



Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH

Im Auftrag des Landesamtes für Umwelt Schleswig-Holsteins | 2023

# Monitoring der Qualitätskomponente Makro- phyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2022

ENDBERICHT LOS 5

(Achtersee, Hohner See, Kohlborn, Kudensee, Middelburger See, Mönchsteich,  
Owschlager See, Peper See, Vollstedter See)



Zitation: Autor [oder Bezeichnung des Auftragnehmers] (Jahr) Titel. Auftraggeber. Erscheinungsort. Seitenzahl + Anlagen
biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH (2022): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2022. Los 5 - Endbericht 2022 im Auftrag des Landesamtes für Umwelt Schleswig-Holstein. Kiel. P 118 + 1 CD
Namen der BearbeiterInnen
Assessor Bodo Degen, Dipl.-Ing. (FH) Doreen Kasper, M. Sc. Christian Behnke
Untersuchungsjahr(e)
2022
Qualitätskomponenten
Makrophyten; Hydromorphologie
Ziele
Operatives Monitoring; WRRL-Bewertung; FFH-Bewertung
Gewässerkategorie
Seen
Flussgebietseinheiten
-
Bearbeitungsgebiete
-
Wasserkörper
0002, 0152, 0204, 0216, 0259, 0261, 0298, 0302, 0428
Gewässernamen
Achtersee, Hohner See, Kohlborn, Kudensee, Middelburger See, Mönchsteich, Owschlager See, Pepper See, Vollstedter See
FFH-Gebietsnummern
1930-301, 2021-301, 2328-355, 1623-306, 1725-304, 1622-391



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

Kontakt:  
Nebelring 15  
D-18246 Bützow  
Tel.: 038461/9167-0  
Fax: 038461/9167-55

Internet:  
[www.institut-biota.de](http://www.institut-biota.de)  
[postmaster@institut-biota.de](mailto:postmaster@institut-biota.de)  
Handelsregister:  
Amtsgericht Rostock | HRB 5562

Geschäftsführer:  
Dr. Dr. Dietmar Mehl  
Dr. Tim G. Hoffmann  
M.Sc. Conny Mehl

## AUFTRAGNEHMER & BEARBEITUNG:

Assessor Bodo Degen  
Dipl.-Ing. (FH) Doreen Kasper  
M. Sc. Christian Behnke  
M. Sc. Janka Reitz

biota – Institut für ökologische Forschung  
und Planung GmbH

Nebelring 15  
18246 Bützow  
Telefon: 038461/9167-0  
Telefax: 038461/9167-50  
E-Mail: [postmaster@institut-biota.de](mailto:postmaster@institut-biota.de)  
Internet: [www.institut-biota.de](http://www.institut-biota.de)

## AUFTRAGGEBER:

Abteilung Gewässer, Dezernat Seen

Landesamt für Umwelt des Landes Schleswig-  
Holstein

Hamburger Chaussee 25  
24220 Flintbek  
Telefon: 04347/704-461  
Telefax: 04347/704-112  
E-Mail: [ulrike.hamann@lfu.landsh.de](mailto:ulrike.hamann@lfu.landsh.de)  
Internet: [www.schleswig-holstein.de/lfu](http://www.schleswig-holstein.de/lfu)

**Vertragliche Grundlage:** Vertrag vom 15.02.2022

Bützow, den 31.03.2023



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

**INHALT**

1	Einleitung.....	6
2	Methoden .....	6
3	Ergebnisse .....	8
3.1	Kudensee.....	8
3.1.1	Kurzcharakteristik .....	8
3.1.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	9
3.1.3	Bewertung und Empfehlungen .....	10
3.1.4	Anhang Artenliste.....	13
3.2	Achtersee.....	14
3.2.1	Kurzcharakteristik .....	14
3.2.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	14
3.2.3	Bewertung und Empfehlungen .....	17
3.2.4	Anhang Artenliste.....	20
3.3	Middelburger See.....	21
3.3.1	Kurzcharakteristik .....	21
3.3.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	22
3.3.3	Bewertung und Empfehlungen .....	24
3.3.4	Anhang Artenliste.....	28
3.4	Kohlborn .....	29
3.4.1	Kurzcharakteristik .....	29
3.4.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	29
3.4.3	Bewertung und Empfehlungen .....	31
3.4.4	Anhang Artenliste.....	34
3.5	Peper See.....	35
3.5.1	Kurzcharakteristik .....	35
3.5.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	35
3.5.3	Bewertung und Empfehlungen .....	36
3.5.4	Anhang Artenliste.....	39
3.6	Hohner See.....	40
3.6.1	Kurzcharakteristik .....	40
3.6.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	40
3.6.3	Bewertung und Empfehlungen .....	42
3.6.4	Anhang Artenliste.....	45
3.7	Mönchsteich.....	46
3.7.1	Kurzcharakteristik .....	46
3.7.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	46

3.7.3	Bewertung und Empfehlungen .....	49
3.7.4	Anhang Artenliste .....	54
3.8	Owslager See .....	55
3.8.1	Kurzcharakteristik .....	55
3.8.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	56
3.8.3	Bewertung und Empfehlungen .....	58
3.8.4	Anhang Artenliste .....	61
3.9	Vollstedter See .....	62
3.9.1	Kurzcharakteristik .....	62
3.9.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten .....	62
3.9.3	Bewertung und Empfehlungen .....	64
3.9.4	Anhang Artenliste .....	67
4	Vergleichende Bewertung .....	68
5	Literaturverzeichnis .....	72
Anhang	.....	80
5.1	Kudensee .....	80
5.2	Achtersee .....	84
5.3	Middelburger See .....	86
5.4	Kohlborn .....	90
5.5	Peper See .....	92
5.6	Hohner See .....	94
5.7	Mönchsteich .....	102
5.8	Owslager See .....	106
5.9	Vollstedter See .....	110
5.10	Daten Überblickskartierung Vollstedter See .....	116

# 1 Einleitung

Im Rahmen des Monitorings nach WRRL und FFH-Richtlinie für aquatische Lebensraumtypen sollten 2022 insgesamt 26 Seen Schleswig-Holsteins hinsichtlich der Ufer- und Unterwasservegetation untersucht werden. Die Bearbeitung wurde in insgesamt fünf Losen vergeben.

Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse des Loses 5 dar, welches die Erfassung der aquatischen Vegetation von fünf Seen des WRRL-Typs 11 (ungeschichtet, kalkreich) sowie vier Sondertypen natürlicher Seen beinhaltet.

An den Gewässern wurden jeweils die in den Vorjahren ausgewählten und beprobten Makrophytentransekte wiederkehrend bearbeitet. Lediglich am Vollstedter See fand eine Übersichtskartierung der Vegetation statt.

Die Ergebnisse bilden die Grundlage für eine aktuelle Einschätzung des Gewässerzustandes und die Ableitung von Entwicklungstendenzen anhand von Altdaten. Basierend darauf werden für die untersuchten Seen Maßnahmenempfehlungen zur Sicherung und ggf. Verbesserung des aktuellen ökologischen Zustandes nach WRRL erarbeitet.

Im nachfolgenden Bericht werden die Ergebnisse der Untersuchungen seeweise und zusammenfassend dargestellt und diskutiert.

# 2 Methoden

Die Untersuchung der Gewässer- und Ufervegetation erfolgte im Zeitraum Juli bis August 2022. An allen untersuchten Gewässern sind bereits bestehende Transekte wiederkehrend bearbeitet worden. Am Vollstedter See wurde der Makrophytenbestand ergänzend überblicksartig kartiert. Am Peper See wurde ein neuer Transekt festgelegt.

Während der Begehungen wurde für jedes Gewässer eine Fotodokumentation erstellt, die Fotos der bearbeiteten Makrophytentransekte umfasst.

## Transektkartierung der Monitoringstellen für Makrophyten

An den untersuchten Gewässern wurden definierte Probestellen für eine Transektkartierung der submersen Makrophyten bearbeitet. In den fünf untersuchten Seen erfolgte dies insgesamt an 18 Transekten.

