckernförde etwa 7 km südöstlich von Kappeln. Der im Mittel nur 0,86 m tiefe Strandsee besitzt eine Flächengröße von 1,066 km<sup>2</sup>. Die maximale Tiefe liegt laut LLUR (2016) 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 deichartig befestigt und künstlich aufgehört.

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 die Schwarzbek als natürlicher Zulauf 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 MLUR (2012) wurde die Sielklappe weitgehend offengehalten, was zu höheren Salzgehalten führte.

**Ufergehölzsäume** fehlen am Schwansener See. 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 nach aktuellen Beobachtungen auch weitere brackwassertypische Arten im Flachwasser und oberhalb der Wasserlinie auf, wie Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*) oder Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*). An den beweideten Uferabschnitten am Ostufer reichen die Grünlandflächen bis unmittelbar an die Wasserlinie, so dass in diesen Bereichen kein Röhrichtgürtel vorhanden ist.

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

**Tauchblattvegetation** bildet in dem insgesamt nur ca. 1,2 m tiefen See je nach Exposition und vorhandenem Sediment relativ lückige Bestände. Die vorherrschenden Arten sind Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und die Schraubige Salde (*Ruppia cirrhosa*, RL S-H 3). Punktuell treten auch Bestände der Zerbrechlichen Armelechteralge (*Chara*

*globularis*) und der Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL S-H 3) im See auf. Mit der Baltischen Armleuchteralge und der Grauen Armleuchteralge (*Chara baltica*, RL S-H 1, *Chara canescens*, RL S-H 1) kommen zwei weitere, in Schleswig-Holstein sehr seltene Arten vereinzelt im See vor. Darüber hinaus sind aber auch diverse sessile Grün- und Rotalgen wie *Cladophora glomerata*, *Ulva intestinalis* oder *Ceramium diaphanum* nachweisbar, die bereichsweise häufiger auftreten.

### 3.3.2 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. Durch BIOTA (2014) wurden die sechs Monitoringtransekte wiederkehrend bearbeitet. Auch die aktuelle Kartierung beinhaltet eine Nachkartierung dieser bestehenden Makrophytentransekte.

In der nachfolgenden Tabelle 21 sind die in den verschiedenen Untersuchungsjahren nachgewiesenen Arten mit Angaben von Häufigkeiten vergleichend gegenübergestellt. 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 21: Vergleich des aktuell nachgewiesenen Artenspektrums mit Altdaten von STUHR (2001), IFBI (2007b) und BIOTA (2014), 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	2016
Schwimmblattzone							
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			-	-	2	2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			-	-	1	1
Tauchblattzone							
<i>Ceramium diaphanum</i>	-			-	1	-	2
<i>Tolypella cf. glomerata</i>	Knäuel-Armeleuchteralge	2	1	-	-	-	1
<i>Chara canescens</i>	Graue Armeleuchteralge	1	2+	-	-	1	1
<i>Chara baltica</i>	Baltische Armeleuchteralge	1	2	-	-	1	1
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armeleuchteralge	3	3	-	-	3	2
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armeleuchteralge			-	-	4	2
<i>Cladophora glomerata</i>	-			-	2	3	3
<i>Dellesseria sanguinea</i>	-			-	1	-	-
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	-			-	1	-	-
<i>Fucus vesiculosus</i>	-			w	-		-
<i>Miriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt			w	-	-	-

<i>Polysiphonia fucoides</i> (Syn. = <i>Polysiphonia nigrescens</i> )	-			-	-	-	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			d	4	4	3
<i>Ruppia cirrhosa</i>	Schraubige Salde	3	3	d	4	4	3
<i>Ulva intestinalis</i>	-			-	3	2	2
<i>Zostera marina</i>	Gewöhnliches Seegras		3	w	-	1*	-
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			-	-	1	2

Im Rahmen der aktuellen Beprobung konnten die 2013 festgestellten Taxa weitgehend bestätigt werden. Darüber hinaus wurden einzelne weitere Arten gefunden, die jedoch nur punktuell selten oder sehr selten auftraten. Dabei handelt es sich mit der Grauen Armleuchteralge (*Chara canescens*, RL SH 1) und den Rotalgen *Ceramium diaphanum* und *Polysiphonia fucoides* um typische Taxa oligo- bis mesohaliner Standorte.

Im Vergleich zur letzten Beprobung ist trotz einer leichten Zunahme der Artenzahlen von einem deutlichen Rückgang in der Besiedlungsdichte auszugehen. Dies betrifft die beiden 2013 noch in z. T. dichten Beständen vorkommenden Armleuchteralgen *Chara globularis* und *Chara contraria* (RL S-H 3) und die Schraubige Salde (*Ruppia cirrhosa*, RL S-H 3). Hinsichtlich der Besiedlungstiefen sind gegenüber den Ergebnissen des Jahres 2013 in dem nur ca. 1 m tiefen See aber keine wesentlichen Veränderungen erkennbar.

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 22 sind die Daten vergleichend gegenübergestellt. Zur Bewertung wurde in allen Untersuchungsjahren der Strandseetyp ST 4 (β-mesohalin 5 - 10 PSU) herangezogen.

Tabelle 22: Vergleich der aktuellen Kartierung mit IFBI (2007b) und BIOTS (2013); 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)
	2016	1,00**	1,00	5	1	-	4 (3,75)
130952 (2)	2007	0,95**	0,98	3	1	-	3 (3,0)
	2013	0,90**	1,00	5	-	-	3 (2,5)
	2016	0,90**	1,00	5	1	-	4 (3,75)
130953 (3)	2007	> 0,75* (1,00)	0,98	3	1	-	3 (3,0)
	2013	1,00**	1,00	5	1	-	1 (1,0)
	2016	1,00**	1,00	7	1	-	3 (3,25)
130954 (4)	2007	0,95**	0,98	2	1	-	3 (3,0)
	2013	1,10**	1,00	5	-	-	3 (2,5)
	2016	1,10**	1,00	9	2	-	4 (4,3)
130955 (5)	2007	0,95**	0,98	2	2	-	3 (3,0)
	2013	1,00**	1,00	6	1	-	3 (3,0)
	2016	1,00**	1,00	8	1	-	3 (3,25)

130956 (6)	2007	1,1**	0,98	3	-	-	3 (3,0)
	2013	1,0**	1,00	6	1	-	3 (3,25)
	2016	1,00**	1,00	6	-	-	4 (3,64)

Hinsichtlich der Bewertungsindizes ergab sich nur bei einer Probestelle am Südostufer eine identische Zustandsklasse, allen anderen weisen eine Verschlechterung um mindestens eine Stufe und deutlich niedrigere Indexwerte auf. Die Ursachen dafür sind im Regelfall in einer erheblichen Abnahme der Gesamtquantitäten je Tiefenstufe sowie in der Verschiebung der Quantitäten zugunsten von indifferenten Arten und Störzeigern zu suchen. Die Veränderungen sollen nachfolgend exemplarisch am Beispiel der Transekte 2 und 3 dargestellt werden.

Tabelle 23: Gegenüberstellung der Bewertungsergebnisse des Transektes 2 (130952) 2013 und 2016; \* = Angabe weiterer nicht bewertungsrelevanter submerser oder natanter Makrophyten in Klammern

Bewertung 2013											
Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	RI	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
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)
Bewertung 2016											
Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	RI	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	1	0	0	1	1	-	-	5	Q <sub>ges</sub> < 8, MVÖ	4,5
0,5		2	0	1	8	9	-88,88	0,05	4		
0,75	II	4	8	2	8	18	0,00	0,50	3		3,0
1,0		5	8	36	8	52	1,59	0,50	3		
Gesamtbewertung Transekt											4 (3,75)

Tabelle 24: Gegenüberstellung der Deckungen und Artabundanzen nach KOHLER (1978) für das Transekt 2 (130952) 2013 und 2016; Farbige Darstellung der Arten anhand der Bewertungskategorien: blau = Kategorie A (Gütezeiger), Grün = Kategorie B (indifferent), Rot = Kategorie C (Störzeiger), Schwarz = Art nicht eingestuft bzw. nicht bewertungsrelevant

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0
Ergebnisse 2013				
Gesamtdeckung in %	30	20	30	35
Röhricht	2b			
Arten (Abundanz)				
<i>Chara contraria</i> (- 0,8 m)	1	2	2	1
<i>Chara globularis</i> (- 0,9 m)	-	1	3	3
<i>Lemna minor</i>	-	2	-	-
<i>Ulva intestinalis</i> (-0,5 m)	-	2	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,9 m)	3	3	3	3
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 0,9 m)	2	2	2	2

Ergebnisse 2016				
Gesamtdeckung in %	60	2	7	15
Röhricht	4			
Arten (Abundanz)				
<i>Chara contraria</i> (- 0,9 m)	-	-	2	2
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,8 m)	1	2	2	2
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,9 m)	-	1	1	3
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 0,9 m)	-	-	-	1
<i>Zannichellia palustris</i> (- 0,9 m)	-	-	1	2

Der Vergleich beider Jahre belegt einen deutlichen Rückgang der Quantitäten innerhalb der einzelnen Tiefenstufen. Dies betrifft insbesondere die Positiv- und indifferenten Arten. Gleichzeitig hat die Häufigkeit und Tiefenausdehnung des einzigen Störzeigers in drei von vier Tiefenstufen zugenommen. In der Summe ergeben sich für die einzelnen Tiefenstufen mit Ausnahme der TS 4 niedrigere Indexwerte, die Ts 1 muss aktuell bereits als verodet eingeschätzt werden.

Auch das Transekt 3 zeigt deutliche Veränderungen der Gewässervegetation seit der letzten Beprobung.

Tabelle 25: Gegenüberstellung der Bewertungsergebnisse des Transektes 3 (130953) 2013 und 2016; \* = Angabe weiterer nicht bewertungsrelevanter submerser oder natanter Makrophyten in Klammern

Bewertung 2013											
Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>TS</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>TK</sub>
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)
Bewertung 2016											
Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>TS</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>TK</sub>
0,25	I	1	-	-	8	8	-100,00	0,00	4	Röhricht	3,5
0,5		2 (3)*	-	27	8	36	-22,00	0,39	3	-	
0,75	II	5	-	30	9	39	-23,08	0,38	3	-	3,0
1,0		5	-	30	9	39	-23,08	0,38	3	-	
Gesamtbewertung Transekt											3 (3,25)

Tabelle 26: Gegenüberstellung der Deckungen und Artabundanzen nach KOHLER (1978) für das Transekt 3 (130953) 2013 und 2016; Farbige Darstellung der Arten anhand der Bewertungskategorien: blau = Kategorie A (Gütezeiger), Grün = Kategorie B (indifferent), Rot = Kategorie C (Störzeiger), Schwarz = Art nicht eingestuft bzw. nicht bewertungsrelevant

Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)	0,25	0,5	0,75	1,0
Ergebnisse 2013				
Gesamtdeckung in %	95	15	65	50
Röhricht	5	1	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Chara contraria</i> (- 1,0 m)	-	3	4	4
<i>Chara globularis</i> (- 0,7 m)	-	-	2	-
<i>Lemna minor</i>	2	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	-	2	3	3
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 0,9 m)	-	2	-	1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2	-	-	-
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,5 m)	-	1	-	-
Ergebnisse 2016				
Gesamtdeckung in %	90	15	7	15
Röhricht	5	2m	-	-
Arten (Abundanz)				
<i>Chara globularis</i> (- 0,9 m)	-	-	1	1
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,9m)	2	3	2	2
<i>Lemna minor</i>	-	1	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	-	2	3	3
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 0,9 m)	-	-	1	1
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,7 m)	-	-	1	1
<i>Zannichellia palustris</i> (- 0,8 m)	-	-	1	1

*Chara contraria* als 2013 vorherrschende Art konnte aktuell nicht mehr nachgewiesen werden. Auch bei den Indifferenten Taxa (*Chara globularis* bzw. *Ruppia cirrhosa*) war eine Abundanzabnahme in einzelnen Tiefenstufe festzustellen. Demgegenüber tritt der 2013 noch fehlende Störzeiger *Cladophora glomerata* aktuell in allen Tiefenstufen zumindest selten auf. In der Summe der Effekte verschlechtert sich der Zustand des Transektes von sehr gut auf mäßig.

Veränderungen in der Artenzusammensetzung und Abundanz konnten auch in anderen Makrophytentransekten in geringerem Umfang festgestellt werden. Die stärksten Veränderungen wurden jedoch im Bereich der Transekte 2 und 3 am Nord- bzw.- Nordwestufer und 4 am Ostufer ermittelt.

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

Tabelle 27: 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 <sub>Wk</sub>	Ø ÖZK <sub>fachgutachterlich</sub>	Ø ÖZK <sub>Sagert et al. (2007)</sub>
Schwansener See	2007	0,98	-	3 (3,0)
	2013	1,0	3 (2,5)	3 (2,5)
	2016	1,0	4 (3,55)	4 (3,55)

Insgesamt belegt der Vergleich mit den Daten älterer Untersuchungen nach einer Zustandsverbesserung in 2013 gegenwärtig eine erkennbare Verschlechterung in der Ausprägung der

Gewässervegetation. Die Monitoringergebnisse der letzten Jahre weisen auf Schwankungen in der Ausprägung der Gewässervegetation hin, die aktuell festgestellten Veränderungen können jedoch nicht nur auf naturgemäße Schwankungen der Biozönosen zurückgeführt werden.

### 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 Schwansener See nicht möglich. Dieser weist aktuell keine Vegetationsgrenze auf. Auch über die Sichttiefen kann keine Bewertung erfolgen, da lediglich Einzelwerte aus dem Beprobungszeitraum Anfang Juli 2016 vorliegen (ca. 0,2 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 28 aufgeführten Parameter.

Tabelle 28: Bewertungsschema des FFH-LRT 1150 gemäß der Entwurfsfassung des LLUR (MLUR 2011), ~~Kriterium~~ = Datenlage ungenügend, Teilkriterium ist nicht bewertbar

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
<b>Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen</b>			
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	Strukturvielfalt wenig eingeschränkt, Exposition gering gestört, max. Veränderung um eine BIOMAR-Stufe	<u>Strukturvielfalt stark eingeschränkt, Exposition stark gestört, max. Veränderung um &gt;1 BIOMAR-Stufe</u>
Vegetationszonierung	standorttypisch vollständige Abfolge (vegetationsloser Wasserkörper bis zur Ufervegetation)	eine standorttypische <u>Vegetationszone fehlt (z.B. Röhrich) oder ist nur fragmentarisch ausgeprägt</u>	Vegetationszonierung insgesamt nur fragmentarisch ausgeprägt
Ostsee (große Lagunen): Überschwemmungsbereich	vollständig, ohne Deichung	großflächig (>80 % der Überschwemmungsflächen erhalten)	<u>mäßige Ausdehnung (&lt;80 % der Überschwemmungsflächen erhalten)</u>
Habitatstrukturen mit besonderer lokaler Bedeutung (z. B. Seegrasbestände)	Strukturen hervorragend ausgeprägt, natürliche bis naturnah	Strukturen gut ausgeprägt, gering verändert	<u>andere Ausprägungen, ungünstiger, gestörter Zustand</u>

<b>Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars</b>			
<p>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 Datelage kann die Fisch-, Neunaugen und / oder Avifauna herangezogen werden.</p>			
Gefäßpflanzen und Makroalgen	<p>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.</p> <p>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.</p>		
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]
<del>Lagunen &gt;1ha der Ostsee: Vollständigkeit des typischen Arteninventars (Makrozoobenthos)</del>	<del>&gt;90% der typischen Arten des jeweiligen Biotoptyps vorhanden</del>	<del>&gt;70 % der typischen Arten des jeweiligen Biotoptyps vorhanden</del>	<del>&gt;50 % der typischen Arten des jeweiligen Biotoptyps vorhanden</del>
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

<b>Beeinträchtigungen</b>			
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	<u>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
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>	Fahrinnen, 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 Eindengung des natürlichen Überschwemmungsraumes (Orientierungswerte: Deiche &gt;500 m von der Uferlinie entfernt, betroffene Fläche &lt;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 Biozöosen durch invasive Neophyten oder Neozoen	<u>anthropogen angesiedelte Neophyten / Neozoen fehlen oder sind in lebensraumtypischen Biozöosen 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 veränderten Überflutungsregimes sowie der partiellen Eindeichung und morphologischen Überformung der Seeufer ist der Schwansener See bezüglich des Kriteriums „Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen“ als C zu bewerten (mittel bis schlecht). 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 aber nur noch bereichsweise vor (insb. *Ruppia cirrhosa*-Rasen, Salzgrassland).

Für das Teilkriterium „Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars“ ergibt sich bereits der Erhaltungszustand B (gut). Das Arteninventar umfasst mit sieben Taxa größere Teile des typischen Spektrums, darunter sind aber auch diverse halophile bzw. halobionte Arten. Der Wasserkörper ist aktuell bis zur Maximaltiefe besiedelt. 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 noch der Zustand B (gut).

In der Summe resultiert für den Schwansener See über den Bewertungsansatz des LLUR (2011) der Erhaltungszustand B (gut). Dieses Ergebnis deckt sich mit den letzten Zustandsbewertung in MLUR (2012) und BIOTA (2014).

Bewertung nach SAGERT et al. (2007)

In den Tabellen 29 bis 34 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 29: Transekt 1 (129232) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Schwansener Sees über den Strandseetyp ST 4

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	RI	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	0	-	-	-	-	-	-	-	Röhricht	4,0
0,5		2	-	-	9	9	-100,00	0,00	4	Q <sub>ges</sub> < 35	
0,75	II	5	1	2	28	31	-87,09	0,06	4	-	3,5
1,0		4	8	28	8	44	0,00	0,50	3	-	
Gesamtbewertung Transekt											4 (3,75)

In der Tiefenstufe 1 war keine Bewertung möglich, in den beiden nachfolgenden dominieren Störzeiger (*Cladophora glomerata*, *Ulva intestinalis*). Daraus resultieren sehr niedrige Indexwerte im Intervall der ZK 4 (unbefriedigend). Lediglich in der Tiefenstufe 4 konnte ein mäßigen Zustand ermittelt werden, weil Positivarten (*Chara contraria*) bzw. indifferente Taxa (*Chara baltica*, *Potamogeton pectinatus*) überwiegend selten auftraten. In der Summe ergibt sich ein unbefriedigender Zustand, der anhand des Arteninventars und der noch relativ geringen Besiedlungsdichten als realistisch eingeschätzt wird.