Die Erfassungen richteten sich nach der Methodik in SCHAUMBURG et al. (2015).

In den vorgegebenen Bandtransekten von 20 - 30 m Breite wurde die Besiedlung vom Ufer bis über die Tiefengrenze der Makrophyten hinaus kartiert. Bei Gewässern bzw. Probestellen an denen aufgrund der geringen Tiefe keine Vegetationsgrenze ausgebildet ist, erfolgte die Erfassung bis zur tiefsten Stelle des Sees in Transektrichtung. Die Bearbeitung der Makrophyten wurde in den durch das Verfahren vorgegebenen Tiefenstufen 0-1 m, 1-2 m, 2-4 m und 4-6 m vorgenommen. Die Positionen des Anfangs- und Endpunktes sowie relevanter Tiefenstufen sind mit einem GPS-Gerät eingemessen worden (Rechts- / Hochwerte in ETRS 89). Den Endpunkt des Transektes bildet hierbei die untere Verbreitungsgrenze der Vegetation.

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

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

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

Zusätzlich waren weitere Standortparameter zu erfassen, wie z.B. Exposition, Litoralgefälle und -beschaffenheit und die Beschattung. Letztere wurde mittels einer fünfstufigen Skala nach WÖRLEIN (1992) geschätzt.

Bei der Beprobung kam, neben Boot und Sichtkasten, ein doppelseitiger Rechen zum Einsatz (DEPPE & LATHROP 1992). Soweit keine Determination vor Ort erfolgen konnte, wurden von kritischen Arten Belegexemplare für eine spätere Auswertung entnommen und konserviert. Die Wassertiefen wurden mittels eines Lotes mit 10 cm-Markierungen ermittelt und notiert.

#### Bewertungsmethodik

Die Bewertung der Monitoringstellen richtet sich nach dem Verfahren von SCHAUMBURG et al. (2015). Zur Berechnung der ökologischen Zustandsklassen wurde das hierzu entwickelte Bewertungsprogramm (PHYLIB 5.3-DV-Tool; Stand Februar 2016) verwendet.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Kudensee

FFH-Gebiet: 2021-301

Naturschutzgebiet: Nr. 20 „Kudensee und Umgebung

Transektkartierung Makrophyten: 11.07.2022

Kartierung Biotop- und Nutzungstypen: -

Sichttiefe: 0,20 m (11.07.2022)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 0,9 m (*Elodea nuttallii*, vgl. Anhang Trans. 2)

#### 3.1.1 Kurzcharakteristik

Der Kudensee liegt im Kreis Dithmarschen etwa 1 km südlich der Ortschaft Kuden. Südlich des Sees verläuft in ca. 1,5 km Entfernung der Nord-Ostsee-Kanal. Der See besitzt eine Flächengröße von 0,398 km<sup>2</sup> bei einer Uferlänge von etwa 3,11 km (LLUR 2022).

Der Kudensee stellt als letzter Flachwassersee in den Elbmarschen eine Besonderheit dar. Er entstand ursprünglich bei hohen Nordseewasserständen durch die Bildung eines Nehrungshakens vor der Geestkante nahe Kuden. Seine frühere Flächengröße wurde durch Entwässerungsmaßnahmen und den Bau des Kanals deutlich verringert. In den 80-er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde die heutige Gestalt des Sees durch Ausbaggerung hergestellt (WALTER 2006).

Das Litoral des von Niederungsflächen umgebenen Sees ist dementsprechend nur flach ausgebildet. Die Maximaltiefe beträgt aktuell ca. 1,2 m, die mittlere Seetiefe liegt bei weniger als 1 m. Als vorherrschendes Substrat steht in den Uferbereichen Torf an, auf der Sohle sind Sand bzw. Detritusmudden ausgebildet.

Am Ostufer des Kudensees mündet die Burger Au als größter Zufluss ein. Darüber hinaus fließen am Nordufer die Friedrichshofer Au und am Westufer ein kleiner Grabenzufluss in den See. Den Abfluss stellt der Büttler Kanal dar, welcher auch die Entwässerungssysteme aus den Niederungsflächen südlich des Kudensees aufnimmt.

Das Seeumland weist mit Ausnahme des östlichen Ufers relativ breite unbewirtschaftete Verlandungszonen mit größeren Röhrichtflächen und mehreren Feuchtgebüschkomplexen bzw. - Erlen-Gehölzen auf. Aktuell wird die Verlandungsvegetation von z.T. artenreichen Schilf-Röhrichten mit typischen Begleitarten eutropher Verlandungszonen geprägt. Innerhalb der Röhrichtflächen haben sich sukzessionsbedingt Weidenbüsche und kleinere Erlenbrüche entwickelt, die bereichsweise bereits größere Flächen einnehmen. Südlich und nördlich des Kudensees sind darüber hinaus mehrere offenbar angepflanzte Erlenbestände entwickelt.

**Schwimblattvegetation** tritt punktuell nur im Nordostteil des Sees an der Einmündung der Burger Au auf. Diese besteht aus der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*). Daneben kommen die Gemeine Wasserlinse (*Lemna minor*) und die Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) insbesondere im Umfeld der Einmündungen in den Uferzonen des Sees vor.

**Tauchblattvegetation** tritt in den durchgängig sehr flachen Litoralbereichen nur selten bis sehr selten auf. Die vorherrschende Tauchblattart im See ist die punktuell vorkommende Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*). Als weitere Begleitart wurde das Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*) lediglich treibend vor dem Südufer gefunden.

### 3.1.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Genauere Untersuchungen zur Gewässervegetation wurden von WALTER (2006), BIOTA (2012) und BIOTA (2016) vorgenommen. In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die bisher nachgewiesenen Arten und ihre Häufigkeit aufgeführt und den aktuell vorkommenden Taxa gegenübergestellt. Aus Gründen der Vergleichbarkeit wurden die älteren Häufigkeiten in einer dreistufigen Skala angegeben.

**Tabelle 1:** 2006, 2012, 2016 und 2022 nachgewiesene Arten im Kudensee und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades; Häufigkeit gemäß dreistufiger Skala (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig) und der Häufigkeit nach Kohler (1978), aktuelle Angaben mit Häufigkeit nach Kohler (1978); RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (Hamann & Garniel 2002, Schulz 2002, Mierwald & Romahn 2006, Korsch, H., Doege, A., Raabe, U., & van de Weyer, K. 2013, Metzling, Garve, & Matzke-Hajek 2018, Caspari, Dürhammer, Sauer & Schmidt 2018)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		WALTER (2006)	2012	2016	2022
		SH	D				
Schwimmblattzone							
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			w	w	2	2
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			w	w	1	1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			w	w	1	1
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V	3		w		
Tauchblattzone							
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Gewöhnliches Raues Hornblatt				w	1	
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest				h	2	2
<i>Potamogeton compressus</i>	Flachstängeliges Laichkraut	3	2	w	w		
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut					1	1

Bei der Schwimmblattvegetation ergaben sich im Vergleich zur letzten Beprobung keine relevanten Veränderungen. Rein natante Arten traten in den verschiedenen Jahren aber in etwas differierender Häufigkeit auf, was jedoch auf den Eintrag über die einmündenden Vorfluter zurückzuführen sein dürfte. Hinsichtlich der Submersvegetation waren bei Arteninventar und Deckung keine relevanten Veränderungen innerhalb der letzten Jahre festzustellen. Lediglich die Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) wurde 2022 in verschiedenen flacheren Litoralbereichen wurzelnd nachgewiesen.

In Tabelle 2 werden die Bewertungsergebnisse der aktuellen Beprobungen den bisherigen Ergebnissen gegenübergestellt.