Tabelle 30: Transekt 2 (130952) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Schwansener Sees über den Strandseetyp ST 4

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	1	-	-	1	1	-	-	-	Röhricht	4,0
0,5		2	-	1	8	9	-88,88	0,05	4	-	
0,75	II	4	8	2	8	18	0,00	0,50	3	-	3,0
1,0		5	8	36	8	52	1,59	0,50	3	-	
Gesamtbewertung Transekt											4 (3,5)

Das Transekt 2 konnte bei einer Maximaltiefe von 0,9 m nur in drei Tiefenstufen bewertet werden, weil die Röhrichtentwicklung im Flachwasser ein Aufkommen der Submersvegetation verhindert. Ab der Tiefenstufe 3 traten dann zwei bis drei indifferente und eine Positiv-Art sehr selten bis maximal zerstreut auf. Dementsprechend ergab sich ein mäßiger Zustand für die Tiefenklasse II (0,5 m - 1,0 m). Die Verschneidung der Bewertungen ergibt einen Mittelwert von 3,5, was bereits zur Einstufung in die Zk 4 (unbefriedigend) führt.

Tabelle 31: 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 <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	1	-	-	8	8	-100,00	0,00	4	Q <sub>ges</sub> < 35; Röhricht	3,5
0,5		2 (3)*	-	27	8	36	-22,00	0,39	3	-	
0,75	II	5	-	30	9	39	-23,08	0,38	3	-	3,0
1,0		5	-	30	9	39	-23,08	0,38	3	-	
Gesamtbewertung Transekt											3 (3,25)

Für das Transekt 3 war trotz der Röhrichtentwicklung im Flachwasser eine Bewertung möglich, weil die Mindestquantitäten gerade erreicht wurden. Da in diesem Bereich ausschließlich der Störzeiger *Cladophora glomerata* vorkam, wird der Abschnitt verfahrenskonform trotz des minimal möglichen Indexwertes von 0,00 als unbefriedigend bewertet. In allen weiteren Tiefenstufen wurden neben dem meist zerstreut auftretenden *Potamogeton pectinatus* (Kategorie B) mit *Chara globularis*, *Ruppia cirrhosa* und *Zannichellia palustris* drei weitere indifferente Taxa selten nachgewiesen. In der Summe ergibt dies einen mäßigen Zustand der einzelnen Tiefenklassen, der insgesamt auch für das Transekt erreicht wird.

Tabelle 32: Transekt 4 (130954) - 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 <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	2 (3)*	-	-	2	2	-	-	5	MVÖ, Q <sub>ges</sub> < 8	4,0
0,5		3 (4)*	-	10	0	10	0,00	0,50	3	Q <sub>ges</sub> < 35	
0,75	II	3	-	1	16	17	-94,11	0,03	4	Q <sub>ges</sub> < 35	4,0
1,0		5 (6)*	-	3	16	19	-84,21	0,08	4	Q <sub>ges</sub> < 35	
1,25	III	2 (3)*	-	1	1	2	-	-	5	MVÖ, Q <sub>ges</sub> < 8	5,0
Gesamtbewertung Transekt											4 (4,3)

Transekt 4 wies zum Untersuchungszeitpunkt nur eine schütter ausgebildete Gewässervegetation auf, die neben jeweils drei indifferenten Taxa bzw. Störzeigern auch drei weitere nicht bewertungsrelevante Arten umfasste. Davon sind zwei Taxa bisher nicht eingestuft, bei den wenigen Exemplaren der Gattung *Tolypella* (cf. *glomerata*) war keine eindeutige Bestimmung möglich. Je nach Art würde das Taxon aber als indifferent geführt werden bzw. beim Strandseetyp ST 4 nicht bewertungsrelevant sein. Relevante Auswirkungen auf die Indizes sind jedoch wegen der geringen Häufigkeit (sehr selten) bzw. der zu niedrigen Gesamtquantitäten in der Ts 5 nicht zu erwarten. Da aktuell alle Gesamtquantitäten der einzelnen Tiefenstufen sehr niedrig sind (Q<sub>ges</sub> < 35), wäre für dieses Transekt verfahrenskonform eine zeitnahe Wiederholung der Beprobung vorzunehmen. In der Summe ergibt sich aus den aggregierten Einzelbewertungen ein unbefriedigender bis tendenziell schlechter Zustand, der als plausibel eingeschätzt werden muss.

Tabelle 33: Transekt 5 (130955) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Schwansener Sees über den Strandseetyp ST 4

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	1	-	-	1	1	-	-	-	Röhricht	4,0
0,5		3	-	8	35	43	-81,39	0,09	4	-	
0,75	II	4	1	9	8	18	-38,88	0,30	3	-	2,5
1,0		7	27	71	8	106	17,92	0,59	2	-	
Gesamtbewertung Transekt											3 (3,25)

Transekt 5 wird in allen drei bewertbaren Tiefenstufen unterschiedlich eingestuft. In den Flachwasserbereichen seeseits der Röhrichtkante herrschen mit *Cladophora glomerata* und *Ulva intestinalis* zwei Störzeiger vor, vereinzelt wurden auch Ruppia-Pflanzen gefunden. Unterhalb von 0,5 m nimmt der Anteil indifferenten Taxa (z.B. *Potamogeton pectinatus*) erkennbar zu in der letzten Tiefenstufe treten mit *Chara baltica* und *Chara canescens* zwei charakteristische, aber sehr seltene Brack- und Salzwasserarten hinzu, die im Verfahren aber bis 1 m Tiefe noch als indifferent gelten. Zusätzlich tritt mit *Chara contraria* auch eine A-Art in den Ts 3 und vier auf. In der Summe wird für den Abschnitt noch ein mäßiger Gesamtzustand ermittelt, was als plausibel eingeschätzt werden kann.

Tabelle 34: 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 <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>TS</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>TK</sub>
0,25	I	2 (3)*	-	-	16	16	-100,00	0,00	4	Q <sub>ges</sub> < 35	4
0,5		3	-	1	9	10	-90,00	0,05	4	Q <sub>ges</sub> < 35	
0,75	II	5	-	17	8	25	-32,00	0,34	3	-	3
1,0		4	-	44	1	45	-2,22	0,49	3	-	
Gesamtbewertung Transekt											4 (3,5)

Transekt 6 war bis zur Maximaltiefe in allen vier TS bewertbar. Neben *Lemna minor* als nicht bewertungsrelevanter Art traten zwei Störzeiger (C) und vier indifferente Taxa (B) auf. Ein Vorherrschen der C-Arten in den Tiefenstufen eins und zwei bedingt den dort unbefriedigenden Zustand. Ab 0,5 m treten mit *Ruppia cirrhosa* und *Potamogeton pectinatus* (ab 0,75 m zusätzlich *Chara globularis*) indifferente Arten zumindest selten auf. Daraus resultieren Indexwerte im Bereich des mäßigen Zustandes. In der Summe nivellieren sich die Unterschiede, der Durchschnittswert von 3,5 kennzeichnet die Grenze zwischen mäßigem und unbefriedigendem Zustand. Sowohl nach Maßgabe des PHYLIB-Verfahrens als auch fachgutachterlich wird der letztgenannte Zustand aber als plausibel angesehen.

Die Aggregation der Bewertungsergebnisse ergibt bezogen auf den Seewasserkörper einen Durchschnittswert von 3,55, der bereits dem unbefriedigenden Zustand zugeordnet werden muss. Der Index liegt aber nur knapp unterhalb der Klassengrenze. Angesichts der festgestellten Defizite erscheint ein unbefriedigender Gesamtzustand gegenwärtig realistisch.

Tabelle 35: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung des Schwansener Sees über den Strandseetyp ST 4 nach SAGERT et al. (2007) und ggf. fachgutachterlich abweichende Bewertung

WK_NAME	Untersuchungsjahr	Ø Tiefengrenze <sub>Wk</sub>	Ø ÖZK <sub>fachgutachterlich</sub>	Ø ÖZK <sub>Saert et al. (2007)</sub>
Schwansener See	2016	1,00	4 (3,55)	4 (3,55)

**Gesamtbewertung:**

Der Schwansener See weist mit zwei Schwimmblatt- und neun submersen Arten eine mäßig diverse Gewässervegetation auf, die typische Elemente salzbeeinflusster Strandseen enthält. So wird die aktuell nur lückig ausgebildete submerser Vegetation von Schraubiger Salde (*Ruppia cirrhosa*, RL S-H 3) und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) geprägt. Darüber hinaus wurden mehrere Characeenarten gefunden. Unter diese kommen mit der Zerbrechlichen Armelechteralge (*Chara globularis*) und der Gegensätzliche Armelechteralge (*Chara contraria*, RL S-H 3) zwei Taxa noch zerstreut im See vor. Zusätzlich konnten mit Baltischer Armelechteralge (*Chara baltica*, RL S-H 1) und Grauer Armelechteralge (*Chara canescens*, RL S-H 1) zwei hochgradig gefährdete Arten oligo- bis mesohaliner Standorte vereinzelt in Teilbereichen des Sees festgestellt werden. Daneben treten weitere sessile Grün- und Rotalgenarten auf, welche aber vielfach als Störzeiger einzustufen sind. Die Gewässervegetation ist in dem nur ca. 1 m tiefen See bis zur Maximaltiefe entwickelt, aber überwiegend schütter ausgebildet. Insbesondere Im Flachwasser herrschen sessile Makroalgen vor, auffällig war im aktuellen Beprobungsjahr auch eine sehr geringe Sichttiefe. In der Summe deuten diese Veränderungen auf bestehende hydromorphologische Defizite hin. 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 Biotop kommt dem Schwansener See aus floristischer Sicht eine landesweite Bedeutung zu.

**Empfehlungen:**

Der Vergleich der Ergebnisse aktueller und früherer Untersuchungen belegt nach der Zustandsverbesserung in 2013 gegenwärtig einen negativen Entwicklungstrend. Dieser hat zu einer Verschlechterung des Gesamtzustandes von mäßig auf unbefriedigend geführt. Die aktuelle Ausprägung ist zwar im direkten Übergangsbereich zwischen unbefriedigendem und mäßigem Zustand einzuordnen, das Ergebnis kann aber auch fachgutachterlich bestätigt werden. Die Bewertung des FFH-LRT ergibt noch den guten Zustand.

Im Rahmen der aktuellen Managementplanung (MELUR 2012) wurden 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). Angesichts der aktuellen negativen Tendenzen muss insbesondere geprüft werden, ob eine Zunahme von punktuellen oder diffusen Einträgen aus dem unmittelbaren Umfeld bzw. angrenzenden Einzugsgebietsteilen feststellbar ist.

### 3.3.4 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			1	1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			x	

#### Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt	
		S-H	D	1	2
<i>Ceramium diaphanum</i>	-				2
<i>Tolypella cf. glomerata</i>	Knäuel-Armelechteralge	2	1		1
<i>Chara canescens</i>	Graue Armelechteralge	1	2+	1	
<i>Chara baltica</i>	Baltische Armelechteralge	1	2	1	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armelechteralge	3	3	2	x
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armelechteralge			2	
<i>Cladophora glomerata</i>	-			3	2
<i>Polysiphonia fucoides</i> (Syn = <i>Polysiphonia nigrescens</i> )	-				1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			3	1
<i>Ruppia cirrhosa</i>	Schraubige Salde	3	3	3	2
<i>Ulva intestinalis</i>	-			2	1
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			2	1

### 3.4 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> 07.07. - 08-07.2016
<u>Biotop- und Nutzungstypennachkartierung:</u> -
<u>Sichttiefe:</u> 0,7 m (07.07.2016)
<u>Pegel:</u> 508 cm über PNP [-5,00 mNHN] (07.08.2013)
<u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten:</u> aufgrund der geringen Gewässertiefe nicht ausgebildet

#### 3.4.1 Kurzcharakteristik

Der Sehlendorfer Binnensee liegt im Nordosten des Kreises Plön. Er hat eine Flächengröße von ca. 79,9 ha bei einer Uferlänge von 9,43 km. Der See weist insgesamt nur eine Durchschnittstiefe von 0,55 m auf, seine Maximaltiefe wird mit 1,0 m angegeben (LLUR 2016).

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 morphologisch 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 auch ein Gradient des Salzgehaltes zu erwarten.

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 Röhrichtsäumen auf bzw. im Süden reichen einzelne Gehölzreihen am Rand landwirtschaftlicher 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 Röhrichtsäume entwickelt, die von Schilf (*Phragmites australis*) 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. Bei den Röhrichten dominiert in der Regel Schilf, 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.

**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.

**Submersvegetation** ist in großen Teilen des Gewässers flächenhaft ausgebildet. Die dominierende Art ist die Schraubige Salde (*Ruppia cirrhosa*, RL S-H 3), welche vor allem im nördlichen Seebecken große Bestände bildet und das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*). Darüber hinaus treten vereinzelt weitere Arten wie Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) auf. Characeen fehlen gegenwärtig im See, neben den o.g. Makrophyten kommen aber diverse weitere sessile Makroalgen vor. Die höchsten Abundanzen erreichen dabei die Grünalgen *Cladophora glomerata*, *Chaetomorpha linum* und *Ulva intestinalis* sowie die Rotalgen *Gracilaria vermiculophylla* und *Ceramium diaphanum*. Über die offene Verbindung zur Ostsee werden darüber hinaus regelmäßig auch marine Arten wie z.B. das Seegras (*Zostera marina*, RL D 3) und marine Braun- bzw. Rotalgen (*Fucus vesiculosus*, *Delesseria sanguinea*, *Polysiphonia fucooides*) eingetragen, die sich aber meist nicht dauerhaft im See etablieren können.

### 3.4.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Ältere Angaben zur Gewässervegetation des Sehlendorfer Binnensees liegen in STUHR (2000) vor. Damals wurde eine Übersichtskartierung der Makrophyten durchgeführt. Von IFBI (2007c) ist das Gewässer im Rahmen der Erstellung eines Bewertungsverfahrens zur „Bewertung der Strandseen anhand der Qualitätskomponente Makrophyten“ (SAGERT et al. 2007) untersucht worden. Dazu wurde an sechs Transekten die Makrophytenvegetation einschließlich ausgewählter Taxa des Phytobenthos erhoben. 2013 erfolgte eine Wiederholungskartierung der Gewässervegetation an den Monitoringtransekten (BIOTA 2015).

In Tabelle 36 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 37. Hiervon ausgenommen sind die Ergebnisse von STUHR (2001), da die Vegetation zum damaligen Zeitpunkt methodisch abweichend erhoben wurde.

Tabelle 36: Vergleich des aktuell nachgewiesenen Artenspektrums mit Altdaten von STUHR (2000), IFBI (2007c) und BIOTA (2013) mit Angabe des Gefährdungsgrades und soweit vorhanden Häufigkeitsangaben nach KOHLER (1978) [Häufigkeitsangaben für das Untersuchungsjahr 2007 durch BIOTA (2010) aus Berichtsangaben von IFBI (2007b) generiert]; x = Nachweis ohne Häufigkeitsangabe, \* = nach Angaben der Autoren driftend/ingeschwemmt

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr			
		SH	D	2000	2007	2013	2016
Schwimblattzone							
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			x	1*	2	2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			-	-	x	1
Tauchblattzone							
<i>Ceramium diaphanum</i>	-			-	1	1	2
<i>Chaetomorpha linum</i>	-			-	3	2	2
<i>Chara baltica</i>	Baltische Armleuchteralge	1	2	-	-	1	-
<i>Cladophora glomerata</i>	-			-	3	3	4
<i>Cladophora sericea</i>	-			-	1	-	-
<i>Cladophora fracta</i>	-			-	-	-	1
<i>Delesseria sanguinea</i>	-			-	-	-	2
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			-	-	1	-
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	-			-	1*	-	-

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr			
		SH	D	2000	2007	2013	2016
<i>Fucus vesiculosus</i>	-			-	2*	-	1*
<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	-			-	2	2	3
<i>Hildenbrandia rubra</i>	-			-	3	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			-	1*	x	x
<i>Polysiphonia fucoides</i> (Syn = <i>Polysiphonia nigrescens</i> )	-			-	1*	x*	x*
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			x	4	4	3
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			x	-	x	-
<i>Ruppia cirrhosa</i>	Schraubige Salde	3	3	x	5	4	5
<i>Ulva intestinalis</i>	-			-	3	3	3
<i>Ulva lactuca</i>	-			-	4	2	1
<i>Zostera marina</i>	Gewöhnliches Seegras		3	x	1	1	1*
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			-	2	2	-

Hinsichtlich des Arteninventars haben sich nur geringe Veränderungen gegenüber der letzten Untersuchung ergeben. Diese betreffen einerseits den Ausfall der Baltischen Armleuchteralge (*Chara baltica*, RL SH 1), die 2013 in Einzelexemplaren in der Bucht am Tivoli gefunden wurde. Darüber hinaus konnten neben dem Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) einzelne vorwiegend limnische Taxa wie die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) sowie das Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) nicht mehr festgestellt werden. Aktuell neu nachgewiesen bzw. wieder festgestellt wurden im Nordteil des Sees insbesondere marine Braun-, Rot- und Grünalgen (*Fucus vesiculosus*, *Delesseria sanguinea*, *Cladophora fracta*), die aber mit Ausnahme der letztgenannten überwiegend als verdriftete Exemplare angetroffen worden sind.

Hinsichtlich der Deckungsanteile war in den meisten Transektabschnitten eine signifikante Zunahme der Besiedlungsdichte feststellbar. Dies betrifft vorwiegend die Häufigkeitszunahme der schraubigen Salde (*Ruppia cirrhosa*, RL SH 3), welche in einzelnen Tiefenstufen bereits Dominanzbestände ausbildet. Darüber hinaus haben sich aber auch einige Rotalgen wie der Neophyt *Gracilaria vermiculophylla* oder punktuell *Ceramium diaphanum* deutlich weiter ausgebreitet. Im Bereich der Tivolibucht konnten z.T. Massenvorkommen von *Cladophora glomerata* beobachtet werden. Leicht rückläufige Tendenzen sind aktuell insbesondere für das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und die Grünalge *Ulva lactuca* festzustellen, die scheinbar durch andere Arten verdrängt werden.

Wie bereits bei der letzten Untersuchung war das flache Litoral fast vollständig besiedelt, leichte Veränderungen der Besiedlungstiefen basieren daher auf den unterschiedlichen Wasserständen der beiden Untersuchungsjahre.

Nachfolgend sollen die Veränderungen der Gewässervegetation nochmals anhand der Bewertungsergebnisse der seit 2007 wiederkehrend beprobten Transekte dargestellt und diskutiert werden. In Tabelle 37 sind die Daten der Kartierung durch IFBI (2007), BIOTA (2013) und der aktuellen Kartierung vergleichend gegenübergestellt. Zur Bewertung wurde in allen Untersuchungsjahren der Strandseetyp ST 4 ( $\beta$ -mesohalin 5 - 10 PSU) herangezogen.

Tabelle 37: Vergleich der aktuellen Kartierung mit IFBI (2007b); T.g. <sub>MP</sub> = Tiefengrenze Makrophyten, \* = Besiedlungstiefe entspricht Maximaltiefe im Transektbereich

MS_NR (Transekt)	Jahr	T.g. MP	T.g. * MP ∅	Taxa <sup>(n)</sup> submers	Tiefenstufe <sup>(n)</sup> (Röhricht)	Tiefenstufe <sup>(n)</sup> (Verödung)	ÖZK Sagert et al. (2007)
130973 (1)	2007	0,8	0,56	5	-	-	3 (3,25)
	2013	1,00*	0,81	5	-	-	3 (3,25)
	2016	1,00*	0,78	6	-	-	3 (3,25)
130975 (2)	2007	0,00	0,56	0	-	4	5 (5,0)
	2013	0,80*	0,81	5	-	-	3 (3,25)
	2016	0,75*	0,78	6			3 (3,0)
130976 (3)	2007	0,00	0,56	0	1	3	5 (5,0)
	2013	0,60*	0,81	5	1	-	3 (3,0)
	2016	0,60*	0,78	6	1	-	3 (3,0)
130978 (4)	2007	0,95	0,56	5	-	-	3 (3,0)
	2013	1,00*	0,81	5	-	-	3 (3,0)
	2016	0,95*	0,78	5	-	-	3 (3,0)
130979 (5)	2007	0,95	0,56	5	-	-	3 (2,75)
	2013	1,00*	0,81	6	1	-	3 (3,0)
	2016	1,00*	0,78	5	1		3 (3,0)
130980 (6)	2007	0,70	0,56	5	-	1	3 (3,0)
	2013	0,40*	0,81	6	-	-	4 (3,5)
	2016	0,40*	0,78	6	-	-	4 (3,5)

Für das Transekt 1 sind seit der Erstbeprobung 2007 keine Veränderungen des Bewertungsergebnisses feststellbar. Gegenüber der letzten Beprobung war jedoch in allen Tiefenstufen eine deutliche Zunahme der Gesamtquantitäten festzustellen. Diese sind insbesondere auf die Ausbreitung der indifferenten *Ruppia cirrhosa*, teilweise aber auch einzelner Störzeiger zurückzuführen (z.B. *Ulva intestinalis*). Im Bereich der Transekte 2 und 3 hat sich der Zustand seit 2007 (Verödung) kontinuierlich verbessert. Hinsichtlich der Abundanzzunahme ergeben sich vergleichbare Aussagen wie beim o. g. Transekt 1. Damit ist im südlichen Seeteil eine deutliche positive Entwicklungstendenz der Gewässervegetation festzustellen.

Transekt 4 am Ostufer des nördlichen Seeteils weist dagegen weitgehend identische Indexwerte wie bei der letzten Beprobung auf. Wegen der gestiegenen Quantität von *Ruppia cirrhosa* (Kategorie B) sind trotz der Zunahme einzelner Störzeiger (z.B. *Ceramium diaphanum* *Gracilaria vermiculophylla*) die Gesamtquantitäten und Indizes der einzelnen Tiefenstufen ebenfalls leicht angestiegen. Inhaltlich identische Aussagen können auch für das Transekt 5 am Nordostufer des Sees getroffen werden.

Dagegen hat sich der Zustand des Transektes 6 an der Tivoli-Bucht aktuell weiter verschlechtert. Dies basiert zu einem auf dem Ausfall der 2013 vereinzelt gefundenen *Chara baltica*, insbesondere aber auf der starken Zunahme von Störzeigern in beiden bewertungsrelevanten Tiefenstufen (insb. *Cladophora glomerata*, *Gracilaria vermiculophylla*).

Die Aggregation der Bewertungsergebnisse aller Makrophytentransekte 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.

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

Tabelle 38: 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 <sub>Wk</sub>	Ø ÖZK fachgu-tachterlich	Ø ÖZK Sagert et al. (2007)
Sehlendorfer Binnen-see	2007	0,56	-	4 (3,66)
	2013	0,81	3 (3,16)	3 (3,16)
	2016	0,78	3 (3,20)	3 (3,20)

Bezogen auf den Seewasserkörper war 2007 noch eine Bewertung als unbefriedigend erfolgt (Ø 3,66). Aktuell ergibt sich bei einem Durchschnittswert von 3,20 bereits ein mäßiger Gesamtzustand, der dem Ergebnis der letzten Beprobung fast entspricht.

Insgesamt kann aber von einer weiteren leichten Zustandsverbesserung der Gewässervegetation seit der letzten Beprobung ausgegangen werden. Dies spiegelt sich in den Bewertungsergebnissen bisher nicht wieder, sie lässt sich aber insbesondere an der weiteren Ausbreitung der Gewässervegetation mit Dominanz von *Ruppia cirrhosa* als gewässertypischer Art belegen.

### 3.4.3 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 nicht möglich. Letzterer 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 39 aufgeführten Parameter.

Tabelle 39: Bewertungsschema des FFH-LRT 1150 gemäß der Entwurfsfassung des LLUR (MLUR 2011), Kriterium = Datenlage ungenügend, Teilkriterium ist nicht bewertbar

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
<b>Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen</b>			
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.			

Ostsee: Hydrologie und Morphologie, Exposition	natürliche Gewässerstrukturen, Exposition ungestört	Strukturvielfalt wenig eingeschränkt, Exposition gering gestört, max. Veränderung um eine BIOMAR-Stufe	Strukturvielfalt stark eingeschränkt, Exposition stark gestört, max. Veränderung um >1 BIOMAR-Stufe
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
Ostsee (große Lagunen): Überschwemmungsbereich	vollständig, ohne Deichung	großflächig (>80 % der Überschwemmungsflächen erhalten)	mäßige Ausdehnung (<80 % der Überschwemmungsflächen erhalten)
Habitatstrukturen mit besonderer lokaler Bedeutung (z. B. Seegrasbestände)	Strukturen hervorragend ausgeprägt, natürliche bis naturnah	Strukturen gut ausgeprägt, gering verändert	andere Ausprägungen, ungünstiger, gestörter Zustand
<b>Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars</b>			
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	Ostsee Gefäßpflanzen und Makroalgen <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 ssp.</i> , <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 ssp. 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
<b>Beeinträchtigungen</b>			
<p>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.</p>			
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 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 Eindengung des natürlichen Überschwemmungsraumes (Orientierungswerte: Deiche &gt;500 m von der Uferlinie entfernt, betroffene Fläche &lt;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 Biozöosen durch invasive Neophyten oder Neozoen	anthropogen angesiedelte Neophyten / Neozoen fehlen oder sind in lebensraumtypischen Biozöosen integriert	<u>mäßige Verdrängungseffekte durch anthropogen angesiedelte Neophyten / Neozoen</u>	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 Teilbe-

reichen 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 z.T. großflächig vor (*Ruppia cirrhosa*-Rasen, Salzwiesen).

Für das Teilkriterium „Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars“ ergibt sich ebenfalls der Erhaltungszustand B (gut). Das Arteninventar umfasst mit 8 Taxa bereits einen größeren Teil des typischen Spektrums. Darüber ist die maximal mögliche besiedlungstiefe aktuell vollständig erreicht. 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 ebenfalls ein guter Zustand. Noch vorhandene Defizite bestehen in der geringfügige 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). Dies entspricht dem Ergebnis der letzten Bewertung in BIOTA (2014).

#### Bewertung nach SAGERT et al. (2007)

In den Tabellen 40 bis 45 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 40: Transekt 1 (130973) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Sehlendorfer Binnensees über den Strandseetyp ST 4

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	RI	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	4	0	91	91	182	-50,00	0,25	4	-	3,5
0,5		5	0	152	64	216	-29,62	0,35	3	-	
0,75	II	5	0	152	43	195	-22,05	0,38	3	-	3,0
1,0		5	0	152	36	188	-19,14	0,40	3	-	
Gesamtbewertung Transekt											3 (3,25)

Für das Transekt 1 ergaben sich mit Ausnahme der bereits als unbefriedigend bewerteten Tiefenstufe 1 durchgängig mäßige Zustände. Das Arteninventar wird ausschließlich von zwei indifferenten Taxa (Kategorie B) und vier Störzeigern (Kategorie C) gebildet. In der Tiefenstufe 1 ist der Anteil von fädigen Algen als Störzeiger (insb. *Cladophora glomerata*) vergleichsweise hoch, ab der Tiefenstufe 2 treten neben der dominanten *Ruppia cirrhosa* auch *Potamogeton pectinatus* als Arten der Kategorie B verstärkt auf.

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

Tabelle 41: Transekt 2 (130975) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Sehlendorfer Binnensees über den Strandseetyp ST 4

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>TS</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>TK</sub>
0,25	I	5	0	91	29	120	-24,17	0,38	3	-	3,0
0,5		3	0	152	1	153	-0,65	0,50	3	-	
0,75	II	3	0	152	27	179	-15,08	0,43	3	-	3,0
Gesamtbewertung Transekt											3 (3,00)

Transekt 2 wird in allen bewertbaren Tiefenstufen (Maximaltiefe 0,75 m) als mäßig bewertet. Die Indexwerte liegen dabei wegen der hohen Abundanzen von *Ruppia cirrhosa* bereits im mittleren bis oberen Bereich des Wertintervalls. Daraus resultieren jeweils mäßige Gesamtzustände der beiden Tiefenklassen, was auch dem Gesamtergebnis des Transektes entspricht.

Tabelle 42: Transekt 3 (130976) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Sehlendorfer Binnensees über den Strandseetyp ST 4

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>TS</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>TK</sub>
0,25	I	0	-	-	2	2	-	-	-	Röhricht	3,0
0,5		6	0	91	65	156	-41,66	0,29	3	-	
0,75	II	3	0	133	10	143	-6,99	0,46	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 mäßige Zustände, die überwiegend auf die höheren Abundanzen der beiden indifferenten Taxa gegenüber den vier vorkommenden Störzeigern zurückzuführen sind. Die WRRL-Bewertung des Transektes ergibt insgesamt einen mäßigen Zustand, der keine Tendenzen erkennen lässt.

Tabelle 43: Transekt 4 (130978) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Sehlendorfer Binnensees über den Strandseetyp ST 4; n.b. = nicht bewertbar

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>TS</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>TK</sub>
0,25	I	5	0	125	11	136	-8,09	0,46	3	-	3,0
0,5		5	0	125	36	161	-22,36	0,38	3	-	
0,75	II	5	0	152	24	176	-13,63	0,43	3	-	3,0
1,0		5	0	125	24	149	-16,10	0,42	3	-	
Gesamtbewertung Transekt											3 (3,0)

Das Transekt 4 weist eine gut entwickelte Submersvegetation bis 0,9 m Tiefe (= maximale Transekttiefe) auf. *Ruppia cirrhosa* als indifferente Art kommt in allen Tiefenstufen dominant vor. Daneben konnten fünf weitere Störzeiger gefunden werden, von denen aber nur die neophytische Rotalge *Gracilaria vermiculophylla* in einer Tiefenstufe verbreitet auftrat. Alle weiteren als Störzeiger geführten Rot- bzw. Grünalgen traten im Höchsthalle selten innerhalb einzelner Tiefenstufen auf. Bei Verschneidung der durchgängig mäßigen Einzelbewertungen ergibt sich ein mäßiger, fachgutachterlich als plausibel eingeschätzter, Gesamtzustand.

Tabelle 44: Transekt 5 (130979) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Sehlendorfer Binnensees über den Strandseetyp ST 4

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	0	-	-	-	-	-	-	-	Röhricht	3,0
0,5		5	0	152	36	188	-19,15	0,40	3	-	
0,75	II	5	0	152	35	187	-18,71	0,41	3	-	3,0
1,0		5	0	133	47	180	-26,11	0,37	3	-	
Gesamtbewertung Transekt											3 (3,0)

Das Transekt 5 war nur in drei der vier Tiefenstufen bewertbar (Röhrichtdominanz in Ts 1). Die Indizes führen durchweg zur Einstufung in den mäßigen Zustand, ihre Werte liegen aufgrund der vergleichsweise geringeren Anteile von Störzeigern 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 darstellen lassen. Der insgesamt mäßige Gesamtzustand ist aber realistisch.

Tabelle 45: Transekt 6 (130980) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Sehlendorfer Binnensees über den Strandseetyp ST 4

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
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 Tivoli-bucht dar, dessen Maximaltiefe in der Transektmitte nur 0,4 m beträgt. In der Tiefenstufe 1 führen Massenvorkommen der Grünalge *Cladophora glomerata* und ein verbreitetes bis seltenes Auftreten von drei weiteren Störzeigern zu einem sehr niedrigen Indexwert. In der Tiefenstufe zwei ist das Verhältnis der Gesamtquantitäten von Störzeigern (4 Taxa) zu indifferenten Arten (2 Taxa) weiter zugunsten der letztgenannten verschoben. Der ermittelte Index liegt noch im Bereich des unbefriedigenden Zustandes. Bei Verschneidung der Einzelwerte ergibt sich ein Durchschnitt von 4,0. 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 vollständig mit der fachgutachterlichen Einschätzung.

Tabelle 46: 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 <sub>Wk</sub>	Ø ÖZK <sub>fachgutachterlich</sub>	Ø ÖZK <sub>Sagert et al. (2007)</sub>
Sehlendorfer Binnen-see	2016	0,78	3 (3,2)	3 (3,2)

### **Gesamtbewertung:**

Der Sehlendorfer Binnensee weist mit zwei Schwimmblattpflanzenarten und acht submersen Makrophyten (höhere Pflanzen, Characeen) eine mäßig diverse Gewässervegetation auf, die auch typische Elemente salzbeeinflusster Strandseen enthält. So wird die submersen Vegetation in großen Teilen des Sees von Schraubiger Salde (*Ruppia cirrhosa*, RL S-H 3) geprägt, weniger häufig tritt auch Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) auf. 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 m tiefen See gut und flächenhaft ausgebildet, hohe Anteile fädiger Algen weisen aber auf eine erkennbare Eutrophierung des Sees hin. Mit den o.g. Vorkommen großflächiger Ruppia-Bestände und weiteren typischen Taxa der Salzlöhrichte bzw. Salzwiesen im Uferbereich weist der See einige naturschutzfachlich bedeutsame Taxa und Biotope auf. Insgesamt 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 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 wird der Seewasserkörper als mäßig bewertet. Der FFH-LRT 1150 konnte dagegen bereits dem guten Zustand zugeordnet werden. Ein Managementplan wird aktuell erarbeitet, die Ergebnisse liegen jedoch 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 wird für die seenahen Ackerflächen nördlich Ginnenfelde und am mittleren Nordufer mittel bis langfristig eine Nutzungsartenänderung in Grünland oder zumindest die Einrichtung ausreichend breiter Randstreifen empfohlen.

### 3.4.4 Anhang Artenliste

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

#### Schwimmblattzone

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								
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			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>	-				2	3			2			
<i>Chaetomorpha linum</i>	-				3	3			2			2
<i>Cladophora glomerata</i>	-				3	4			4			1
<i>Cladophora fracta</i>	-				2							
<i>Delesseria sanguinea</i>	-							x*				
<i>Fucus vesiculosus</i>	-							x	1*			
<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	-				2	2			3			2
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			x								
<i>Polysiphonia fucooides</i> (Syn = <i>Polysiphonia nigrescens</i> )	-							x*				
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			x	3	3	x		1	x		3
<i>Ruppia cirrhosa</i>	Schraubige Salde	3	3		5	4	x	x	3	x		4
<i>Ulva intestinalis</i>	-			x	3			x				2
<i>Ulva lactuca</i>	-				1							
<i>Zostera marina</i>	Gewöhnliches Seegras		3	x	1	1		1*				

### 3.5 Windebyer Noor

<u>FFH-Gebiet: Nr.</u> -
<u>Naturschutzgebiet:</u> -
<u>Transektkartierung Makrophyten:</u> 11. - 12.07., 19.07.2016
<u>Biotop- und Nutzungstypennachkartierung:</u> 06.09. - 09. 09. 2016
<u>Sichttiefe:</u> 0,25 m (12.07.2016)
<u>Pegel:</u> 142 cm über PNP (26.07.2013)
<u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten:</u> 2,2 m ( <i>Cladophora glomerata</i> , vgl. Anhang, Transekt 7)

#### 3.5.1 Kurzcharakteristik

Das Windebyer Noor befindet sich am westlichen Stadtrand von Eckernförde im Landkreis Rendsburg-Eckernförde. Der See verfügt über eine Flächengröße von 3,88 km<sup>2</sup> bei einer Uferlänge von 9,46 km. Die mit 14 m tiefste Stelle des Sees liegt am Nordostufer. Die durchschnittliche Tiefe ist mit 6,55 m angegeben (LLUR 2016).