**Tabelle 2** Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (WALTER 2006, BIOTA 2012, 2016), \* = Index nicht gesichert

MS_NR (Transekt)	Jahr	UMG	UMG	Taxa	Taxa	Taxa	Q	RI	RI	M	ÖZK	
		MP	MP Ø	emers	submers	gesamt		korr.	MP	PHY-LIB	f.g.	
129706 (1)	2006	0,7	-	0	0	0	0	-	-	-	n.g.	-
	2012	1,1	-	2	5	7	60	-18,33*	-18,33*	0,41*	n.g.	-
	2016	0,9	0,8	3	1	4	2	-100,00	-100,00	0,00	5	5
	2022	0,2	0,6	2	1	3		-100,00	-100,00	0,00	5	5
130995 (2)	2016	0,8	0,85	2	2	4	2	-100,00	-100,00	0,00	5	5
	2022	0,9	0,6	2	1	3		-100,00	-100,00	0,00	5	5

Seit 2016 wurde an allen Messstellen ein schlechter Zustand (Makrophytenverödung) ermittelt. Damit haben sich nach dem Rückgang der Submersvegetation seit 2016 keine wesentlichen Veränderungen in der Ausprägung und Bewertung der Gewässervegetation mehr ergeben. Vergleichbare Aussagen gelten auch für den Wasserkörper (Tabelle 3).

**Tabelle 3:** Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) und fachgutachterlicher Einschätzung

WK_NAME	Untersuchungsjahr	Ø Tiefengrenze Wk	Ø ÖZK fachgutachterlich	ÖZK PHYLIB 5.3 dezimal	Ø ÖZK PHYLIB 5.3
Kudensee	2006	-	-	n.e.	n.e.
	2012	-	-	n.g.	n.g.
	2016	0,8	5,0	5,49	5,0
	2022	0,85	5,0	5,49	5,0

### 3.1.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015):

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

**Tabelle 4:** Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2022 bearbeiteten Makrophytentransekte des Kudensees

Kudensee (WRRL-Seetyp 88, Makrophytentyp TKp - 11)					
Makrophytentransekt	RI	RI kor	M MP	ÖZK PHYLIB 5.3	ÖZK fachgutachterlich
Transekt 1 (129706)	-100,00	-100,00	0,00	5	5
Transekt 2 (130995)	-100,00	-100,00	0,00	5	5

An beiden Untersuchungstransekten konnten lediglich Einzel Exemplare der Schmalblättrigen Wasserpest in den flachen Litoralbereichen festgestellt werden. Wegen der fast völlig ausgefallenen Vegetation wurden beide Abschnitte als trophiebedingt verodet eingestuft und bewertet. Dementsprechend ergab sich ein schlechter Zustand, welcher auch für den Wasserkörper relevant wird (Tabelle 5).

Tabelle 5: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Kudensee

Wasserkörper	Typ <sub>WRRL</sub>	Typ <sub>MP</sub>	Tiefengrenze MP Ø	ÖZK <sub>PHYLIB</sub>	ÖZK <sub>fachgut.</sub>
Kudensee	88	TKp - 11	0,6	5 (Ø 5,0)	5 (Ø 5,0)

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Kudensee ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes „Kudensee“ (Nr. 2021-301). Er wurde als Lebensraumtyp 3150 (natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamion oder Hydrocharitions) laut Anhang I der FFH-RL (2003) eingestuft.

Nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3150 gemäß den in Tabelle 6 aufgeführten Parametern.

Tabelle 6: Bewertungsschema des FFH-LRT 3150 nach BFN &amp; BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen	hervorragende Ausprägung	Ausprä- <u>gute Ausprägung</u>	mittlere bis schlechte Ausprägung
Anzahl verschiedener, typisch ausgebildeter Vegetations-Strukturelemente der <b>Uferzone</b> (in Abhängigkeit von der Gewässer- morphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein; in diesen Fällen (Expertenvotum mit Begründung)	Flutrasen, <u>Röhricht</u> , Großseggenried, Binsenried, <u>Weidengebüsche</u> , Hochstaudenflur ≥ 3	<u>gute Ausprägung</u> ≥ 2	1
	Grundrasen, Schwebematten, Tauchfluren, Schwimmdecken, <u>Schwimmblattrasen</u> ≥ 4 verschiedene	2-3 verschiedene	≤ 2
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars	vorhanden	weitgehend vorhanden	<u>nur in Teilen vorhanden</u>
<b>Höhere Pflanzen:</b> <i>Callitriche spec.</i> , <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Ceratophyllum submersum</i> , <i>Elatine hydropiper</i> , <i>Groenlandia densa</i> , <i>Hippuris vulgaris</i> , <i>Hottonia palustris</i> , <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> , <i>Lemna gibba</i> , <i>Lemna minor</i> , <i>Lemna trisulca</i> , <i>Lemna turionifera</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Myriophyllum verticillatum</i> , <i>Najas marina</i> [s.l.], <i>Najas minor</i> , <i>Nuphar lutea</i> , <i>Nymphaea alba</i> , <i>Nymphoides peltata</i> , <i>Persicaria amphibia</i> , <i>Potamogeton acutifolius</i> , <i>Potamogeton alpinus</i> , <i>Potamogeton berchtoldii</i> , <i>Potamogeton compressus</i> , <u><i>Potamogeton crispus</i></u> , <i>Potamogeton friesii</i> , <i>Potamogeton gramineus</i> , <i>Potamogeton lucens</i> , <i>Potamogeton natans</i> , <i>Potamogeton nodosus</i> , <i>Potamogeton obtusifolius</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i> agg., <i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>Potamogeton praelongus</i> , <i>Potamogeton pusillus</i> agg., <i>Potamogeton trichoides</i> , <i>Potamogeton x angustifolius</i> , <i>Potamogeton zizii</i> , <i>Ranunculus aquatilis</i> agg., <i>Ranunculus circinatus</i> , <i>Ranunculus rionii</i> , <i>Salvinia natans</i> , <i>Sparganium emersum</i> , <u><i>Spirodela polyrhiza</i></u> , <i>Stratiotes aloides</i> , <i>Spirodela polyrhiza</i> , <i>Trapa natans</i> , <i>Utricularia australis</i> , <i>Utricularia vulgaris</i> agg., <i>Wolffia arrhiza</i> , <i>Zannichellia palustris</i>			
<b>Moose:</b> <i>Fontinalis antipyretica</i> , <i>Riccia fluitans</i> , <i>Riccia</i> spp., <i>Ricciocarpos natans</i> , <i>Ricciocarpos</i> spp.			
<b>Algen:</b> <i>Chara braunii</i> , <i>Chara contraria</i> , <i>Chara virgata</i> , <i>Chara globularis</i> , <i>Chara tomentosa</i> , <i>Nitellopsis obtusa</i>			
Arteninventar	≥ 10 Arten	6 - 9 Arten	≤ 5 Arten
Beeinträchtigungen	keine bis gering	mittel	<u>stark</u>
Deckungsanteil Neophyten an der Wasserpflanzen- und Ufervegetation	≤ 5 % und keine invasiven Neophyten	> 5 bis ≤ 10 % <u>invasive Neophyten</u>	> 10 %
Deckungsanteil Hypertrophierungszeiger an der Hydrophytenvegetation	≤ 10 %	> 10 – 50 %	> 50 %
Grad der Störung durch Freizeitnutzung	<u>keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich</u>	mäßig (alle anderen Kombinationen als A/C)	stark (dauerhaft und/oder auf ≥ 25 % der Fläche)

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
	<u>und auf geringem Flächenanteil (<math>\leq 10\%</math>)</u>		
negative Veränderungen des Wasserhaushalts	<u>nicht erkennbar</u>	vorhanden; mäßige Beeinträchtigung	vorhanden; starke Beeinträchtigung
Anteil [%] der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist 3)	$\leq 10\%$	$> 10$ bis $\leq 25\%$	$> 25\%$
Gewässerbewirtschaftung	keine oder naturschutzkonform, sehr extensiv	Bewirtschaftung ohne erhebliche Auswirkungen	Bewirtschaftung mit erheblichen Auswirkungen
<i>fakultativ:</i> Verschlammung/Wassertrübung	kein Faulschlamm oder höchstens geringe Wassertrübung	geringe bis mäßige Faulschlamm- oder deutliche Wassertrübung	<u>starke Faulschlamm- und/oder starke Wassertrübung</u>
Untere Makrophytengrenze (Tiefe [m] angeben)	$\geq 2,5$ m	$\geq 1,8$ bis $< 2,5$ m	<u><math>&lt; 1,8</math> m</u>
weitere Beeinträchtigungen für LRT 3150	keine	geringe bis mittlere	<u>starke</u>

Für den Kudensee ergibt sich für das Teilkriterium Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen aktuell bereits der Erhaltungszustand C. Die Verlandungsvegetation weist mit ausgedehnten Röhrichtbereichen und Weiden-Gebüschern noch zwei typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente auf, im aquatischen Bereich sind aber nur noch rudimentäre Tauchfluren vorhanden. Daraus resultiert der Erhaltungszustand C für dieses Teilkriterium.

Mit lediglich vier Taxa ist das lebensraumtypische Arteninventar nur noch in Resten vorhanden, zumal einige der Arten nur in Einzelexemplaren auftraten.

Beim Teilkriterium Beeinträchtigungen resultiert aufgrund der pessimalen Bewertung nur die Einstufung in die Kategorie C (starke Beeinträchtigungen). Neben der starken Wassertrübung sind auch die geringe untere Makrophytengrenze und die aktuell vorhandene Makrophytenverödung als Hinweis auf starke trophische Belastungen (weitere Beeinträchtigung für den LRT 3150) ausschlaggebend für die schlechte Bewertung dieses Teilkriteriums.

Das gemittelte Ergebnis der Teilkriterien ergibt für den See den Erhaltungszustand C, was einer mittleren bis schlechten Ausprägung entspricht.

Die letzte Bewertung des Erhaltungszustandes (BIOTA 2016) ergab ebenfalls eine mittlere bis schlechte Ausprägung.

#### Gesamtbewertung:

Der Kudensee weist mit lediglich drei Schwimm- und zwei Tauchblattarten eine stark verarmte Gewässervegetation auf. Mit Ausnahme der punktuell im Gewässer siedelnden Schmalblättrigen Wasserpest (*Elodea nuttallii*) und der am Seezulauf vorkommenden Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) kommen alle weiteren Arten nur sehr vereinzelt vor. Die Besiedlungstiefe liegt in dem sehr flachen See bei lediglich 0,8 m. Auffällig sind die im Untersuchungszeitpunkt sehr geringen Sichttiefen von ca. 0,1 m. Gefährdete Arten treten im See nicht auf, vereinzelt konnten diese aber im noch naturnah entwickelten Uferbereich gefunden werden. Insgesamt kommt dem Kudensee aus floristischer Sicht aber nur eine lokale Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Im Vergleich zur letzten Untersuchung 2016 hat sich der Zustand des Sees nicht verändert. Die hohen Anteile von Feindetritus auf der Gewässersohle des sehr flachen Sees und eine starke Gewässertrübung, die wahrscheinlich auf stärkere Planktonentwicklung und die Aufwirbelung bei Windeinfluß zurückzuführen ist, stellen hemmende Faktoren für die Wiederansiedlung von Makrophyten dar. Eine Wiederausbreitung der Submersvegetation kann nur durch eine sukzessive Reduktion der Nährstoffbelastung innerhalb des Sees erreicht werden. Dazu müssen sowohl die Rücklösungspotenziale der Seesedimente als auch Eintragspfade über die einmündenden Vorfluter betrachtet und mögliche Sanierungsmaßnahmen abgeleitet werden.

Die Veränderungen in der Ausprägung der Gewässervegetation werden im Rahmen des bestehenden Monitorings weiter betrachtet. Neben der Transektkartierung wird dabei aber auch immer eine Überblickskartierung der Gewässervegetation empfohlen, um den Entwicklungsstand besser dokumentieren zu können.

**3.1.4 Anhang Artenliste**

Angaben basierend auf zwei Kartierungstransekten sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen

**Schwimtblattzone**

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

**Tauchblattzone**

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt			
		SH	D	1	2	3	4
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			x	x	1	

## 3.2 Achtersee

FFH-Gebiet: 1930-301 „Middelburger Seen“

Naturschutzgebiet: NSG „Middelburger Seen“

Transektkartierung Makrophyten: 20.07.2022

Übersichtskartierung Wasservegetation: -

Sichttiefe: 2,00 m (20.07.2022)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 3,40 m (*Fontinalis antipyretica*, vgl. Anhang, Trans. 1)

### 3.2.1 Kurzcharakteristik

Die Middelburger Seen bilden einen Komplex aus vier Seen mit dem Middelburger See als Hauptgewässer. Der nördlich des letzteren angrenzende Achtersee und der nordöstlich benachbarte Kohlborn liegen in direkter Nachbarschaft des Middelburger Sees. Westlich davon kommt mit dem Peper See ein weiterer Kleinsee vor, der über einen Graben in den Middelburger See entwässert. Am Westrand der Gemeinde Middelburg liegt innerhalb stark kuppiger Moränenzüge der **Achtersee** als nördlichstes Gewässer der Middelburger Seen. Dieser hat eine Flächengröße von 0,04 km<sup>2</sup> und eine Uferlänge von 0,7 km. Seine durchschnittliche Tiefe wird mit 2,86 m angegeben. Die Maximaltiefe beträgt trotz der geringen Flächengröße ca. 5 m (LLUR 2023). Über einen bereits stark zugewachsenen Verbindungsgraben steht der Achtersee mit dem Nordteil des Middelburger Sees in Kontakt. Im Osten hat der Achtersee einen grabenartigen Ablauf, der an den künstlichen Angelteichen bei Ottenbrücke entlangführt.

**Schwimblattbestände** fehlen in den steileren Uferzonen des Achtersees im Südosten. Neben einzelnen Pflanzen von Teich- und Seerose (*Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*) kommen in Siedlungsnähe vereinzelt angesalbte Zierformen der Seerose (*Nymphaea spec.*) vor. Die flacheren Litoralbereiche am Süd- und Westufer weisen lückige Decken mit See- und Teichrose auf. Innerhalb der Röhrichtsäume sind punktuell auch Wasserlinsen (*Lemna minor*) vertreten.

**Tauchblattvegetation** fehlt in den partiell beschatteten und steiler abfallenden Litoralbereichen im Nordosten fast vollständig. Die flacheren Bänke am Westufer sind dagegen dicht besiedelt. Dort kommen dichte Bestände des Glänzenden Laichkrautes (*Potamogeton lucens*, RL SH 3) vor, in denen weitere Begleitarten auftreten wie Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*), Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) und Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*) auftreten. Am Westufer bildet das Glänzende Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL SH 3) bereichsweise dichtere Bestände. Bis in etwa 3 m Tiefe ist die submerse Vegetation dicht entwickelt, unterhalb davon wurden nur noch schütterere Bestände am Ost- und Südufer gefunden. Die Tiefengrenze liegt bei 3,4 m.

Armleuchteralgenbestände sind vor allem in den flacheren Uferzonen entwickelt. Insbesondere im Flachwasser bildet die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL SH 3) z. T. kleinere Rasen. Im äußersten Süden tritt innerhalb der rasigen Bestände der Gegensätzlichen und Feinen Armleuchteralge (*Chara virgata*, RL D 3) das Große Nixkraut (*Najas marina* ssp. *intermedia*, RL D 2) mit Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Teichlebermoos (*Riccia fluitans*) auf.

### 3.2.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Eine erste detaillierte Erfassung der Gewässervegetation wurde von BIOTA (2008) und BIOTA (2016) vorgenommen. In der nachfolgenden Tabelle sind die in den verschiedenen Untersuchungsjahren nachgewiesenen Arten mit Angabe von Häufigkeiten vergleichend gegenübergestellt. Ein Vergleich der Ergebnisse der Transektkartierungen findet sich anschließend in Tabelle 7.