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 treten aber auch Arten frischer Standorte bzw. ausgeprägte ruderale Staudenfluren auf.

**Röhrichte** sind auf knapp über 50 % der gesamten Uferlinie vorhanden. Nur am Südostufer im Bereich zwischen Norder- und Süderhake treten noch großflächige Bestände von teilweise bis zu 170 m Breite auf. Am Süd- und Westufer sind vereinzelt noch Röhrichtsäume von bis zu 25 m Breite entwickelt, in den meisten Fällen werden aber lediglich Breiten um 10 m und weniger erreicht. Die bestandsbildende Art ist Schilf (*Phragmites australis*), daneben kommt aber auch die Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*) regelmäßig vor. Als weitere Röhrichtarten treten der Schmal- 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 **Schwimblattgürtel** 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 2,2 m erreichen. Mit zwei Schwimblatt- und sieben Tauchblattarten (inkl. Characeen) sowie sechs weiteren sessilen Makroalgen ist das Windebyer Noor als artenarm zu charakterisieren. 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 Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*). Nur punktuell konnten die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL S-H 3), das Große Nixkraut (*Najas marina* ssp. *marina*, RL S-H 1) und die Schraubige Salde (*Ruppia cirrhosa* RL S-H 3) nachgewiesen werden.

### 3.5.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Die Gewässervegetation des Windebyer Noors wurde letztmalig 2013 untersucht (BIOTA 2014). Nach der Überblickskartierung im Jahr 2002 ist 2007 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. 2010 und 2013 erfolgte eine Nachkartierung von sechs ausgewählten Monitoringtransekten. Daneben sind einzelne Zufallsbeobachtungen aufgenommen worden.

Tabelle 47: Vergleich des aktuell nachgewiesenen Artenspektrums mit Altdaten von STUHR (2002), IFBI (2007d), und BIOTA (2010, 2013), 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]; h = häufig, z = zerstreut, w = wenig; RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr				
		SH	D	2002	2007	2010	2013	2016
Schwimmblattzone								
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			z	1	-	2	2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzlige Teichlinse			w	1	1	1	1
Tauchblattzone								
<i>Bangia atropurpurea</i>	-		2	-	1	-	-	1
<i>Brachythecium rivulare</i>	-	V		-	1	-	-	-
<i>Chara aspera</i>	Raue Armleuchteralge	3	2	h	2	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	3	h	-	-	1	1
<i>Cladophora glomerata</i>	-			-	4	4	4	4
<i>Hildenbrandia rivularis</i>	-		3	-	-	2	2	1
<i>Najas marina</i> ssp. <i>marina</i>	Großes Nixkraut	1	3	-	-	-	-	1
<i>Ruppia cirrhosa</i>	Schraubige Salde	3	3	-	-	-	-	1
<i>Oedogonium</i> spec.	-			-	-	-	-	1
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i>	-			-	-	-	-	1
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			w	-	-	1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			h	4	4	4	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			z	2	3	3	3
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			-	-	-	-	1
<i>Tolypella glomerata</i>	Knäuel-Armleuchteralge	2	1	z	-	-	-	-
<i>Ulva intestinalis</i>	-			-	3	2	3	3

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr				
		SH	D	2002	2007	2010	2013	2016
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			h	3	1	1	1

Im Vergleich zur letzten Untersuchung (BIOTA 2013) sind hinsichtlich des qualitativen Artenspektrums und der Gesamtabundanzen leichte Veränderungen festzustellen. Das Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*) wurde nicht mehr nachgewiesen. Demgegenüber konnte die letztmalig 2007 gefundene Rotalge *Bangia atropurpurea* wieder in drei Transekten gefunden werden. Mit Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*), Großem Nixkraut (*Najas marina* ssp. *marina*, RL S-H 1) und Schraubiger Salde (*Ruppia cirrhosa* RL S-H 3) sind 2016 drei Arten neu im Nordteil des Sees festgestellt worden. Zumindest die beiden letztgenannten stellen auch typische Elemente oligo- bis mesohaliner Strandseen dar.

Bei den Besiedlungstiefen ergaben sich im Vergleich zur letzten Beprobung keine wesentlichen Veränderungen. Die maximale Besiedlungstiefe weist 2016 nur einen graduellen Anstieg gegenüber 2013 auf (2,2 m, 2013: 2,1 m), der im Bereich der Schwankungsbreite liegt. Im Mittel haben sich die Besiedlungstiefen nicht verändert. Rückläufige Tendenzen sind jedoch bei der Abundanz der Gewässervegetation festzustellen. So treten einige Arten wie Kamm- und Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*, *Pot. perfoliatus*) aktuell weniger häufig innerhalb der besiedelten Tiefenstufen auf, auch die Anzahl der letztgenannten hat abgenommen. Damit sind insbesondere bei den überwiegend limnischen Arten leicht rückläufige Tendenzen erkennbar.

Nachfolgend sollen die Veränderungen der Gewässervegetation nochmals anhand der Bewertungsergebnisse der sechs seit 2007 wiederkehrend beprobten Transekte dargestellt und diskutiert werden. In Tabelle 48 sind die Daten der Kartierung durch IFBI (2007), BIOTA (2010, 2013) und der aktuellen Kartierung vergleichend gegenübergestellt.

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

Tabelle 48: Vergleich der aktuellen Kartierung mit IFBI (2007b) und BIOTA (2010, 2013); T.g. MP = Tiefengrenze Makrophyten, \* = Gesamtzahl inkl. nicht eingestufte Taxone (*Cladophora* spec. *Oedogonium* spec.)

MS_NR (Transekt)	Jahr	T.g. MP	T.g. MP $\emptyset$	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)
	2016	1,7	1,88	6		1	3 (3,2)
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)
	2016	1,9	1,88	7		-	4 (3,8)
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)
	2016	2,1	1,88	8	1	1	4 (4,0)
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)

MS_NR (Transekt)	Jahr	T.g. MP	T.g. MP Ø	Taxa <sup>(n)</sup> submers*	Tiefenstufe <sup>(n)</sup> (Röhricht)	Tiefenstufe <sup>(n)</sup> (Verödung)	ÖZK Sagert et al. (2007)
	2016	1,9	1,88	6	-	1	3 (2,9)
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)
	2016	1,9	1,88	3	-	-	4 (3,6)
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	3 (2,5)
	2016	1,8	1,88	4	-	1	3 (2,6)

Transekt 2 weist bei einer identischen Gesamtbewertung wie 2013 bereits deutlich abgesunkene Indexwerte innerhalb der einzelnen Tiefenstufen auf. Diese basieren vor allem auf dem deutlichen Rückgang des als Positiv-Art (Kategorie A) eingestuften *Potamogeton perfoliatus*. Dagegen haben sich im Bereich des Transektes 2 keine relevanten Veränderungen der Indizes seit der letzten Untersuchung ergeben. Für das Transekt 7 wurde dagegen ein unbefriedigender Zustand ermittelt (2013 = mäßig). Die Ursachen dafür liegen im fast völligen Ausfall der einzigen A-Art (*Potamogeton perfoliatus*) sowie der Zunahme indifferenter Taxa (z.B. *Potamogeton pectinatus*) bzw. von Störzeigern (*Zannichellia palustris*, *Cladophora glomerata*). Das Transekt 9 kann aktuell noch als mäßig charakterisiert werden, der etwas abgesunkene Indexwert beruht vor allem auf der 2016 aufgetretenen Verödung in der Tiefenstufe 2 (2013 als mäßig bewertet). Dagegen ergaben sich beim Transekt 12 fast identische Zustandsklassen und Indexwerte wie bei der letzten Untersuchung. Vergleichbare Aussagen ergeben sich auch für das Transekt 15.

Für den Seewasserkörper resultieren daraus die nachfolgend aufgeführten Gesamtbewertungen innerhalb der einzelnen Jahre.

Tabelle 49: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung des Windebyer Noors über den Strandseetyp ST 2 nach SAGERT et al. (2007) und ggf. fachgutachterlich abweichende Bewertung

WK_NAME	Untersuchungs-jahr	Ø Tiefen-grenze <sub>Wk</sub>	Ø ÖZK <sub>fachgutachterlich</sub>	Ø ÖZK <sub>Sagert et al. (2007)</sub>
Windebyer Noor	2007	1,52	-	4 (3,6)
	2010	1,75	4 (3,5)	3 (3,3)
	2013	1,88	3 (3,0)	3 (3,1)
	2016	1,88	4 (3,5)	4 (3,5)

Im Zeitraum zwischen 2007 und 2013 hat sich der Zustand sukzessive verbessert, was auch durch die fachgutachterlichen Bewertungen bestätigt wurde. Aktuell ist dagegen wieder eine negative Entwicklung festzustellen, die bereits zu einer Änderung der Zustandsklasse geführt hat. Der Indexwert liegt dabei aber genau auf der Klassengrenze zwischen mäßigem und unbefriedigendem Zustand. Fachgutachterlich kann das Ergebnis auch bei Berücksichtigung der nicht eingestuften, aber überwiegend als Störzeiger zu charakterisierenden Arten bestätigt werden. Insgesamt sind damit für die Ausprägung der Gewässervegetation im Noor leichte Verschlechterungen seit der letzten Untersuchung festzustellen.

### 3.5.3 Bewertung und Empfehlungen

#### Bewertung Trophie:

Das Windebyer Noor weist an allen sechs Untersuchungstransekten eine Vegetationsgrenze auf. Deshalb ist eine Trophiebewertung nach SUCCOW & KOPP (1985) möglich. Die maximale Besiedlungstiefe lag aktuell bei 2,2 m (Transekt 12). Im Mittel aller Makrophytentransekte ergaben sich 1,88 m. Dies entspricht einem hocheutrophen Zustand. Aktuelle Daten zur Sichttiefe liegen bisher nicht vor, die zum Untersuchungszeitpunkt gemessenen Werte von maximal 0,25 m deuten aber auf eine erhebliche Störung des hydromorphologischen Zustandes hin. Insgesamt sollte deshalb von einem hocheutrophen Zustand ausgegangen werden.

#### Bewertung nach SAGERT et al. (2007)

In den Tabellen 50 bis 55 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 Strandseetyp ST 2 ( $\beta$ -oligohalin, 0,5 - 3 PSU) herangezogen.

Tabelle 50: Transekt 2 (130261) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Windebyer Noors über den Strandseetyp ST 2; MVÖ = Makrophytenverödung, n.b. = nicht bewertbar, da Vegetation aufgrund natürlicher Ursachen (Beschattung, Brandungsexposition) weitgehend fehlend

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	1	-	-	1	1	-100,00	0,00	n.b.	Q <sub>ges</sub> < 8, MVÖ	4,0
0,5		1	-	1	27	28	-96,00	0,02	4	Q <sub>ges</sub> < 35	
0,75	II	2	8	-	64	72	-77,00	0,12	4	-	3,5
1,0		3	27	1	64	92	-40,21	0,30	3	-	
1,25	III	3	27	27	27	81	0,00	0,50	3	-	2,5
1,5		3	27	27	1	55	47,27	0,74	2	-	
1,75	IV	1	27	8	-	35	77,14	0,88	1	-	3,0
2,0		-	-	-	-	-	-	-	5	MVÖ	
Gesamtbewertung Transekt											3 (3,25)

Das Transekt 2 erreicht einen insgesamt mäßigen Zustand, der leichte Tendenzen zur schlechteren Zk erkennen lässt. Die Tiefenstufe 1 ist nicht bewertbar, eine Verödung wird wegen der Brandungsexposition ausgeschlossen. Bis in ca. 1 m Tiefe bestimmt mit *Cladophora glomerata* ein Störzeiger die Vegetation. Die in 0,4 m Tiefe auftretende Alge *Oedogonium spec.* ist nicht bewertungsrelevant, hinsichtlich der ökologischen Ansprüche wäre die Gattung wahrscheinlich als Störzeiger anzusehen. Ihre Berücksichtigung würde jedoch zu keinen wesentlichen Veränderungen des Indexwertes führen. Ab 0,75 m tritt aber auch das Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) als Art der Kategorie A bis in 1,7 m Tiefe zerstreut auf. Dementsprechend werden ab der Tiefenstufe 4 mäßige bis sehr gute Zustände erreicht. Die Tiefenstufe 8 wird wegen fehlender Besiedlung verfahrenskonform als verodet. bewertet. Ein höchstens mäßiger Zustand ist auch aus fachgutachterlicher Sicht plausibel.

Tabelle 51: Transekt 3 (130260) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Windebyer Noors über den Strandseetyp ST 2

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>TS</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>TK</sub>
0,25	I	1	-	-	8	8	-100,00	0,00	4		4,0
0,5		4	-	9	16	25	-64,00	0,18	4	Q <sub>ges</sub> <35	
0,75	II	5	2	27	36	65	-52,30	0,24	4	-	4,0
1,0		3	-	27	28	55	-50,90	0,25	4	-	
1,25	III	2	-	27	27	54	-50,00	0,25	4	-	3,5
1,5		3	8	27	27	62	-30,64	0,35	3	-	
1,75	IV	3	8	27	27	62	-30,64	0,35	3	-	3,5
2,0		2	-	8	8	16	-50,00	0,25	4	Q <sub>ges</sub> <35	
Gesamtbewertung Transekt											4 (3,8)

Transekt 3 wird in fast allen Tiefenstufen als unbefriedigend bewertet, was insbesondere auf ein Überwiegen von Störzeigern zurückzuführen ist (*Cladophora glomerata* [- 1,9 m], *Zannichellia palustris* [- 0,8 m]). Positivarten der Kategorie A treten dagegen nur in den Tiefenstufen 3, 6 und 7 punktuell auf (*Chara contraria*, *Potamogeton perfoliatus*). Die Verrechnung der Einzelbewertungen ergibt insgesamt einen unbefriedigenden Zustand (Ø 3,8), der angesichts des hohen Störzeigeranteils auch plausibel ist.

Tabelle 52: Transekt 7 (130259) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Windebyer Noors über den Strandseetyp ST 2; n.b = nicht bewertet, da röhrichtdominiert bzw. Besiedlungstiefe &gt; 2,0 m

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>TS</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>TK</sub>
0,25	I	1	-	1	-	1	-	-	n.b.	Röhricht	4,0
0,5		2	-	8	8	16	-50,00	0,25	4	Q <sub>ges</sub> < 35	
0,75	II	5	-	28	55	83	-66,26	0,17	4	-	4,0
1,0		6	1	28	92	121	-75,20	0,12	4	-	
1,25	III	5	1	36	64	101	-62,37	0,19	4	-	4,0
1,5		3	1	1	64	66	-95,45	0,02	4	-	
1,75	IV	2	-	8	64	72	-88,88	0,05	4	-	4,0
2,0		1	-	-	8	8	-100,00	0,00	4	Q <sub>ges</sub> < 35	
2,25		1	-	-	1	1	-	-	n.b.	Q <sub>ges</sub> < 8	
Gesamtbewertung Transekt											4 (4,0)

Am Transekt 7 erfolgt wegen der dichten Röhrichtentwicklung im Flachwasser keine Bewertung. Die Tiefenstufen 2 bis 8 wurden durchgängig als unbefriedigend bewertet, weil die drei vorkommenden Störzeiger (*Cladophora glomerata*, *Ulva intestinalis*, *Zannichellia palustris*) die Besiedlung prägen. Dagegen konnten mit Ausnahme des Kamm-Laichkrautes (*Potamogeton pectinatus*) die indifferenten und Positiv-Arten nur selten bis sehr selten in den tiefenstufen gefunden werden. Fachgutachterlich erscheint nur die verfahrenskonforme Bewertung der letzten besiedelten Tiefenstufe (< 2,0 m) als verödet wenig plausibel. Diese wird deshalb bei der Bewertung nicht berücksichtigt.

Tabelle 53: 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, MVÖ = Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	0	-	-	-	-	-	-	n.b.	-	5,0
0,5		1	-	1	-	1	-	-	5	Q <sub>ges</sub> < 8, MVÖ	
0,75	II	3	1	27	27	55	-47,27	0,26	3	-	3,0
1,0		5	8	36	27	71	-29,58	0,35	3	-	
1,25	III	4	27	27	9	63	28,57	0,64	2	-	2,0
1,5		3	27	27	8	62	30,65	0,65	2	-	
1,75	IV	3	27	27	8	63	28,57	0,64	2	-	1,5
2,0		3	27	8	1	36	72,22	0,86	1	-	
2,25		1	1	-	-	1	-	-	n.b.	Q <sub>ges</sub> < 8	
Gesamtbewertung Transekt											3 (2,87)

Für das Transekt 9 ergab sich insgesamt ein mäßiger Zustand, die Bewertungen der Tiefenstufen (Ts) decken aber fast alle Zustandsklassen ab. In der Ts 1 konnte keine Bewertung erfolgen, da die Vegetation aufgrund der Beschattung und Brandungsexposition weitgehend fehlte. Die Tiefenstufe 2 musste dagegen bereits als verödet eingestuft werden, weil die Submersvegetation trotz vorhandener Aufwuchsmöglichkeiten im Vergleich zur letzten Beprobung fast vollständig ausgefallen war. Mit Ausnahme der Ts 3 und 4, die niedrigere Werte aufweisen, konnten für alle restlichen Indizes ermittelt werden, welche bereits im Intervall des guten bzw. sehr guten Zustands lagen. Dies beruht auf den höheren Anteilen der Positiv- bzw. indifferenten Arten (*Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus*). Die Gesamtbewertung ergibt wegen der Defizite in den Tiefenklassen I und II insgesamt einen mäßigen Zustand, welcher auch fachgutachterlich plausibel ist.