**Tabelle 7:** Darstellung der 2008, 2016 und 2022 im Achtersee nachgewiesenen Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeitsangaben für die Seeabschnitte wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst; (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig, x = keine Häufigkeit angegeben), aktuelle Angaben mit Häufigkeit nach KOHLER (1978); RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006, KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. 2013, METZING, GARVE, & MATZKE-HAJEK 2018, CASPARI, DÜRHAMMER, SAUER & SCHMIDT 2018)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr		
		SH	D	2008	2016	2022
Schwimmblattzone						
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			w	w	
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose			z	z	3
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerosen			z	z	3
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V	3	w		
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Teichlinse			w		
Tauchblattzone						
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			w	w	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		w	w	2
<i>Chara virgata</i>	Feine Armleuchteralge				z	3
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest				w	2
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	w	z	3
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse				w	1
<i>Najas marina</i> ssp. <i>intermedia</i> *	Großes Nixkraut	*	D		z	2
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3	V		z	3
<i>Potamogeton lucens</i> x <i>perfoliatus</i>	Weidenblättriges Laichkraut	1				1
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimmendes Laichkraut			w		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			z	w	2
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut		V	w		
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß					1
<i>Riccia fluitans</i>	Teichlebermoos	V				1
<i>Utricularia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wasserschlauch	2	3		w	
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			w	w	

\* = 2008 erfolgte keine Trennung der beiden ssp., aktuell ssp. *intermedia*, diese in (MIERWALD & ROMAHN 2006) bisher nicht berücksichtigt, ssp. *marina* in Kat. 1 eingestuft

Hinsichtlich des Artenspektrums ergeben sich zwischen 2008 und 2016 und 2022 Unterschiede insbesondere bei der Submersvegetation.

Seit der letzten Beprobung haben sich bei der Schwimmblattvegetation keine relevanten Veränderungen ergeben. In der Submersvegetation wurden aktuell keine eindeutigen Exemplare der Zerbrechlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) mehr gefunden. Diese ist eng mit *Chara virgata* verwandt, morphologisch gibt es diverse Übergangsformen zwischen beiden Arten, die nicht eindeutig zuzuordnen sind. Nach aktueller Konvention sollen diese zu *Chara virgata* gestellt werden (ARBEITSGRUPPE CHARACEEN

DEUTSCHLANDS 2016). Im Rahmen der aktuellen Untersuchungen wurden im Achtersee aber keine eindeutigen Exemplare von *Chara globularis* gefunden, ein Verschwinden der Art erscheint jedoch unplausibel.

Mit dem Weidenblättrigen Laichkraut (*Potamogeton x salicifolius*) wurden im See erstmals auch Hybriden zwischen *Potamogeton lucens* und *Pot. perfoliatus* gefunden. Neu im See sind auch Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) und Teichlebermoos (*Riccia fluitans*). Nicht mehr festgestellt wurden dagegen *Utricularia vulgaris* (Gewöhnlicher Wasserschlauch) und *Zannichellia palustris* der (Teichaden), welche aber auch bei der letzten Beprobung nur vereinzelt auftraten.

Damit deuten sich beim Arteninventar leichte Verschiebungen an, hinsichtlich der Häufigkeiten sind jedoch nur geringe Unterschiede festzustellen.

Nachfolgend sollen die Ergebnisse der einzelnen Jahre durch den Vergleich der Bewertungsergebnisse des Untersuchungstransektes nochmals untersetzt werden (Tabelle 8). Um Veränderungen aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen, sind die vorliegenden Altdaten nach dem aktuellen Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) neu berechnet worden.

**Tabelle 8: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (BIOTA 2008) und BIOTA (2016)**

MS_NR (Transekt)	Jahr	UMG	UMG	Taxa	Taxa	Taxa	Q	RI	RI <sub>korr.</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK	ÖZK
		MP	MP Ø	emers	submers	gesamt					PHYLIB	f.g.
130316 (1)	2008	2,6	-	5	10	13	295	12,54	2,54	0,51	2	-
	2016	3,6	-	6	9	14	383	25,07	15,07	0,58	2	2
	2022	3,4	-	4	8	12	304	60,34	50,34	0,75	2	2

Im Vergleich zur letzten Beprobung haben sich nur geringe Veränderungen bei den Besiedlungstiefen und Quantitäten ergeben. Der etwas höhere Indexwert basiert insbesondere auf der Zunahme von *Potamogeton lucens* als Art der Kategorie A. Insgesamt sind jedoch keine stärkeren Veränderungen der Bewertungsergebnisse erkennbar.

Bezogen auf den Wasserkörper resultiert daraus folgende Gesamtbewertung.

**Tabelle 9: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) und fachgutachterlicher Einschätzung**

WK_NAME	Untersuchungs-jahr	Tiefen-grenze <sub>Wk</sub>	Ø Deckung <sub>sm</sub>	Ø Deckung <sub>Characeen</sub>	ÖZK <sub>fachgut-achterlich</sub>	ÖZK <sub>PHYLIB 5.3 dezimal</sub>	ÖZK <sub>PHYLIB 5.3</sub>
Achtersee	2008	2,6	-		-	2,49	2,0
	2016	3,6	35	7	2,0	2,32	2,0
	2022	3,4	30	5	2,0	1,83	2,0

Die Dezimalbewertung belegt eine marginale Zustandsverbesserung des Wasserkörpers. Nach wie vor ergibt sich für die Makrophyten aber ein guter Zustand für Achtersee.

### 3.2.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015)

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

**Tabelle 10: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für das Makrophytentranssekt des Achtersees**

Achtersee (WRRL-Seetyp 11, Makrophytentyp TKp - 11)					
Makrophytentranssekt	RI	RI <sub>kor</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>PHYLIB 5.3</sub>	ÖZK <sub>fachgutachterlich</sub>
Transekt 1 (130316)	60,34	50,34	0,75	2	2

Der errechnete RI wurde wegen der zu geringen Tiefengrenze um 10 abgewertet (Gewässertyp = TKp - 11 [1024] und RI (berechnet) > 0 und 2,5m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 4m und maximale Seetiefe > 4m -> RI=RI-10). Der berechnete Indexwert von 0,75 liegt aber bereits im oberen Bereich des Wertebereichs für den guten Zustand. Fachgutachterlich ist das Ergebnis als plausibel einzuschätzen.

**Tabelle 11: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Achtersee**

Wasserkörper	Typ <sub>WRRL</sub>	Typ <sub>MP</sub>	Tiefengrenze <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>PHYLIB 5.3</sub>	ÖZK <sub>fachgut.</sub>
Achtersee	88	TKp - 11	3,4	2	2

In der Gesamtbewertung ergibt sich für den Achtersee die Zustandsklasse gut (ZK 2). Aus fachgutachterlicher Sicht wird diese Einschätzung geteilt.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

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

Nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 gemäß den in Tabelle 12 aufgeführten Parametern.