Tabelle 54: Transekt 12 (130258) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Windebyer Noors über den Strandseetyp ST 2

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>Ts</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>Tk</sub>
0,25	I	1	-	-	8	8	-100,00	0,00	4	-	4,0
0,5		2	-	-	125	125	-100,00	0,00	4	-	
0,75	II	3	27	8	64	99	-37,37	0,31	3	-	3,0
1,0		3	27	8	27	62	0,00	0,50	3	-	
1,25	III	3	27	-	27	54	0,00	0,50	3	-	3,5
1,5		3	8	-	27	35	-54,28	0,22	4	-	
1,75	IV	3	8	-	27	35	-54,28	0,22	4	-	4,0
2,0		2	1	-	8	9	-77,78	0,11	4	Q <sub>ges</sub> < 35	
Gesamtbewertung Transekt											4 (3,6)

Transekt 12 wird mit lediglich drei vorkommenden Arten in allen Tiefenklassen als mäßig bis unbefriedigend bewertet. Dabei kommt *Potamogeton pectinatus* als einzige indifferente Art jedoch selten in den Tiefenstufen 3 und 4 vor. In Anlehnung an die Bewertungsmodalitäten beim PHYLIB-Verfahren resultiert in den anderen Tiefenstufen aus den Verhältnissen der Quantitäten von Positiv-Arten (*Potamogeton perfoliatus*) und Störzeigern (*Cladophora glo-*

*merata*) ein unbefriedigender bis mäßiger Zustand. Der durch Verschneidung ermittelte Gesamtzustand ist angesichts der artenarmen Ausprägungen mit hohen Anteilen von Störzeigern aus fachgutachterlicher Sicht plausibel.

Tabelle 55: Transekt 15 (130257) - Bewertungsergebnisse der Tiefenstufen und des Transektes des Windebyer Noors über den Strandseetyp ST 2; n.b. = nicht bewertbar, da Vegetation aufgrund natürlicher Ursachen (Brandung, Beschattung) verarmt, MVÖ = Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Tiefenklasse	Artenzahl	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>ges</sub>	R <sub>I</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>TS</sub>	Bemerkung	ÖZK <sub>TK</sub>
0,25	I	2			1	1	-100,00	0,00	n.b.	-	3,0
0,5		3	-	9	1	10	-11,11	0,44	3	-	
0,75	II	3	27	27	8	62	30,65	0,65	2	-	2,0
1,0		2	27	27	-	54	50,00	0,75	2	-	
1,25	III	2	27	27	-	54	50,00	0,75	2	-	2,0
1,5		2	27	27	-	54	50,00	0,75	2	-	
1,75	IV	2	8	27		35	22,85	0,61	2	-	3,5
2,0		1	-	1	-	1	-	-	5	Q <sub>ges</sub> < 8, MVÖ	
Gesamtbewertung Transekt											3 (2,6)

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. Die Berücksichtigung der bisher nicht bewertungsrelevanten, aber ökologisch eher als Störzeiger einzustufenden Grünalge hätte einen unbefriedigenden Zustand ergeben. Für die Tiefenstufe 2 wurde aufgrund des Überwiegens indifferenter Arten (*Potamogeton pectinatus*, *Bangia atropurpurea*) ein mäßiger Zustand ermittelt. In den Tiefenstufen 3 bis 7 ergaben sich durchweg gute bis sehr gute Zustände. Verfahrenskonform wurde die Tiefenstufe 8 wegen der fast völlig fehlenden Gewässervegetation als verodet bewertet. In der Summe ergibt sich ein Durchschnittswert von 2,6, der einen auch fachgutachterlich plausiblen mäßigen Zustand indiziert.

Basierend auf den o.g. Ergebnissen ergibt die Gesamtbewertung für das Windebyer Noor einen Durchschnittswert von 3,5, der auf der Klassengrenze zwischen mäßigen um unbefriedigenden Zustand liegt. Der anhand der Konventionen des PHYLIB-Verfahrens als unbefriedigend bewertete Gesamtzustand ist angesichts der festgestellten Defizite auch plausibel.

Tabelle 56: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung des Windebyer Noors über den Strandseetyp ST 2 nach SAGERT et al. (2007) und ggf. fachgutachterlich abweichende Bewertung

WK_NAME	Untersuchungsjahr	Ø Tiefengrenze <sub>Wk</sub>	Ø ÖZK <sub>fachgutachterlich</sub>	Ø ÖZK <sub>Sagert et al. (2007)</sub>
Windebyer Noor	2016	1,88	4 (3,5)	4 (3,5)

### Gesamtbewertung:

Das Windebyer Noor ist gegenwärtig als hocheutrophes Gewässer einzustufen. Die maximal erreichten Besiedlungstiefen liegen bei 2,2 m. Mit nur sieben Tauch-, zwei Schwimmblattarten und fünf weiteren sessilen Makroalgen ist das Windebyer Noor als artenarm zu charakterisieren. Die Gewässervegetation des Noors ist in den Untersuchungsabschnitten in der Regel lückig bis ca. 1,8 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 wurden erstmals auch das Große Nixkraut (*Najas marina* ssp. *marina*, RL S-H 1) und die Schraubige Salde (*Ruppia cirrhosa* RL S-H 3) vereinzelt im See gefunden. Auch die Uferve-

getation weist in den erhaltenen Bruchwaldbereichen und Röhrichtsäumen noch einige gefährdete Arten auf. Unter 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 Rückschlagtope und eine Wehranlage von der Ostsee weitgehend abgekoppelt wurde. Die Grundlage der Bewertung und Maßnahmenformulierung bildet daher ein  $\beta$ -oligohaliner Strandsee (Typ ST 2, 0,5 - 3 PSU). Gegenüber der letzten Untersuchung ist nach leichten Verbesserungen seit 2007 eine moderate Verschlechterung der Vegetationsentwicklung festzustellen, welche insbesondere auf dem Rückgang einzelner Positiv- bzw. indifferenter Arten limnischer bis  $\beta$ -oligohaliner Standorte basiert. Die Ursachen dafür sind im Rahmen dieses Gutachtens nicht abschätzbar.

Anhand der aktuellen Ergebnisse lassen sich jedoch zwei wesentliche Problemfelder ableiten. Neben der offenbar stärkeren Eutrophierung des Sees stellt auch der zu geringe Salzgehalt ein Problem dar. In diesem Zusammenhang erscheinen die bereits im BIOTA (2013) vorgeschlagenen 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

### 3.5.4 Anhang Artenliste

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

#### Schwimmblattzone

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	1

#### Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt		
		S-H	D	1	2	3
<i>Bangia atropurpurea</i>	-		2	1		1
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armluchteralge	3	3			x
<i>Cladophora glomerata</i>	-			3	x	4
<i>Hildenbrandia rivularis</i>	-		3			1
<i>Najas marina</i> ssp. <i>marina</i>	Großes Nixkraut	1	3			1
<i>Ruppia cirrhosa</i>	Schraubige Salde	3	3			1
<i>Oedogonium</i> spec.	-					1
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i>	-			1		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			3	x	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			3	x	3
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut					1
<i>Ulva intestinalis</i>	-					1
<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 57 sind die Ergebnisse der Bearbeitung vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 57: 2016 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	Hemmelmarker See	Windebyer Noor	Schwansener See	Sehlandorfer Binnensee
Seetyp-WRRL	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1
Typ Strandsee	ST 1	ST 1	ST 2	ST 4	ST 4
FFH-LRT	1150	1150	-	1150	1150
Anzahl Monitoringstellen	5	5	6	6	6
Tiefengrenze <sub>MP</sub> ∅	2,1	1,4	1,9	- <sup>4)</sup>	- <sup>4)</sup>
Tiefengrenze <sub>MP</sub> max.	2,4	1,6	2,1	- <sup>4)</sup>	- <sup>4)</sup>
Anzahl Taxa <sub>submers</sub>	15	10	13	12	14
Anteil Characeen	4	1	1	5	0
Anzahl Taxa <sub>Schwimmblatt</sub>	2	4	2	2	2
Anzahl landesweit gefährdeter Arten <sup>1)</sup>	2	0	3	5	1
Anzahl bundesweit gefährdeter Arten <sup>1)</sup>	3	0	5	5	1
Trophiestufe <sup>2)</sup>	e <sup>h</sup>	p	e <sup>h</sup>	- <sup>5)</sup>	- <sup>5)</sup>
∅ ÖZK <sub>Sagert et al (2007)</sub>	2,25	4,47	3,50	3,55	3,2
ÖZK <sub>Sagert et al (2007)</sub>	2	4	4	4	3
ÖZK <sub>fachgutachterlich</sub>	2	5	4	4	3
Erhaltungszustand FFH-LRT	C	C	-	B	B
Entwicklungstendenz Submersvegetation <sup>3)</sup>	▲	▼	(▼)	▼	(▲)

1) = Gewässervegetation, Vorwarnstufe nicht berücksichtigt

2) = Trophiestufe nach SUCCOW & KOPP (1985); , m = mesotroph , e = eutroph, e<sup>h</sup> = 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 Strandseotyp ST 1 (limnisch, < 0,5 PSU) wurden der Große Binnensee und der Hemmelmarker See zugeordnet.

Der **Große Binnensee** ist gegenwärtig als hocheutrophes Gewässer mit einer mäßig artenreichen Gewässervegetation einzustufen. Aktuell wurden zwei Schwimmblatt- und 15 submerse Arten gefunden. Unter diesen sind mit *Cladophora glomerata* und *Ulva intestinalis* 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 überwiegend eine gut ausgebildete Tauchblattvegetation mit großflächig entwickelten 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 Verbesserungen vom unbefriedigenden auf den mäßigen Zustand ergeben, die sich in abgeschwächter Form bis 2013 fortsetzten. Aktuell wird erstmals ein guter Zustand der Makrophyten erreicht, der Mittelwert liegt aber im unteren Bereich des Werteintervalls. Die Zielvorgabe der WRRL (2000) ist gegenwärtig erreicht. Im Rahmen des weiteren Monitorings muss aber geprüft werden, ob sich der gute Zustand stabil etabliert hat.

Bezüglich des Erhaltungszustandes des LRT 1150 ergibt sich nach den Vorgaben aktuell noch ein mittlerer bis schlechter Zustand. Dieser basiert insbesondere auf der vollständigen Abkopplung von der Überschwemmungsdynamik und dem fehlenden Salzeinfluss.

Der **Hemmelmarker See** ist gegenwärtig als polytrophes Gewässer mit einer nur noch rudimentär vorhandenen Gewässervegetation einzustufen. Aktuell wurden zwei Schwimmblatt- und vier weitere submerse Makrophyten (inkl. Characeen) in Restbeständen gefunden. Zusätzlich kommen sechs weitere sessile Makroalgen vor, von denen aber nur die Grünalge *Cladophora glomerata* und bei Vorkommen geeigneter Hartsubstrate die limnische Rotalge *Hildenbrandia rivularis* (RL D 3) lokal zerstreut auftreten. Letztere stellt auch die einzige gefährdete Art der Gewässervegetation dar. Die Besiedlungsgrenze liegt durchschnittlich bei nur 1,4 m. Die im Uferbereich noch ausgebildeten schmalen Verlandungsröhrichte weisen Restvorkommen typischer Feuchte- und Nässezieger auf. Aus vegetationskundlicher Sicht kommt dem Hemmelmarker See insgesamt nur eine lokale Bedeutung zu.

Im Vergleich mit den Altdaten hat sich der Zustand seit 2007 weiter verschlechtert. Aktuell kann nur noch von einem schlechten Zustand des Wasserkörpers ausgegangen werden. Auch die Bewertung des LRT 1150 ergab nur noch den Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht).

Im Rahmen des weiteren Monitorings sollten die bisherigen Untersuchungsintervalle daher deutlich verkürzt werden. Dabei ist zu prüfen, ob die dargestellten Veränderungen auf atypischen Schwankungen basieren oder einen Trend darstellen.

Dem Strandseotyp 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 2,2 m. Mit nur sieben Tauch-, zwei Schwimmblattarten und fünf weiteren sessilen Makroalgen ist das Windebyer Noor als artenarm zu charakterisieren. Die Gewässervegetation des Noors ist in den Untersuchungsabschnitten in der Regel lückig bis ca. 1,8 m Tiefe ausgebildet. Sensiblere Taxa fehlen, als einzige gefährdete Arten kommen die Gegensätzliche Armelechteralge (*Chara contraria*, RL S-H 3) und die limnische Rotalge *Hildenbrandia rivularis* (RL D 3) vereinzelt im See vor. Darüber hinaus wurden erstmals auch das Große Nixkraut (*Najas marina* ssp. *marina*, RL S-H 1) und die Schraubige Salde (*Ruppia cirrhosa* RL S-H 3) vereinzelt im See gefunden. Auch die Ufervegetation weist in den erhaltenen Bruchwaldbereichen und Röhrichtsäumen noch einige ge-

fährdete Arten auf. Unter 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 Rückschlagtope und eine Wehranlage von der Ostsee weitgehend abgekoppelt wurde. Die Grundlage der Bewertung und Maßnahmenformulierung bildet daher ein  $\beta$ -oligohaliner Strandsee (Typ ST 2, 0,5 - 3 PSU). Gegenüber der letzten Untersuchung ist nach leichten Verbesserungen seit 2007 eine moderate Verschlechterung der Vegetationsentwicklung festzustellen, welche insbesondere auf dem Rückgang einzelner Positiv- bzw. indifferenten Arten limnischer bis  $\beta$ -oligohaliner Standorte basiert. Die Ursachen dafür sind im Rahmen dieses Gutachtens nicht abschätzbar.

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

Der **Schwansener See** weist mit zwei Schwimmblatt- und neun submersen Arten eine mäßig diverse Gewässervegetation auf, die typische Elemente salzbeeinflusster Strandseen enthält. So wird die aktuell nur lückig ausgebildete submerse Vegetation von Schraubiger Salde (*Ruppia cirrhosa*, RL S-H 3) und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) geprägt. Darüber hinaus wurden mehrere Characeenarten gefunden. Unter diese kommen mit der Zerbrechlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) und der Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL S-H 3) zwei Taxa noch zerstreut im See vor. Zusätzlich konnten mit Baltischer Armleuchteralge (*Chara baltica*, RL S-H 1) und Grauer Armleuchteralge (*Chara canescens*, RL S-H 1) zwei hochgradig gefährdete Arten oligo- bis mesohaliner Standorte vereinzelt in Teilbereichen des Sees festgestellt werden. Daneben treten weitere sessile Grün- und Rotalgenarten auf, welche aber vielfach als Störzeiger einzustufen sind. Die Gewässervegetation ist in dem nur ca. 1 m tiefen See bis zur Maximaltiefe entwickelt, aber überwiegend schütter ausgebildet. Insbesondere im Flachwasser herrschen sessile Makroalgen vor, auffällig war im aktuellen Beprobungsjahr auch eine sehr geringe Sichttiefe. In der Summe deuten diese Veränderungen auf bestehende hydromorphologische Defizite hin. 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 eine landesweite Bedeutung zu.

Der Vergleich der Ergebnisse aktueller und früherer Untersuchungen belegt nach der Zustandsverbesserung in 2013 gegenwärtig einen negativen Entwicklungstrend. Dieser hat zu einer Verschlechterung des Gesamtzustandes von mäßig auf unbefriedigend geführt. Die aktuelle Ausprägung ist zwar im direkten Übergangsbereich zwischen unbefriedigendem und mäßigem Zustand einzuordnen, das Ergebnis kann aber auch fachgutachterlich bestätigt werden. Die Bewertung des FFH-LRT ergibt noch den guten Zustand.

Der **Sehlendorfer 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 submerse Vegetation in großen Teilen des Sees von Schraubiger Salde (*Ruppia cirrhosa*, RL S-H 3) geprägt, weniger häufig tritt auch Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) auf. 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 m tiefen See gut und flächenhaft ausgebildet, hohe Anteile fädiger Algen weisen aber auf eine erkennbare Eutrophierung des Sees hin. Mit den o.g. Vorkommen großflächiger Ruppia-Bestände und weiteren typischen Taxa der Salzlöhrichte bzw. Salzwiesen im Uferbereich weist der See einige naturschutzfachlich bedeutsame Taxa und Biotope auf. Insgesamt kommt dem Sehlendorfer 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 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 wird der Seewasserkörper als mäßig bewertet. Der FFH-LRT 1150 konnte dagegen bereits dem guten Zustand zugeordnet werden.

## 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
- BIOTA (2014): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2010 - Los 4 - Endbericht 2013; - biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Gutachten im Auftrag des Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2007): Lagunen des Küstenraumes (Strandseen) [http://www.bfn.de/0316\\_typ1150.html](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
- HAMANN, U. & GARNIEL, A. (2002): Die Armeleuchteralgen 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.
- MLUR (2011): Schema und Hinweise zur Bewertung des LRT 1150 – Lagunen des Küstenraumes. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume S-H [Hrsg.]. unveröffentlichtes Material.
- LUDWIG, G. & SCHNITTLER, M. (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ [Hrsg.]. Schriftenreihe für Vegetationskunde 28, Münster.
- LLUR (2013): Detailinformationen zu den bearbeiteten Seen, - Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume S-H.
- 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](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.
- 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](http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Strandseen/Bericht_Strandseen_Makrophyten_2007.pdf)
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D. & VOGEL, A. (2015): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos - PHYLIB (Stand August 2015). Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.).