**Tabelle 12: Bewertungsschema des FFH-LRT 3140 nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen**

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen	hervorragende Ausprägung	<u>gute Ausprägung</u>	mittlere bis schlechte Ausprägung
Deckungsgrad [%] der Characeenrasen am potentiell besiedelbaren Gewässergrund	≥ 50 %	<u>10 - 50 %</u>	< 10 %
Anzahl verschiedener, typisch ausgebildeter Vegetations-strukturelemente (in Abhängigkeit von der Gewässermorphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein)	≥ 4	<u>2 - 3</u>	<u>1</u>

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
<b>Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars</b>	<b>vorhanden</b>	<b>weitgehend vorhanden</b>	<b><u>nur in Teilen vorhanden</u></b>
<b>Gefäßpflanzen:</b>	<i>Callitriche hermaphroditica, Najas marina [s.l.], <u>Najas marina ssp. intermedia</u>, Potamogeton coloratus, Potamogeton filiformis, Potamogeton gramineus, Potamogeton praelongus, Potamogeton rutilus, Potamogeton trichoides, Potamogeton x angustifolius, Potamogeton x nitens, Potamogeton x zizii</i>		
<b>Algen:</b>	<i>Chara aspera, Chara canescens, <u>Chara contraria</u>, Chara denudata, Chara filiformis, Chara globularis, Chara hispida, Chara intermedia, Chara polycantha, Chara rudis, Chara strigosa, Chara tenuispina, Chara tomentosa, <u>Chara virgata</u>, Chara vulgaris, Cladophora aegagropila, Nitella batrachosperma, Nitella capillaris, Nitella flexilis, Nitella gracilis, Nitella hyalina, Nitella mucronata, Nitella opaca, Nitella syncarpa, Nitella tenuissima, Nitellopsis obtusa, Tolypella glomerata, Tolypella intricata, Tolypella prolifera, Vaucheria dichotoma</i>		
<b>Moose:</b>	<i>Campyllum stellatum, Drepanocladus aduncus, Drepanocladus cossonii, Scorpidium scorpioides, Tomentypnum nitens</i>		
Arteninventar	lebensraumtypisches Arteninventar vorhanden	lebensraumtypisches Arteninventar weitgehend vorhanden	lebensraumtypisches Arteninventar <u>nur in Teilen vorhanden</u>
<b>Beeinträchtigungen</b>	<b>keine bis gering</b>	<b>mittel</b>	<b><u>stark</u></b>
Deckungsanteil Störungszeiger (z. B. Ruderalarten, Nitrophyten, Neophyten) an der Wasser- und Ufervegetation	<u>≤ 10 % und keine invasiven Neophyten</u>	> 10 bis ≤ 25 %	> 25 %
Grad der Störung durch Freizeitnutzung	keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (≤ 10 %)	<u>mäßig (alle anderen Kombinationen als A/C)</u>	stark (dauerhaft und/oder auf > 25 % der Fläche)
negative Veränderungen des Wasserhaushalts	<u>nicht erkennbar</u>	vorhanden, mäßige Beeinträchtigung (z. B. durch Grundwasserabsenkung)	vorhanden, starke Beeinträchtigung (z. B. durch Grundwasserabsenkung)
Anteil [%] der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist	≤ 10 %	<u>&gt; 10 bis ≤ 25 %</u>	> 25 %
Gewässerbewirtschaftung	keine oder naturschutzkonform, sehr extensiv	<u>Bewirtschaftung ohne erhebliche Auswirkungen</u>	Bewirtschaftung mit erheblichen Auswirkungen
<i>fakultativ:</i> Verschlämmung/Wassertrübung	<u>keine oder geringe Verschlämmung (Gewässerboden bis zu &lt; 25 % mit organischen Sedimenten bedeckt) oder keine Wassertrübung</u>	mäßige Verschlämmung (Gewässerboden zu 25-50 % mit organischen Sedimenten bedeckt) oder leicht getrübes Wasser	starke Verschlämmung (Gewässerboden zu > 50 % mit organischen Sedimenten bedeckt) und/oder deutliche Wassertrübung
Untere Makrophytengrenze (Tiefe [m] angeben)	≥ 8 m	≥ 4 bis < 8 m	<u>&lt; 4 m</u>
weitere Beeinträchtigungen für LRT 3140 (Expertenvotum mit Begründung)	<u>keine</u>	geringe bis mittlere	starke

Der Deckungsgrad des besiedelbaren Gewässergrundes mit Characeen-Grundrasen wird aufgrund der Vorkommen am östlichen Ufer auf etwa 15 % geschätzt. Damit ergibt sich für das Teilkriterium Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen bereits eine gute Ausbildung (B). Auch die Verlandungsvegetation wird in gleicher Weise bewertet. Das lebensraumtypische Arteninventar wird mit C bewertet, weil nur drei im LRT-Steckbrief für SH aufgeführte lebensraumtypische Taxa vorkommen. Für das Teilkriterium Beeinträchtigungen ergibt sich bereits eine C-Bewertung, was insbesondere auf die relativ niedrige untere Makrophytengrenze zurückzuführen ist.

Insgesamt resultiert für den Achtersee damit der Erhaltungszustand C (mittlere bis schlechte Ausprägung). Die Bewertung des FFH-LRT im Rahmen der letzten Seenbeprobung (BIOTA 2016) ergab noch einen „guten“ Zustand. Die Unterschiede basieren im Wesentlichen auf etwas geringeren Anteilen der lebensraumtypischen Arten. Deren Vorkommen im See ist aber aktuell wahrscheinlich. Der See ist also hinsichtlich des Erhaltungszustandes im Übergangsbereich zwischen den Erhaltungszuständen B und C anzusiedeln.

#### Gesamtbewertung:

Der Achtersee weist Teile des typischen Arteninventars meso- bis eutropher Gewässer auf. Neben kleinflächig ausgebildeten Characeenrasen mit Feiner und Gegensätzlicher Armleuchteralge (*Chara virgata*, *Chara contraria*, RL SH 3) tritt auch das Große Nixkraut (*Najas marina*, ssp. *intermedia*, RL D 2) auf. Darüber hinaus konnten sieben weitere submerse Arten festgestellt werden, unter denen mit dem Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL SH 3) und dem Glänzenden Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL SH 3) zwei weitere gefährdete Taxa sind. Die Besiedlungstiefe liegt aktuell noch bei weniger als 4 m. Vor allem in den Verlandungszonen am Südufer des Achtersees sind darüber hinaus naturnahe Biotope (Großröhrichte, Weidengebüsche) mit einigen gefährdeten und geschützten Arten vorhanden. Über die letztgenannten Biotope steht er mit dem angrenzenden Middelburger See in Verbindung. Insgesamt kommt dem Achtersee nur eine mittlere Bedeutung zu.

#### Empfehlungen:

Die Bewertung nach WRRL ergibt gegenwärtig einen guten Zustand. Damit ist die Zielvorgabe der WRRL (2000) aktuell bereits erreicht. Die Bewertung des FFH-LRT führte aktuell zu einem mittleren bis schlechten Zustand, welcher aber nur auf dem fehlenden Nachweis weiterer, wahrscheinlich im See noch vorkommender Arten basierte. Gegenwärtig ist kein dringender Maßnahmenbedarf zu erkennen. Eine Wiederaufnahme der Intensivnutzung auf hängigen Standorten am östlichen Seeufer sollte jedoch unterbunden werden.

### 3.2.4 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf dem Kartierungstransekt und den Beobachtungen in den Abschnitten 1 und 2, x = Artnachweis ohne Häufigkeitsangabe

#### Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt	
		SH	D	1	2
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose				x
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose				x
<i>Nymphaea spec.</i>	Seerose, Zierform			x	

#### Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt	
		SH	D	1	2
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge				
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		2	x
<i>Chara virgata</i>	Feine Armleuchteralge			3	x
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			2	
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	3	x
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			x	
<i>Najas marina ssp. intermedia</i>	Großes Nixkraut	*	2	x	
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3	V	4	x
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			x	
<i>Riccia fluitans</i>	Teichlebermoos				
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			2	

\* = in der Roten Liste Schleswig-Holsteins (MIERWALD & ROHMANN 2006) bisher nicht berücksichtigt, *ssp. marina* in Kat. 1 eingestuft

### 3.3 Middelburger See

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

Naturschutzgebiet: NSG „Middelburger Seen“

Transektkartierung Makrophyten: 21.07.2022

Kartierung Biotop- und Nutzungstypen: -

Sichttiefe: 1,1 m (Middelburger See 21.07.2022)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 3,8 m (*Ceratophyllum demersum*, vgl. Anhang, Transekt 2)