- [http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet\\_seen/phylib\\_deutsch/verfahrensanleitung/doc/verfahrensanleitung\\_seen.pdf](http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/verfahrensanleitung/doc/verfahrensanleitung_seen.pdf). (10.11.2016)
- SCHULZ, F., DIERSEN, 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 Schönsees 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 Kellerses, 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

### 5.1.1 Makrophytentransekte Großer Binnensee

#### Transekt 1



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

Seenummer, -name: <b>0109 Großer Binnensee</b>		Transektnummer: <b>1</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0109 Großer Binnensee</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Großer Binnensee, Südufer nördl. Neudorf</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130244</b>				
Datum	02.08.2016	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton friesii, Chara contraria</i>	
Abschnitt-Nr.	5			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	40	
Uferexposition	N	Deckung Submerse	25	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:	-	
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang (m Wt)	32605912	6019581	0	0
0,25 m Wassertiefe	32605910	6019588	0,25	4
0,5 m Wassertiefe	32605913	6019593	0,5	9
0,75 m Wassertiefe	32605911	6019598	0,75	15
1,0 m Wassertiefe	32605908	6019606	1,0	23
1,25 m Wassertiefe	32605907	6019615	1,25	31
1,5 m Wassertiefe	32605904	6019620	1,5	35
1,75 m Wassertiefe	32605901	6019633	1,75	51

Vegetationsgrenze (UMG) 1,8 m Wassertiefe	32605897	6019645	1,8	61
2,00 m Wassertiefe	32605910	6019662	2,00	85

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	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	85	70	20	40	60	65	10	0,1
<b>Sediment</b>								
Blöcke			x	x	x	x		
Steine	xx	x	xx	x	x	x		
Grobkies	xx	xx	xx	x	xx	x		
Fein-/Mittelkies	xx	x	x		xx	xx		
Sand/Schlick	xx	xxx	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx
Detritus	-	-	-	-	-	x	x	xx
<b>Röhricht</b>	5	5	-	-	-	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>								
<i>Lemna minor</i>	2m	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,5 m)	-	2m	1	2a	2a	1	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,6 m)	-	2m	2a	2a	1	2m	1	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,6 m)	-	1	2a	2a	1	+	+	-
<i>Chara contraria</i> (- 1,8 m)	-	2m	2a	2b	3	4	2m	+
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,6m)	-	1	2m	2a	2b	2a	2a	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 0,9 m)	-	+	1	+	-	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,0 m)	-	r	+	-	-	-	-	-
<i>Butomus umbellatus</i> (- 1,0 m)	-	-	-	r	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,6 m)	-	-	-	+	2a	2m	2a	-
<i>Potamogeton friesii</i> (- 1,8 m)	-	-	-	-	1	-	-	r
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,5 m)	-	r	-	-	-	-	-	-

**Transekt 3**



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

Seenummer, -name: <b>0109 Großer Binnensee</b>		Transektnummer: <b>3</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0109 Großer Binnensee</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Großer Binnensee, südl. Westufer bei Stofs</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130691</b>				
Datum	02.08.2016	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus, Chara contraria</i>	
Abschnitt-Nr.	W			
Ufer	ENE	Gesamtdeckung Vegetation	60	
Uferexposition	N	Deckung Submerse	30	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen: -		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
<b>Lagepunkte</b>	<b>R-Wert</b>	<b>H-Wert</b>	<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>Uferentfernung (m)</b>
Transekthanfang (m Wt)	32605380	6020009	0	0
0,25 m Wassertiefe	-	-	0,25	-
0,5 m Wassertiefe	-	-	0,5	-
0,75 m Wassertiefe	32605379	6020039	0,75	16
1,0 m Wassertiefe	32605381	6020047	1,0	23
1,25 m Wassertiefe	32605389	6020054	1,25	34
1,5 m Wassertiefe	32605406	6020053	1,5	47
1,75 m Wassertiefe	32605420	6020057	1,75	61
Vegetationsgrenze (UMG)	32605529	6020082	1,90	75
Fotopunkt	32605493	6020094	Fotorichtung:	WSW

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>	<b>1,5</b>	<b>1,75</b>	<b>2,0</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	3	3	3	3	2	1	1	1
Gesamtdeckung in %	95	95	70	60	70	65	30	7
<b>Sediment</b>								
Steine			x	x	x	x	x	
Steine	x	x	x	x	x	x	-	-
Grobkies	x		x	xx			x	-
Fein-/Mittelkies				xx				
Sand/Schlack	x	xx	xxx	xx	xx	xxx	xxx	xxx
Detritusmudde	-	-	-	-	-	-	xx	xxx
<b>Röhricht</b>	5	5	3	-	-	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>								
<i>Lemna minor</i>	2m	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2m	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,5 m)	-	1	-	2m	1	2m	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,8 m)	-	+	2m	2b	2b	2b	2m	2m
<i>Potamogeton crispus</i> (- 0,5 m)	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,2 m)	-	-	2a	2b	2b	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,8 m)	-	-	2a	2a	2b	2m	2m	2m
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,9 m)	-	-	2a	2m	1	2m	-	2m
<i>Potamogeton friesii</i> (- 1,7 m)	-	-	+	1	-	-	2m	-
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 1,2 m)	-	-	-	-	r	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (- 1,9 m)	-	-	-	+	2a	2b	2a	+
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,7 m)	-	-	-	-	-	r	1	-
<i>Ulva intestinalis</i> (- 1,8 m)	-	-	-	-	-	-	-	r

**Transekt 6**



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

Seenummer, -name: <b>0109 Großer Binnensee</b>		Transektnummer: <b>6</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0109 Großer Binnensee</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Großer Binnensee MS 7</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130136</b>				
Datum	02.08.2016	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara vulgaris</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	W	Gesamtdeckung Vegetation	60	
Uferexposition	ENE	Deckung Submerse	40	
Transekttbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen: -		
Methodik	Rechen, Sichtkassen			
<b>Lagepunkte</b>	<b>R-Wert</b>	<b>H-Wert</b>	<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>Uferentfernung (m)</b>
Transekthanfang (m Wt)	32604793	6021723	0,0	-
0,25 m Wassertiefe	-	-	-	-
0,5 m Wassertiefe	32604800	6021728	0,5	0
0,75 m Wassertiefe	32604819	6021732	0,75	20
1,0 m Wassertiefe	32604834	6021733	1,0	33
1,25 m Wassertiefe	32604859	6021735	1,25	56
1,5 m Wassertiefe	32604914	6021738	1,5	111
1,75 m Wassertiefe	32604950	6021744	1,75	148
2,0 m Wassertiefe	32604996	6021751	2,0	194
Vegetationsgrenze (UMG)	32605040	6021772	2,3	243
2,50 m Wassertiefe	32605071	6021767	2,5	269

Fotopunkt	32604963	6021757	Fotorichtung:		W					
<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>	<b>1,5</b>	<b>1,75</b>	<b>2,0</b>	<b>2,25</b>	<b>2,50</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	90	80	83	80	70	75	70	60	10	3
<b>Sediment</b>										
Blöcke					x	x				
Steine		x	x	xx	xx	x				
Grobkies			x	x	x	x				
Fein-/Mittelkies			x	x						
Sand/Schlick	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	-	-	-	
Sandmudde	-	-	-	-	-	-	xxx	xxx	xxx	xxx
<b>Röhricht</b>	5	5	-	-	-	-	-	-		
<b>Arten (Abundanz)</b>										
<i>Lemna minor</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 2,0 m)	-	-	+	-	-	-	-	r	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 0,7 m)	-	-	2a	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 2,1 m)	-	-	2m	-	+	+	-	-	+	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 2,3 m)	-	-	1	2b	2a	1	+	+	+	r
<i>Potamogeton crispus</i> (- 0,6 m)	-	-	2m	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 2,3 m)	-	-	-	-	-	1	1	+	+	+
<i>Chara contraria</i> (- 2,0 m)	-	-	3	4	4	3	2a	2a	-	-
<i>Chara vulgaris</i> (- 2,3 m)	-	-	-	-	1	2m	2m	1	1	+
<i>Chara aspera</i> (- 0,7 m)	-	-	2b	-	-	-	-	-	-	-
<i>Butomus umbellatus</i> (- 1,3 m)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 1,4 m)	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>Cladophora glomerata</i> (- 2,0 m)	-	-	-	2a	2m	2m	+	+	-	-
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,6 m)	-	-	2m	-	-	-	-	-	-	-

**Transekt 14**



Abbildung 4: Makrophytentranspekt 14 am östlichen Nordufer des Großen Binnensees

Seenummer, -name: <b>0109 Großer Binnensee</b>		Transektnummer: <b>14</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0109 Großer Binnensee</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Großer Binnensee, Nordostufer bei Lippe</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130692</b>				
Datum	01.08.2016	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara contraria</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	N			
Uferexposition	SSE			
Transektbreite (m)	25	Gesamtdeckung Vegetation	55	
Methodik	Rechen, Sichtkassen	Deckung Submerse	40	
		Störungen/Anmerkungen:		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32605993	6022262	0	-
0,25 m Wassertiefe	-	-	0,25	-
0,5 m Wassertiefe	-	-	0,5	-
0,75 m Wassertiefe	32605999	6022223	0,75	38
1,0 m Wassertiefe	32606018	6022153	1,0	115
1,25 m Wassertiefe	32606029	6022139	1,25	128
1,5 m Wassertiefe	21606031	6022129	1,5	140
1,75 m Wassertiefe	32606040	6022107	1,75	163
2,0 m Wassertiefe	32606058	6022065	2,0	209
Vegetationsgrenze (UMG)	32606078	6022027	2,1	252
Fotopunkt	32606157	6021912	Fotorichtung:	N

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>	<b>1,5</b>	<b>1,75</b>	<b>2,0</b>	<b>2,25</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung	95	95	^60	70	75	40	45	30	10
<b>Sediment</b>									
Steine		x	x						
Grobkies		x	x						
Fein-/ Mittelkiess			x						
Sand/Schlick	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx				
Sandmudde	-	-	-	-	-	xxx	xxx	xxx	xxx
<b>Röhricht</b>	5	5	2a	-	-	-	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>									
<i>Lemna minor</i>	2m	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (- 2,1 m)	-	-	4	4	4	3	3	3	2a
<i>Chara aspera</i> (- 0,7 m)	-	+	1	-	-	-	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,4 m)	-	-	-	2b	2a	1	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 2,0 m)	-	2m	2b	2a	1	+	1	+	+
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,8 m)	-	-	-	+	-	-	+	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 2,0 m)	-	-	-	+	-	+	-	-	-
<i>Lemna trisulca</i> (- 1,0 m)	-	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>Butomus umbellatus</i> (- 1,2 m)	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,2 m)	-	-	-	1	+	-	-	-	-
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,5 m)	-	2a	-	-	-	-	-	-	-

**Transekt 17**



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

Seenummer, -name: <b>0109 Großer Binnensee</b>		Transektnummer: <b>17</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0109 Großer Binnensee</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Großer Binnensee, mittleres Ostufer am Kronswarder</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130693</b>				
Datum	01.08.2016	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara contraria</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	E			
Uferexposition	WSW			
Transektbreite (m)	25	Gesamtdeckung Vegetation	60	
Methodik	Rechen, Sichtkasten	Deckung Submerse	45	
		Störungen/Anmerkungen:		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32606544	6021162	0	-
0,25 m Wassertiefe	-	-	0,25	-
0,5 m Wassertiefe	-	-	0,5	-
0,75 m Wassertiefe	32606527	6021160	0,75	18
1,0 m Wassertiefe	32606265	6021104	1,0	277
1,25 m Wassertiefe	32606259	6021104	1,25	284
1,5 m Wassertiefe	32606256	6021104	1,5	289
1,75 m Wassertiefe	32606253	6021104	1,75	290
2,0 m Wassertiefe	32606269	6021054	2,0	297
Vegetationsgrenze (UMG) 2,4 m Wassertiefe	32606236	6021099	2,4	310
Fotopunkt	3260639	6021100	Fotorichtung:	E

Wassertiefe (m)	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,50
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung	95	95	80	70	80	70	40	30	15	10
<b>Sediment</b>										
Sand/Schlick	xxx	xxx								
Sandmudde								xxx	xxx	xxx
<b>Röhricht</b>	5	5	2a	-	-	-	-	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>										
<i>Lemna minor</i>	2m	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2m	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i> (- 2,3 m)	-	-	+	-	-	r	-	-	+	+
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,0 m)	-	-	2a	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 2,2 m)	-	-	2m	2a	2m	1	2m	1	+	-
<i>Chara contraria</i> (- 2,4 m)	-	-	2a	4	4	4	3	3	2a	2a
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 2,4 m)	-	-	1	2m	2a	2m	1	2m	1	+
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 0,7 m)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i> (- 0,6 m)	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chara aspera</i> (- 0,9 m)	-	-	2m	2b	-	-	-	-	-	-
<i>Ulva intestinalis</i> (- 1,0 m)	-	-	2a	+	-	-	-	-	-	-

5.1.2 Makrophytentransekte Hemmelmarker See

**Transekt 2**



Abbildung 6: Transekt 2 am östlichen Nordufer des Hemmelmarker Sees

Seenummer, -name: <b>0145 Hemmelmarker See</b>		Transektnummer: <b>2</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0145 Hemmelmarker See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Hemmelmarker See, Nordostufer PS_2</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130267</b>				
Datum	22.07.2016	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Cladophora glomerata</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	35	
Uferexposition	SSO	Deckung Submerse	8	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:	-	
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32557898	6038517	0	-
0,25 m Wassertiefe	32557892	6038516	0,25	2
0,5 m Wassertiefe	32557893	6038515	0,5	4
0,75 m Wassertiefe	32557897	6038514	0,75	6
1,0 m Wassertiefe	32557897	6038511	1,0	9
1,25 m Wassertiefe	32557899	6038506	1,25	14
1,5 m Wassertiefe	32557901	6038502	1,5	19
Vegetationsgrenze (UMG) 1,5 m Wassertiefe	32557901	6038502	1,5	19
1,75 m Wassertiefe	32557902	6038498	1,75	23

2,0 m Wassertiefe	32557905	6038493	2,0	29
Fotopunkt	32557908	6038488	Fotorichtung:	N

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>	<b>1,5</b>	<b>1,75</b>	<b>2,0</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	3	3	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung in % (submers)	15	12	8	25	20	3	0	0
<b>Sediment</b>								
Blöcke	x	-	-	x	-	xx	-	-
Steine	xx	xx	x	-	-	-	x	x
Grobkies	xx	xx	xx	-	-	xx	-	-
Fein-/Mittelkies	xx	xx	xx	-	-	-	-	-
Sand/Schlick	x	x	x	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Schilftorf	-	xx	xx	-	-	-	-	-
Grobdetritusauflage	x	-	xx	xx	-	-	-	-
<b>Röhricht</b>	4	4	-	-	-	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>								
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,5 m)	2a	2a	2a	2b	2m	2m	-	-
<i>Cladophora spec.</i> (- 1,4 m)	-	-	-	2m	1	1	-	-
<i>Hildenbrandia rivularis</i> (- 1,5 m)	2m	1	1	2m	1	2m	-	-

**Transekt 3**



Abbildung 7: Transekt 3 am mittleren Nordufer des Hemmelmarker Sees

Seenummer, -name: <b>0145 Hemmelmarker See</b>		Transektnummer: <b>3</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0145 Hemmelmarker See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Hemmelmarker See, mittleres Nordufer MAK-03</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130958</b>				
Datum	22.07.2016	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Cladophora glomerata</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	N			
Uferexposition	S			
Transektbreite (m)	25	Gesamtdeckung Vegetation	4	
Methodik	Rechen, Sichtkassen	Deckung Submerse	2	
		Störungen/Anmerkungen:		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32557529	6038510	0	-
0,25 m Wassertiefe	32557524	6038529	0,25	1
0,5 m Wassertiefe	32557524	6038526	0,5	4
0,75 m Wassertiefe	32557524	6038520	0,75	10
1,0 m Wassertiefe	32557525	6038519	1,0	11
1,25 m Wassertiefe	32557524	6038517	1,25	13
1,5 m Wassertiefe	32557526	6038514	1,5	15
Vegetationsgrenze (UMG) 1,6 m Wassertiefe	32557524	6038514	1,6	16
1,75 m Wassertiefe	32557524	6038514	1,75	16
2,0 m Wassertiefe	32557525	6038499	2,0	31
Fotopunkt	32557525	7038505	Fotorichtung:	N

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>	<b>1,5</b>	<b>1,75</b>	<b>2,0</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	3	3	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung in % (submers)	0	0	0	0	1	1	0	0
<b>Sediment</b>								
Blöcke	-	-	-	-	-	X	-	-
Steine	-	-	-	-	X	-	-	-
Sand/Schlick	xxx	x	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Schilftorf	x	xxx	-	-	-	-	-	-
Grobdetritusauflage	xx	xx	xx	xx	x	x	x	-
<b>Röhricht</b>	+	2m	-	-	-	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>								
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,6 m)	2m	+	-	-	2m	2m	+	-
<i>Cladophora spec.</i> (- 1,6 m)	+	-	-	-	-	-	r	-
<i>Hildenbrandia rivularis</i> (- 1,3 m)	-	-	-	-	1	+	-	-

**Transekt 5**



Abbildung 8: Makrophytentransekt 5 am Südwestufer des Hemmelmarker Sees (Abschnitt 1)

Seenummer, -name: <b>0145 Hemmelmarker See</b>		Transektnummer: <b>5</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0145 Hemmelmarker See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Hemmelmarker See, Südwestufer PS_5</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130270</b>				
Datum	20.07.2016	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nymphaea alba</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	SW			
Uferexposition	NNO			
Transektbreite (m)	25	Gesamtdeckung Vegetation	8	
Methodik	Rechen, Sichtkassen	Deckung Submerse	6	
		Störungen/Anmerkungen:		
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32557176	6037828	0	-
0,25 m Wassertiefe	32557197	6037847	0,25	3
0,5 m Wassertiefe	32557203	6037853	0,5	11
0,75 m Wassertiefe	32557202	6037855	0,75	12
1,0 m Wassertiefe	32557203	6037856	1,0	14
1,25 m Wassertiefe	32557206	6037861	1,25	19
Vegetationsgrenze (UMG) 1,4 m Wassertiefe	32557207	6037870	1,4	23
1,5 m Wassertiefe	32557210	6037870	1,5	29
1,75 m Wassertiefe	32557220	6037892	1,75	53
2,0 m Wassertiefe	32557229	6037909	2,0	73
Fotopunkt	32557225	6037901	Fotorichtung:	SW

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>	<b>1,5</b>	<b>1,75</b>	<b>2,0</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	3	3	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung in % (submers)	1	1	1	0	20	10	0	0
<b>Sediment</b>								
Steine	-	-	x	-	-	-	-	-
Grobkies	-	x	-	-	-	-	-	-
Fein-/Mittelkies	-	x	-	-	-	-	-	-
Sand/Schlick		x	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Schilftorf	xxx	xxx	xxx	xx	-	-	-	-
Grobdetritusauflage	xxx	xxx	xxx	xx	xx	-	-	-
<b>Röhricht</b>	2a		-	-	-	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>								
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,3 m)	2m	2m	2m	-	2m	1	-	-
<i>Nymphaea alba</i> (- 1,4 m)	-	-	-	+	2b	2a	-	-

**Transekt 6**


Abbildung 9: Makrophytentranspekt 6 am Südostufer des Hemmelmarker Sees (Abschnitt 1)

Seenummer, -name: <b>0145 Hemmelmarker See</b>		Transektnummer: <b>6</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0145 Hemmelmarker See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Hemmelmarker See, Südufer PS_4</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130269</b>				
Datum	21.07.2016	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Cladophora glomerata</i>	
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	SW			
Uferexposition	NNO			
Transektbreite (m)	25	Gesamtdeckung Vegetation	20	
Methodik	Rechen, Sichtkasten	Deckung Submerse	0	
		Störungen/Anmerkungen:	Röhrichtkante aufgeschwommen, darunter Steilabfall bis 0,7 m	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang (m Wt)	32557612	6037803	0,7	0
0,75 m Wassertiefe	32557612	6037803	0,75	0,5
1,0 m Wassertiefe	32557618	6037811	1,0	11
1,25 m Wassertiefe	32557624	6037819	1,25	21
Vegetationsgrenze (UMG) 1,4 m Wassertiefe	32557646	6037862	1,4	56
1,5 m Wassertiefe	32557657	6037862	1,5	76
1,75 m Wassertiefe	32557721	6037949	1,75	182
2,0 m Wassertiefe	32557760	6038003	2,0	250
Fotopunkt	32557654	6037857	Fotorichtung:	SW

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>	<b>1,5</b>	<b>1,75</b>	<b>2,0</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung in % (submers)	0	0	1	0	0	0,1	0	0
<b>Sediment</b>								
Steine	-	-	-	-	X	-	-	-
Sand/Schlick	-	-	-	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
Schilftorf	xxx	xxx	xxx	-	-	-	-	-
Steilabbruch/Schwingkante	xxx	xxx	xxx	-	-	-	-	-
Grobdetritusauflage	-	-	-	xxx	xx	x	-	-
<b>Röhricht</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	-	-	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>								
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,4 m)	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Oedogonium spec.</i> (- 0,7 m)	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	-	-	1	-	-	-	-	-

**Transekt 7**



Abbildung 10: Makrophytentransekt 7 in der Südostbucht des Hemmelmarker Sees (Abschn. 1)

Seenummer, -name: <b>0145 Hemmelmarker See</b>		Transektnummer: <b>7</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0145 Hemmelmarker See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Hemmelmarker See, Ablauf MAK-07</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130959</b>				
Datum	22.07.2016	Art an der Vegetationsgrenze		<i>Cladophora glomerata</i>
Abschnitt-Nr.	-			
Ufer	SW			
Uferexposition	NO			
Transektbreite (m)	25	Gesamtdeckung Vegetation	30	
Methodik	Rechen, Sichtkasten	Deckung Submerse	0	
		Störungen/Anmerkungen:	Röhricht als Schwingkante bis 0,9 m Tiefe, danach Abfall auf Litoralniveau	
<b>Lagepunkte</b>	<b>R-Wert</b>	<b>H-Wert</b>	<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>Uferentfernung (m)</b>
Transekthanfang (m Wt)	32557863	6037684	0,8	-
Vegetationsgrenze (UMG) 0,9 m Wassertiefe	32557863	6037684	0,9	0
1,0 m Wassertiefe	32557863	6037684	1,0	6
1,25 m Wassertiefe	32557868	6037687	1,25	11
1,5 m Wassertiefe	32557872	6037697	1,5	22
1,75 m Wassertiefe	32557901	6037734	1,75	68
2,0 m Wassertiefe	32557919	6037763	2,0	102
Fotopunkt	32557897	6037730	Fotorichtung:	SW

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>	<b>1,5</b>	<b>1,75</b>	<b>2,0</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung in % (submers)	0	0	0	0,1	0	0	0	0
<b>Sediment</b>								
Sand/Schlick	-	-	-	-	xxx	xxx	xxx	xxx
Schilftorf	xxx	xxx	xxx	xxx	-	-	-	-
Steilabbruch/Schwingkante	xxx	xxx	xxx	xxx	-	-	-	-
Grobdetritusauflage	-	-	-	-	xx	xx	xx	-
<b>Röhricht</b>	5	5	5	5	-	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>								
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,9 m)	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Oedogonium spec.</i> (- 0,8 m)	-	-	-	1	-	-	-	-

5.1.3 Makrophytentransekte Schwansener See

**Transekt 1**



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

Seenummer, -name: <b>0367 Schwansener See</b>		Transektnummer: <b>1</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0367 Schwansener See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Schwansener See, Steg am Schöpfwerk</b>		
Messstellennummer (MS_NR): 129232				
Datum	05.07.2016	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara contraria</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	N			
Uferexposition	S	Gesamtdeckung Vegetation	35	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse	5	
Methodik	Rechen, Sichtkassen	Störungen/Anmerkungen:	-	
		keine Vegetationsgrenze ausgebildet, Besiedlung bis zur maximalen Transekttiefe		
<b>Lagepunkte</b>	<b>R-Wert</b>	<b>H-Wert</b>	<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>Uferentfernung (m)</b>
Transektanfang (m Wt)	32565966	6052518	0	-
0,25 m Wassertiefe	32565998	6052529	0,25	1
0, 5 m Wassertiefe	32566000	6052522	0,5	8
0,75 m Wassertiefe	32565977	6052514	0,75	14
1 m Wassertiefe	32565976	6052487	1,0	40
letzte beprobte Stelle	32565982	6052415	0,9	115
Fotopunkt	32566008	6052482	Fotorichtung:	N

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	90	40	7	10
<b>Sediment</b>				
Sand/Schlick	-	-	XX	XXX
Torfmulde	XX	XX	XX	-
Detritusauflage		x	XX	x
<b>Röhricht</b>	5	3		
<b>Arten (Abundanz)</b>				
<i>Chara contraria</i> (- 1,0 m)	-	-	+	1
<i>Chara baltica</i> (- 0,8 m)	-	-	+	+
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,9 m)	-	1	2a	1
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	-	-	+	2a
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,6 m)	-	+	+	-

**Transekt 2**



Abbildung 12: Transekt 2 am östlichen Nordufer des Schwansener Sees (Abschnitt 1)

Seenummer, -name: <b>0367 Schwansener See</b>		Transektnummer: <b>2</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0367 Schwansener See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Schwansener See, Nordufer</b>		
Messstellenummer (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

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	60	2	7	15
<b>Sediment</b>				
Blöcke	x	x		
Grobkies			x	
Fein-/ mittelkies	x	x		
Sand/Schlack	xxx	xxx	xxx	xxx
<b>Röhricht</b>	4			
<b>Arten (Abundanz)</b>				
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,8 m)	+	1	2m	1
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,9 m)	-	+	+	2a
<i>Chara contraria</i> (- 0,9 m)	-	-	2m	2m
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 0,9 m)	-	-	-	+
<i>Zannichellia palustris</i> (- 0,9 m)	-	-	r	1

**Transekt 3**


Abbildung 13: Transekt 3 am mittleren Westufer des Schwansener Sees (Abschnitt 1)

Seenummer, -name: <b>0367 Schwansener See</b>		Transektnummer: <b>3</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0367 Schwansener See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Schwansener See, mittleres Westufer</b>		
Messstellennummer (MS_NR): 130953				
Datum	05.07.2016	Art an der Vegetationsgrenze		
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	W	Gesamtdeckung Vegetation	30	
Uferexposition	SSE	Deckung Submerse	10	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen: keine Vegetationsgrenze ausgebildet, Besiedlung bis zur maximalen Transekttiefe		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32565548	6051843	0	-
0,25 m Wassertiefe	32565545	6051849	0,25	10
0,5 m Wassertiefe	32565550	6051841	0,5	18
0,75 m Wassertiefe	32565611	6051793	0,75	95
tiefste beprobte Stelle	32565663	6051747	1,0	154
Fotopunkt	32566123	6051451	Fotorichtung:	NW

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	90	15	7	15
<b>Sediment</b>				
Blöcke				x
Grobkies		xx	x	x
Fein-/ Mittelkies		x		
Sand/Schlick	xxx	xxx	xxx	xxx
Feindetritusaufgabe		x	x	x
<b>Röhricht</b>	5	2m	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>				
<i>Chara globularis</i> (- 0,9 m)	-	-	+	+
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,9 m)	1	2a	1	1
<i>Lemna minor</i>	-	+	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	-	1	2a	2a
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 0,9 m)	-	-	+	+
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,7 m)	-	-	+	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 0,8 m)	-	-	+	+

**Transekt 4**



Abbildung 14: Makrophytentransekt 4 am mittleren Ostufer des Schwansener Sees (Abschnitt 2)

Seenummer, -name: <b>0367 Schwansener See</b>		Transektnummer: <b>4</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0367 Schwansener See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Schwansener See, Ostufer</b>		
Messstellennummer (MS_NR): 130954				
Datum	05.07.2016	Art an der Vegetationsgrenze		
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	E			
Uferexposition	WSW			
Transektbreite (m)	30	Gesamtdeckung Vegetation	8	
Methodik	Rechen, Sichtkassen	Deckung Submerse	8	
		Störungen/Anmerkungen:	keine Vegetationsgrenze ausgebildet, Besiedlung bis zur maximalen Transekttiefe	
<b>Lagepunkte</b>	<b>R-Wert</b>	<b>H-Wert</b>	<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>Uferentfernung (m)</b>
Transekthanfang (m Wt)	32566173	6051465	0	-
0,25 m Wassertiefe	32566173	6051467	0,25	5
0,5 m Wassertiefe	32566147	6051465	0,5	30
0,75 m Wassertiefe	32566107	6051447	0,75	74
1 m Wassertiefe	32566086	6051442	1,0	95
tiefste beprobte Stelle	32566055	6051432	1,1	128
Fotopunkt	32566123	6051451	Fotorichtung:	E

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung	0,1	3	5	10	0,5
<b>Sediment</b>					
Blöcke	x				
Steine		x			
Sand/Schlick	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Detritusauflage	x				
<b>Röhricht</b>	-	-	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>					
<i>Ceramium diaphanum</i> (- 1,1 m)	-	-	1	1	+
<i>Polysiphonia fucoides</i> (- 0,4 m)	-	r	-	-	-
<i>Tolypella</i> cf. <i>glomerata</i> (- 1,1 m)	-	-	-	r	+
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,9 m)	+	-	1	1	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	-	+	-	+	-
<i>Lemna minor</i>	+	-	-	-	-
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 1,1 m)	-	1	+	+	r
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,2 m)	r	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 0,8 m)	-	r	-	+	-

**Transekt 5**



Abbildung 15: Transekt 5 am südlichen Westufer des Schwansener Sees (Abschnitt 1)

Seenummer, -name: <b>0367 Schwansener See</b>		Transektnummer: <b>5</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0367 Schwansener See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Schwansener See, Zulauf Schwarzbek</b>		
Messstellennummer (MS_NR): 130955				
Datum	07.07.2016	Art an der Vegetationsgrenze		
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	W			
Uferexposition	NE			
Transektbreite (m)	25	Gesamtdeckung Vegetation	70	
Methodik	Rechen, Sichtkassen	Deckung Submerse	55	
		Störungen/Anmerkungen:	keine Vegetationsgrenze ausgebildet, Besiedlung bis zur maximalen Transekttiefe	
<b>Lagepunkte</b>	<b>R-Wert</b>	<b>H-Wert</b>	<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>Uferentfernung (m)</b>
Transektanfang (m Wt)	32609629	6018884	0	-
0,25 m Wassertiefe	32565454	6051145	0,25	4
0,5 m Wassertiefe	32565456	6051147	0,5	7
0,75 m Wassertiefe	32565482	6051164	0,75	38
1,0 m Wassertiefe	32565640	6051236	1,0	207
tiefste beprobte Stelle	32565707	6051319	1,0	314
Fotopunkt	32565559	6051214	Fotorichtung:	S

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1
Gesamtdeckung	95	10	7	15
<b>Sediment</b>				
Blöcke			x	x
Steine			x	x
Grobkies		x		
Fein-/Mittelkies		x	x	
Sand/Schlick	xxx	xxx	xxx	xxx
Feindetritusauflage			x	x
<b>Röhricht</b>	5	2a	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>				
<i>Chara baltica</i> (- 1,0 m)	-	-		2m
<i>Chara canescens</i> (- 0,9 m)	-	-	-	+
<i>Chara contraria</i> (- 1,0 m)	-	-	+	2a
<i>Chara globularis</i> (- 0,9 m)	-	-	-	1
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,0 m)	-	2m	2m	1
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	-	-	1	2a
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 1,0 m)	-	1	+	2a
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,3 m)	2a	2a	-	-

**Transekt 6**



Abbildung 16: Transekt 6 am mittleren Südufer des Schwansener Sees (Abschnitt 1)

Seenummer, -name: <b>0367 Schwansener See</b>		Transektnummer: <b>6</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0367 Schwansener See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Schwansener See, Südufer</b>		
Messstellennummer (MS_NR): 130956				
Datum	05.07.2016	Art an der Vegetationsgrenze	-	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	S			
Uferexposition	NNE			
Transektbreite (m)	30	Gesamtdeckung Vegetation	8	
Methodik	Rechen, Sichtkassen	Deckung Submerse	8	
		Störungen/Anmerkungen:	keine Vegetationsgrenze ausgebildet, Besiedlung bis zur maximalen Transekttiefe	
<b>Lagepunkte</b>	<b>R-Wert</b>	<b>H-Wert</b>	<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>Uferentfernung (m)</b>
Transektanfang (m Wt)	32565801	6050888	0	-
0,25 m Wassertiefe	32565787	6050884	0,25	2
0,5 m Wassertiefe	32565800	6050917	0,5	37
0,75 m Wassertiefe	32565806	6050940	0,75	59
1,0 m Wassertiefe	32565819	6050963	1,0	89
tiefste beprobte Stelle	32565707	6051319	1,0	200
Fotopunkt	32565809	6050933	Fotorichtung:	S

<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1
Gesamtdeckung	2	5	10	7
<b>Sediment</b>				
Blöcke	x	x	x	
Steine	x		x	x
Grobkies	xx	x	x	
Fein-/ Mittelkies	xx		x	
Sand/Schlick	x	xxx	xx	xx
Feindetritusauflage				xx
<b>Röhricht</b>	-	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>				
<i>Lemna minor</i>	+	-	-	-
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,0 m)	1	2m	2m	+
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 1,0 m)	-	+	2m	1
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	-	-	2m	2a
<i>Chara globularis</i> (- 0,9 m)	-	-	+	1
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,2 m)	1	+	-	-
<i>Zannichellia palustris</i> (0,8 m)	-	-	-	+

### 5.1.4 Makrophytentransekte Sehlendorfer Binnensee

#### Transekt 1



Abbildung 17: Transekt 1 am östlichen Südufer des Sehlendorfer Binnensees (Abschnitt 2)

Seenummer, -name: <b>0381 Sehlendorfer Binnensee</b>		Transektnummer: <b>1</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0381 Sehlendorfer Binnensee</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Sehlendorfer Binnensee, westlich Günnefelde</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130973</b>				
Datum	07.07.2016	Art an der Vegetationsgrenze	-	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	70	
Uferexposition	NW	Deckung Submerse	70	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen: Besiedlungstiefe entspricht Maximaltiefe im Transektbereich		
Methodik	Sichtkasten, Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang (m Wt)	32608224	6018455	0	0
0,25 m Wassertiefe	32608308	6018638	0,25	3
0,5 m Wassertiefe	32608297	6018644	0,5	24
0,75 m Wassertiefe	32608286	6018654	0,75	40
1,0 m Wassertiefe	32608252	6018678	1,0	80
tiefste beprobte Stelle	32608229	6018695	1,0	130
Fotopunkt	32608241	6018686	Fotorichtung:	SE

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	60	80	90	70
<b>Sediment</b>				
Steine	xxx	x	xx	
Grobkies	xx	xx	x	x
Fein-/Mittelkies	xx	xx	xx	xx
Sand/Schlack	xx	xx	xxx	xxx
<b>Röhricht</b>	-	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>				
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,7 m)	3	2a	2m	-
<i>Cladophora fracta</i> (- 1,0 m)	-	2m	2m	2a
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	2a	2a	2b	2b
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 1,0 m)	3	4	4	4
<i>Gracillaria vermiculophylla</i> (- 1,0 m)	-	-	-	+
<i>Ulva intestinalis</i> (- 1,0 m)	2a	2a	2a	2m

**Transekt 2**



Abbildung 18: Transekt 2 am südlichen Westufer des Sehlendorfer Binnensees (Abschnitt 8)