#### 3.3.1 Kurzcharakteristik

Der Middelburger See hat eine Flächengröße von 0,261 km<sup>2</sup>, seine Uferlänge beträgt insgesamt 2,9 km. Als Flachsee weist er nur eine mittlere Tiefe von 2,0 m auf, die Maximaltiefe beträgt ca. 4,3 m (LLUR 2022). Der See gliedert sich in zwei voneinander weitgehend getrennte Teile. Ein am Nordwestrand liegendes kleines Seebecken wird durch eine Halbinsel (den sog. Warder) vom Hauptteil separiert. Mit fortschreitender Verlandung ist die Verbindung fast vollständig unterbrochen worden. Gegenwärtig steht der nordwestliche Seeteil (Nordwestbecken) nur noch über einen schmalen Kanal mit dem eigentlichen Middelburger See in Verbindung. Der See verfügt über zwei grabenartige Zuflüsse aus Richtung des Kohlborn (Nordostufer) und des Peper Sees (Südwestufer). Am Nordufer mündet ein weiterer Zufluss aus einer Flachmoor-senke ein. Ein direkter Ablauf ist am Middelburger See nicht vorhanden. Letzterer steht jedoch über einen Stichgraben mit dem Achtersee in Verbindung, welcher über einen Ablaufgraben verfügt.

Im Osten des Middelburger Sees liegen ehemalige Auskiesungsflächen, die nach Einstellung des Abbaus zu Teichen umgestaltet wurden. Diese werden aktuell als Angelteiche bzw. als Wasserskianlage genutzt.

Im zentral-westlichen Seeteil wurden zudem zwei Brutflöße installiert.

**Schwimblattbestände** treten in Form größerer Bänke der Teichrose (*Nuphar lutea*) und Seerose (*Nymphaea alba*), und saumartig vor allem in der westlichen und nördlichen Seebucht, auf. Darüber hinaus wurden in verschiedenen anderen Uferbereichen kleinere Bestände der beiden Arten gefunden. Wasserlinsen (*Lemna minor*) wurden nur sehr vereinzelt im Uferbereich des Sees vorgefunden.

Der Middelburger See weist eine gut ausgebildete und mit 13 Taxa insgesamt artenreiche **Tauchblattvegetation** auf. Regelmäßig und in hohen Abundanzen kommt das Raue Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) in den Freiwasserbereichen des Sees vor. Armleuchteralgen sind im See aktuell mit 4 Taxa vertreten. Dabei bildet die Stern-Armlauchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL SH 3) in den tieferen Seeteilen lokal noch kleinere Bestände, die bis in 3,7 m Tiefe reichen. Auch die Feine Armleuchteralge (*Chara virgata*) bildet vor allem in den flacheren Uferzonen bereichsweise Dominanzbestände aus, daneben wurden mit der Gegensätzlichen und der Zerbrechlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3, *Chara globularis*) zwei weitere Arten verbreitet bis selten gefunden. Das Große Nixkraut (*Najas marina* ssp. *intermedia*, RL D 2) konnte im Westen bis zu einer Tiefe von mindestens 1,4 m nachgewiesen werden. Zwei Laichkrautarten, das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und das Stachelspitzige Laichkraut (*Potamogeton friesii*, RL V), konnten in geringer Häufigkeit im See nachgewiesen werden. Die submerse Vegetation des nur ca. 4,3 m tiefen Sees reicht mit einer Besiedlungsgrenze von 3,8 m aktuell bis fast an die Maximaltiefe heran.

### 3.3.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Die Gewässervegetation des Middelburger Sees wurde erstmalig im Rahmen eines Kurzgutachtens von GRUBE (1992) untersucht, der auch eine Übersicht der vorkommenden Makrophytenarten sowie erste Aussagen zur Besiedlung lieferte. 2008 wurde die aquatische Vegetation dann von BIOTA (2008) im Rahmen einer Überblickskartierung erfasst, zusätzlich sind zwei Monitoringtransekte festgelegt worden. 2016 wurden die beiden Transekte wiederkehrend beprobt und eine Überblickskartierung der Wasservegetation durchgeführt (BIOTA 2016). In der Tabelle sind die Altdaten den aktuellen Ergebnissen gegenübergestellt.

**Tabelle 13:** Darstellung der 1992, 2008, 2016 und 2022 im Middelburger See nachgewiesenen Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeitsangaben für die Seeabschnitte wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst; (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig, x = keine Häufigkeit angegeben), aktuelle Angaben mit Häufigkeit nach KOHLER (1978); RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006, KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. 2013, METZING, GARVE, & MATZKE-HAJEK 2018, CASPARI, DÜRHAMMER, SAUER & SCHMIDT 2018)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		1992	2008	2016	2022
		SH	D				
Schwimblattzone							
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V	3		w	w	
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse				w	w	1
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose			x	z	z	3
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			x	z	w	3
<i>Nymphaea spec.</i>	Seerose, Zierform				w		
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich				w	w	
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Teichlinse				w	w	
Tauchblattzone							
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Gewöhnliches Raues Hornblatt			x	w	h	5
<i>Ceratophyllum submersum</i>	Zartes Hornblatt				w		
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		<i>Chara spec.</i>	w	w	3
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			<i>Chara spec.</i>	z	z	2
<i>Chara virgata</i>	Feine Armleuchteralge			<i>Chara spec.</i>	z	h	4
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			x	z	z	3
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V		z	z	3
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse				w	z	3
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V		x	w	w	1
<i>Najas marina</i> *	Großes Nixkraut	1	3	x	h		
<i>Najas marina ssp. intermedia</i> *	Großes Nixkraut	*	2			z	3

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		1992	2008	2016	2022
		SH	D				
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armluchteralge	3		<i>Chara spec.</i>	h	z	3
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			x		w	
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	3		w	w	1
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3	V		w	w	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			x	z	z	2
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut		V		w	w	
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			x	w	z	3
<i>Utricularia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wasserschlauch	2	3			w	
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden				w		

\* = 2008 erfolgte keine Trennung der beiden ssp., aktuell ssp. *intermedia*, diese in (MIERWALD & ROHMANN 2006) bisher nicht berücksichtigt

Hinsichtlich des Arteninventars haben sich seit der letzten Untersuchung einige Unterschiede ergeben, das Fehlen einzelner Arten kann aber möglicherweise auch auf die bereits erwähnte unterschiedliche Erfassungsintensität zurückgeführt werden. 2022 konnten vier 2016 bereits seltene Submersarten nicht mehr festgestellt werden. Unter diesen sind aber auch zwei Arten eutropher Seen, deren Ausfall eher unwahrscheinlich erscheint. Bezüglich der geschätzten Häufigkeiten lassen sich hinsichtlich der Methodik ähnliche Aussagen, wie bei den Artenzahlen formulieren. Stärkere Veränderungen der Arthäufigkeit sind im Vergleich zur letzten Beprobung mit Ausnahme einer weiteren Ausbreitung des Gewöhnlichen Hornblattes (*Ceratophyllum demersum*) aber nicht festzustellen.

Nachfolgend sollen die Änderungen in Ausprägung und Verbreitung der Gewässervegetation nochmals anhand der Daten vorliegender Vergleichstransecte betrachtet werden. In Tabelle 14 sind die Ergebnisse vergleichend gegenübergestellt.