Seenummer, -name: <b>0381 Sehlendorfer Binnensee</b>		Transektnummer: <b>2</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0381 Sehlendorfer Binnensee</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Sehlendorfer Binnensee, bei Veerstücken</b>		
Messstellennummer (MS_NR): 130975				
Datum	07.08.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus, Ruppia cirrhosa, 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	0,75	100
Fotopunkt	32607924	6018713	Fotorichtung:	NW

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1
Gesamtdeckung in %	15	25	40
<b>Sediment</b>			
Steine	xx		
Grobkies	xx		
Fein-/Mittelkies	xx	x	
Sand/Schlack	xx	xxx	xxx
<b>Röhricht</b>	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>			
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,2 m)	+	-	-
<i>Chaetomorpha linum</i> (- 0,2 m)	+	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,75 m)	2a	2a	2a
<i>Gracilaria vermiculophylla</i> (- 0,75 m)	-	-	2a
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 0,75 m)	3	5	5
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,4 m)	2a	+	-

**Transekt 3**



Abbildung 19: Makrophytentranspekt 3 am Nordufer an der Engstelle zwischen den beiden Becken des Sehlendorfer Binnensees (Abschnitt 8)

Seenummer, -name: <b>0381 Sehlendorfer Binnensee</b>		Transektnummer: <b>3</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0381 Sehlendorfer Binnensee</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Sehlendorfer Binnensee, mittleres Nordufer</b>		
Messstellennummer (MS_NR): 130976				
Datum	07.07.2016	Art an der Vegetationsgrenze		
Abschnitt-Nr.	8			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	65	
Uferexposition	S	Deckung Submerse	55	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen: keine Vegetationsgrenze ausgebildet, Besiedlungstiefe entspricht Maximaltiefe im Transektbereich		
Methodik	Sichtkasten, Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32608447	6018726	0	-
0,25 m Wassertiefe	-	-	0,25	-
0,5 m Wassertiefe	32608533	6018972	0,5	7
tiefste beprobte Stelle	32608567	6018845	0,65	138
Fotopunkt	32608559	6018902	Fotorichtung:	N

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1
Gesamtdeckung in %	95	40	85
<b>Sediment</b>			
Feinkies		xx	
Sand/Schlick	xxx	xxx	xxx
Feindetritusauflage			x
<b>Röhricht</b>	5	3	-
<b>Arten (Abundanz)</b>			
<i>Chaetomorpha linum</i> (- 0,6 m)	+	2a	2m
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,6 m)	-	2m	-
<i>Gracilaria vermiculophylla</i> (- 0,6 m)	-	+	+
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,65 m)	-	2a	2m
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 0,65 m)	-	3	5
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,55 m)	+	2a	+

**Transekt 4**


Abbildung 20: Transekt 4 am östlichen Südufer des Sehlendorfer Binnensees (Abschnitt 2)

Seenummer, -name: <b>0381 Sehlendorfer Binnensee</b>		Transektnummer: <b>4</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0381 Sehlendorfer Binnensee</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Sehlendorfer Binnensee, nordöstlich Günnefelde</b>		
Messstellennummer (MS_NR): 130978				
Datum	08.07.2016	Art an der Vegetationsgrenze	-	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	70	
Uferexposition	NNO	Deckung Submerse	65	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen: keine Vegetationsgrenze ausgebildet, Besiedlungstiefe entspricht Maximaltiefe im Transektbereich		
Methodik	Sichtkasten, Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32609392	6018625	0	0
0,25 m Wassertiefe	32609464	6018815	0,25	10
0,5 m Wassertiefe	32609468	6018825	0,5	23
0,75 m Wassertiefe	32609476	6018853	0,75	50
tiefste beprobte Stelle	32609490	6018909	0,90	110
Fotopunkt	32609511	6018939	Fotorichtung:	SSW

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	45	75	90	90
<b>Sediment</b>				
Grobkies	x			
Feinkies/ Mittelkies		x		
Sand/Schlick	xxx	xxx	xx	xx
<b>Röhricht</b>	2a	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>				
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 0,9 m)	4	5	5	5
<i>Chaetomorpha linum</i> (- 0,8 m)	2m	2m	2m	2m
<i>Gracilaria vermiculophylla</i> (- 0,9 m)	+	2a	2m	2m
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,2 m)	r	-	-	-
<i>Ceramium diaphanum</i> (- 0,9 m)	-	r	2m	2m
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,9 m)	-	-	2a	2b
<i>Ulva lactuca</i> (- 0,2 m)	r	-	-	-

**Transekt 5**



Abbildung 21: Transekt 5 am östlichen Nordufer des Sehlendorfer Binnensees (Abschnitt 3)

Seenummer, -name: <b>0381 Sehlendorfer Binnensee</b>		Transektnummer: <b>5</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0381 Sehlendorfer Binnensee</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Sehlendorfer Binnensee, bei Packhaus</b>		
Messstellennummer (MS_NR): 130979				
Datum	08.07.2016	Art an der Vegetationsgrenze	-	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	NO	Gesamtdeckung Vegetation	25	
Uferexposition	SW	Deckung Submerse	15	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen: keine Vegetationsgrenze ausgebildet, Besiedlungstiefe entspricht Maximaltiefe im Transektbereich		
Methodik	Sichtkasten, Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang (m Wt)	32609629	6018884	0	
0,25 m Wassertiefe	32609716	6019066	0,25	5
0,5 m Wassertiefe	32609701	6019046	0,5	35
0,75 m Wassertiefe	32609697	6019037	0,75	45
1,0 m Wassertiefe	32609690	6019024	1,0	60
tiefste beprobte Stelle	32609670	6019018	1,0	80
Fotopunkt	32609662	6019006	Fotorichtung:	NE

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	100	70	85	90
<b>Sediment</b>				
Sand/Schlick	xxx	xxx	xxx	xxx
Grobdetritusauflage		xx		
<b>Röhricht</b>	5	2a	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>				
<i>Ceramium diaphanum</i> (- 1,0 m)	-	2a	2a	1
<i>Chaetomorpha linum</i> (- 1,0 m)	-	1	2m	2a
<i>Gracilaria vermiculophylla</i> (- 0,9 m)	-	+	-	1
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	-	2a	2a	2m
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 1,0 m)	-	4	4	4

**Transekt 6**



Abbildung 22: Transekt 6 in der Bucht am Nordufer des Sehlendorfer Binnensees (Abschnitt 6)

Seenummer, -name: <b>0381 Sehlendorfer Binnensee</b>		Transektnummer: <b>6</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0381 Sehlendorfer Binnensee</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Sehlendorfer Binnensee, bei Tivoli</b>		
Messstellennummer (MS_NR): 130980				
Datum	08.07.2016	Art an der Vegetationsgrenze	-	
Abschnitt-Nr.	6			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	60	
Uferexposition	O	Deckung Submerse	60	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen: keine Vegetationsgrenze ausgebildet, Beprobung bis zu gegenüberliegenden Flachwasserbereichen, höchste beprobte Tiefe in Rinne vor Uferzone 0,4 m		
Methodik	Sichtkasten, Rechen			
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang, Südufer (m Wt)	32608851	6019283	0,0	-
0,25 m Wassertiefe	32608853	6019296	0,25	6
Transektende	32608884	6019335	0,3	168
Fotopunkt	32608892	6019340	Fotorichtung:	SW

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1
Gesamtdeckung in %	85	35
<b>Sediment</b>		
Sand/Schlick	xxx	xxx
<b>Röhricht</b>	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>		
<i>Ceramium diaphanum</i> (- 0,3 m)	+	1
<i>Chaetomorpha linum</i> (- 0,4 m)	1	2a
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,3 m)	5	2a
<i>Gracilaria vermiculophylla</i> (- 0,4 m)	2a	2a
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,4 m)	-	1
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 0,4 m)	2b	2a

5.1.5 Makrophyten transekte Windebyer Noor

**Transekt 2**



Abbildung 23: Makrophyten transekt 2 am Südostufer des Windebyer Noors (Abschnitt 3)

Seenummer, -name: <b>0447 Windebyer Noor</b>		Transektnummer: <b>2</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0447 Windebyer Noor</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Windebyer Noor, Südostufer bei Süderhake</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130261</b>				
Datum	19.07.2016	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	20	
Uferexposition	NNE	Deckung Submerse	20	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:	-	
Methodik	Rechen, Sichtkaten			
<b>Lagepunkte</b>	<b>R-Wert</b>	<b>H-Wert</b>	<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>Uferentfernung (m)</b>
Transekthanfang (m Wt)	32553105	6035692	0	0
0,25 m Wassertiefe	32553121	6035709	0,25	15
0,5 m Wassertiefe	32553123	6035715	0,5	19
0,75 m Wassertiefe	32553120	6035722	0,75	22
1,0 m Wassertiefe	32553124	6035721	1,0	27
1,25 m Wassertiefe	32553127	6035727	1,25	34
1,5 m Wassertiefe	32553135	6035754	1,5	61
Vegetationsgrenze (UMG)	32553130	6035770	1,7	71
1,75 m Wassertiefe	32553143	6035776	1,75	85

2,00 m Wassertiefe	32553142	6035779	2,0	79
Fotopunkt	32553126	6035751	Fotorichtung:	S

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>	<b>1,5</b>	<b>1,75</b>	<b>2,0</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	3	3	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	0	20	35	45	30	30	7	0
<b>Sediment</b>								
Blöcke	xx	x	x	-	-	-	-	-
Steine	xx	xx	xxx	xx	xx	x	-	-
Grobkies	xx	xx	xx	xx	xx	x	-	-
Fein-/Mittelkies	xxx	xx	xx	xx	xx	xx	-	-
Sand/Schlick	x	x	x	xx	xxx	xxx	xxx	xxx
Detritus	xx	-	-	-	-	-	-	-
<b>Röhricht</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>								
<i>Bangia atropurpurea</i> (- 0,3 m)	-	r	-	-	-	-	-	-
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,2 m)	+	2b	3	3	2a	-	-	-
<i>Oedogonium spec.</i> (- 0,4 m)	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,7 m)	-	-	-	+	2a	2b	1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,7 m)	-	-	1	2a	2b	2a	2a	-
<i>Ulva intestinalis</i> (- 1,6 m)	-	-	-	-	-	r	-	-

**Transekt 3**



Abbildung 24: Transekt 3 am Südwestufer des Windebyer Noors (Abschnitt 3)

Seenummer, -name: <b>0447 Windebyer Noor</b>		Transektnummer: <b>3</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0447 Windebyer Noor</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Windebyer Noor, Südwestufer nördl. Friedland</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130260</b>				
Datum	19.07.2016	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	S			
Uferexposition	N	Gesamtdeckung Vegetation	25	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse	25	
Methodik	Rechen, Sichtkaten	Störungen/Anmerkungen:	-	
<b>Lagepunkte</b>	<b>R-Wert</b>	<b>H-Wert</b>	<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>Uferentfernung (m)</b>
Transekthanfang (m Wt)	32551875	6035552	0	
0,25 m Wassertiefe	32551885	6035562	0,25	5
0,5 m Wassertiefe	32551887	6035564	0,5	7
0,75 m Wassertiefe	32551896	6035581	0,75	27
1,0 m Wassertiefe	32551913	6035610	1,0	50
1,25 m Wassertiefe	32551920	6035618	1,25	70
1,5 m Wassertiefe	32551923	6035627	1,5	80
1,75 m Wassertiefe	32551931	6035637	1,75	91
Vegetationsgrenze (UMG)	32551933	6035639	1,9	96
2,0 m Wassertiefe	32551935	6035644	2,0	100
Fotopunkt	32551903	6035599	Fotorichtung:	SW

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>	<b>1,5</b>	<b>1,75</b>	<b>2,0</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	3	3	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	<1	30	35	40	45	25	7	5
<b>Sediment</b>								
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
<b>Röhricht</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>								
<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**



Abbildung 25: Makrophytentransekt 7 am mittleren Westufer beim Weißen Stein (Abschnitt 3)

Seenummer, -name: <b>0447 Windebyer Noor</b>		Transektnummer: <b>7</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0447 Windebyer Noor</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Windebyer Noor, Westufer nördl. Frohsein</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130259</b>				
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:	-	
<b>Lagepunkte</b>	<b>R-Wert</b>	<b>H-Wert</b>	<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>Uferentfernung (m)</b>
Transekthanfang (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 %	90	30	30	40	45	60	50	2	0,1
<b>Sediment</b>									
Blöcke	-	-	x	x	xx	xx	xx	-	-
Steine	-	x	x	xx	xxx	xxx	xx	x	xx
Grobkies	xx	x	xx	xx	xxx	xx	x	x	x
Fein-/Mittelkies	xxx	xx	xx	xx	x	-	x	x	x
Sand/Schlick	xx	xxx	xxx	xx	x	x	xx	xx	xx
Detritus	-	x	-	-	-	-	-	-	-
Röhrichtstoppeln	-	x	-	-	-	-	-	-	-
<b>Röhricht</b>	5	3	-	-	-	-	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>									
<i>Cladophora glomerata</i> (- 2,1 m)	-	-	2b	3	3	3	3	2m	+
<i>Hildenbrandia rivularis</i> (- 0,6 m)	-	-	-	r	+	-	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,7 m)	-	1	2a	2a	2a	+	1	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,5 m)	-	-	-	r	+	+	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-
<i>Ulva intestinalis</i> (- 0,9 m)	-	-	r	+	-	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,2 m)	-	2m	2a	2a	1	-	-	-	-

**Transekt 9**



Abbildung 26: Makrophytentranspekt 9 am Nordufer des Windebyer Noors (Abschnitt 3)

Seenummer, -name: <b>0447 Windebyer Noor</b>		Transektnummer: <b>9</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0447 Windebyer Noor</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Windebyer Noor, westl. Nordufer bei Schnaap</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130706</b>				
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
2,0 m Wassertiefe	32551377	6037562	2,0	83
Vegetationsgrenze (UMG)	32551379	6037560	2,1	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	2,25
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	0	0,1	12	15	20	25	20	1	0,2
<b>Sediment</b>									
Blöcke	-	x	x	x	x	x	x	-	-
Steine	-	-	x	x	-	x	x	x	x
Grobkies	-	x	x	x	x	-	-	-	-
Fein-/Mittelkies	xx	x	x	x	x	-	-	-	-
Sand/Schlack	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Grobdetritusauflage	-	xx	x	-	-	-	-	-	-
<b>Röhricht</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>									
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,8 m)	-	-	2a	2a	1	1	1	+	-
<i>Najas marina</i> ssp. <i>marina</i> (- 1,1 m)	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,9 m)	-	+	2a	2a	2a	2a	2a	2m	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 2,1 m)	-	-	+	1	2a	2a	2a	2a	+
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 0,9 m)	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Ruppia cirrhosa</i> (- 0,8 m)	-	-	-	1	-	-	-	-	-

**Transekt 12**



Abbildung 27: Makrophytentranspekt 12 liegt am Nordufer des Sees vor der tiefsten Stelle des Windebyer Noors (Abschnitt 1)

Seenummer, -name: <b>0447 Windebyer Noor</b>		Transektnummer: <b>12</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0447 Windebyer Noor</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Windebyer Noor, Nordufer bei Karlshöhe</b>		
Messstellenummer (MS_NR): <b>130258</b>				
Datum	24.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Cladophora glomerata</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	N			
Uferexposition	SSW	Gesamtdeckung Vegetation	35	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse	35	
Methodik	Rechen, Sichtkaten	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
Vegetationsgrenze (UMG)	32552512	6037379	1,9	46
2,0 m Wassertiefe	32552511	6037377	2,0	50
Fotopunkt	32552496	6037388	Fotorichtung:	N

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>	<b>1,5</b>	<b>1,75</b>	<b>2,0</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	4	30	60	40	25	20	10	5
<b>Sediment</b>								
Blöcke		xxx	xxx	xx	xx	xx	x	x
Steine		x	xx	xx	x	x	x	-
Grobkies		-	xx	xx	x	x	-	x
Fein-/Mittelkies		-	-	xx	x	x	-	-
Sand/Schlack		-	x	xx	xx	xxx	xxx	xxx
Ufersicherung Holz	xxx	-	-	-	-	-	-	-
<b>Röhricht</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Arten (Abundanz)</b>								
<i>Cladophora glomerata</i> (- 1,9 m)	1	4	3	2a	2a	2a	2a	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,7 m)	-	-	2a	2b	2b	2m	1	+
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,0 m)	-	-	2a	1	-	-	-	-

**Transekt 15**



Abbildung 28: Transekt 15 am Ostufer des Windebyer Noors (Abschnitt 1)

Seenummer, -name: <b>0447 Windebyer Noor</b>		Transektnummer: <b>15</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0447 Windebyer Noor</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Windebyer Noor, Ostufer beim Umweltzentrum</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130257</b>				
Datum	24.07.2013	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>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)
Transekthanfang (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
1,75 m Wassertiefe	32553237	6036677	1,75	86
Vegetationsgrenze (UMG)	32553233	6036676	1,8	95
2,0 m Wassertiefe	32553235	6036677	2,0	100
Fotopunkt	32553244	6036703	Fotorichtung:	E

<b>Wassertiefe (0,25 m-Tiefenstufen)</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>	<b>1,5</b>	<b>1,75</b>	<b>2,0</b>
Beschattung (WÖRLEIN, 1992)	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamtdeckung in %	3	5	15	25	30	30	10	0,1
<b>Sediment</b>								
Blöcke	XX	-	-	-	-	-	-	-
Steine	XX	X	X	-	-	-	-	-
Grobkies	XX	X	X	-	-	-	-	-
Fein-/Mittelkies	XX	XX	XX	-	-	-	-	-
Sand/Schlick	X	XX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
<b>Röhricht</b>								
<b>Arten (Abundanz)</b>								
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i> (- 0,2 m)	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladophora glomerata</i> (- 0,7 m)	-	+	1	-	-	-	-	-
<i>Bangia atropurpurea</i> (- 0,4 m)	r	+	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,8 m)	-	1	2a	2b	2b	2b	2a	+
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (- 1,7 m)	-	-	2a	2m	2a	2a	1	-