**Tabelle 14: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Alt-daten (BIOTA 2008)**

MS_NR (Transekt)	Jahr	UMG	UMG	Taxa	Taxa	Taxa	Q	RI	RI <sub>korr.</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK	ÖZK
		MP	MP Ø	emers	submers	gesamt					PHY-LIB	f.g.
130339 (1)	2008	3,3	3,5	2	7	9	606	27,72	17,72	0,59	2	-
	2016	3,6	3,7	7	8	15	462	23,16	13,16	0,57	2	2
	2022	3,4	3,6	3	11	14	500	7,00	-3,00	0,48	3	3
130340 (2)	2008	3,7	3,5	5	13	17	542	21,96	11,96	0,56	2	-
	2016	3,8	3,7	2	14	16	691	11,87	1,87	0,51	3	3
	2022	3,8	3,6	5	9	14	564	-0,53		0,50	3	3

Im Vergleich zur letzten Beprobung im Jahr 2016 war am Transekt 1 ein leichter Anstieg der Artenzahlen und der Quantitäten bei vergleichbarer Besiedlungstiefe festzustellen. Verschiebungen waren jedoch beim Arteninventar festzustellen. So haben die Gesamtquantitäten der Characeen in den Tiefenstufen 1 und 2

deutlich zugenommen (insb. *Chara virgata*), in der TS 3 war dagegen die Stern-Armeleuchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL SH 3) offenbar wegen der ausgeprägten Dominanz von *Ceratophyllum demersum* deutlich rückläufig. In der Summe kompensieren sich diese Effekte jedoch weitgehend. Der niedrigere Indexwert ist auf höhere Abundanzen von Störzeigern (insb. *Ceratophyllum demersum*) zurückzuführen. Rechnerisch wird bereits die ZK 3 (mäßig) erreicht, was aber auch auf einer nicht gerechtfertigten Abwertung der Besiedlungstiefe beruht. Der Indexwert liegt aber nur knapp unterhalb der Klassengrenze zur ZK 2 (gut).

Das Transekt 2 lässt einen Rückgang der submersen Artenzahlen und der Quantitäten erkennen. Insbesondere im Flachwasserbereich war die Deckung rückläufig. Hinsichtlich der Indexwerte wurde aber ein fast identisches Ergebnis ermittelt. Dabei liegt der Wert genau auf der Klassengrenze zwischen gutem und mäßigem Zustand. Bezüglich der Besiedlung ergeben sich vergleichbare Tendenzen wie beim erstgenannten Abschnitt, auch hier ist vor allem in den tieferen Bereichen eine weitere Zunahme des Hornblattes und der Rückgang leitbildgerechter Arten wie der Stern-Armeleuchteralge feststellbar.

Bezogen auf den Wasserkörper resultiert daraus folgende Gesamtbewertung.

**Tabelle 15 Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) und fachgutachterlicher Einschätzung**

WK_NAME	Untersuchungs-jahr	Ø Tiefengrenze Wk	Ø Deckung sm	Ø Deckung Characeen	Ø ÖZK fachgutachterlich	ÖZK PHYLIB 5.3 dezimal	Ø ÖZK PHY-LIB 5,3
Middelburger See	2008	3,5	-	-	-	2,32	2,0
	2016	3,7	72	25	2,5	2,42	2,5
	2022	3,6	70	15	3,0	2,57	3,0

2016 ergaben sowohl der Durchschnitt der PHYLIB-Bewertung als auch die fachgutachterliche Einschätzung bereits einen mäßigen Zustand mit einem Durchschnittswert im Grenzbereich zum guten Zustand. Lediglich die Dezimalbewertung führt zu einem etwas besseren Ergebnis. Bei den aktuellen PHYLIB-Werten hat sich der Zustand weiter leicht verschlechtert, was sich auch im Ergebnis der fachgutachterlichen Bewertung widerspiegelt.

### 3.3.3 Bewertung und Empfehlungen

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

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

**Tabelle 16: Indexwerte und ökologische Zustandsklassen für die Makrophytentransekte des Middelburger Sees**

Middelburger See (WRRL-Seetyp 11, Makrophytentyp TKp - 11)					
Makrophytentransekt	RI	RI <sub>kor</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK PHYLIB 5.3	ÖZK fachgutachterlich
Transekt 1 (130339)	7,00	-3,00	0,48	3	3
Transekt 2 (130340)	-0,53		0,50	3	3

Der errechnete RI der beiden gesichert bewertbaren Probestellen wurde am Transekt 1 wegen der zu geringen Tiefengrenze um 10 abgewertet (Gewässertyp = TKp - 11 [1024] und RI (berechnet) > 0 und 2,5m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 4m und maximale Seetiefe > 4m --> RI=RI-10). Für das Transekt 2 ist diese Abwertung nicht relevant, weil der Wert bereits knapp unter 0 liegt. Diese Abwertung für Transekt 1 ist jedoch nicht plausibel, da die maximale Transekttiefe weniger als 4 m beträgt. Ohne deren Berücksichtigung würde sich noch ein guter Zustand ergeben. Fachgutachterlich wird der mäßige Zustand des Transektes 1 wegen der Massenvorkommen von *Ceratophyllum demersum* aber als plausibel angesehen.

Für die Gesamtbewertung des Wasserkörpers resultieren daraus die nachfolgend dargestellten Ergebnisse.

**Tabelle 17: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Middelburger See**

Wasserkörper	Typ <sub>WRRL</sub>	Typ <sub>MP</sub>	Tiefengrenze <sub>MP</sub>	Ø ÖZK <sub>PHYLIB 5.3</sub>	Ø ÖZK <sub>fachgut.</sub>
Middelburger See	11	TKp - 11	3,8	3,0	3,0

Aktuell wird der Middelburger See sowohl fachgutachterlich als auch nach PHYLIB als mäßig bewertet. Der Zustand kennzeichnet noch den Übergangsbereich zwischen dem angestrebten guten und dem mäßigen Zustand.

#### Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

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

Nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 gemäß den in Tabelle 18 aufgeführten Parametern.

**Tabelle 18: Bewertungsschema des FFH-LRT 3140 nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen**

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen	hervorragende Ausprägung	<u>gute Ausprägung</u>	mittlere bis schlechte Ausprägung
Deckungsgrad [%] der Characeenrasen am potentiell besiedelbaren Gewässergrund	≥ 50 %	<u>10 - 50 %</u>	< 10 %
Anzahl verschiedener, typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente (in Abhängigkeit von der Gewässermorphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein)	<u>≥ 4</u>	<u>2 - 3</u>	<u>1</u>
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars	vorhanden	<u>weitgehend vorhanden</u>	nur in Teilen vorhanden
<b>Gefäßpflanzen:</b>			
<i>Callitriche hermaphroditica, Najas marina [s.l.], <u>Najas marina ssp. intermedia</u>, Potamogeton coloratus, Potamogeton filiformis, Potamogeton gramineus, Potamogeton praelongus, Potamogeton rutilus, Potamogeton trichoides, Potamogeton x angustifolius, Potamogeton x nitens, Potamogeton x zizii Stratiotes aloides, Stratiotes aloides f. submersa, Utricularia minor agg., Utricularia vulgaris</i>			
<b>Algen:</b>			
<i>Chara aspera, Chara canescens, <u>Chara contraria</u>, Chara denudata, Chara filiformis, <u>Chara globularis</u>, Chara hispida, Chara intermedia, Chara polycantha, Chara rudis, Chara strigosa, Chara tenuispina, Chara tomentosa, <u>Chara virgata</u>, Chara vulgaris, Cladophora aegagropila, Nitella batrachosperma, Nitella capillaris, Nitella flexilis, Nitella gracilis, Nitella hyalina, Nitella mucronata, Nitella opaca, Nitella syncarpa, Nitella tenuissima, <u>Nitellopsis obtusa</u>, Tolypella glomerata, Tolypella intricata, Tolypella prolifera, Vaucheria dichotoma</i>			
<b>Moose:</b>			
<i>Campyllum stellatum, Drepanocladus aduncus, Drepanocladus cossonii, Scorpidium scorpioides, Tomentypnum nitens</i>			
Arteninventar	lebensraumtypisches Arteninventar vorhanden	<u>lebensraumtypisches Arteninventar weitgehend vorhanden</u>	lebensraumtypisches Arteninventar nur in Teilen vorhanden

Beeinträchtigungen	keine bis gering	mittel	stark
Deckungsanteil Störungszeiger (z. B. Ruderalarten, Nitrophyten, Neophyten) an der Wasser- und Ufervegetation	≤ 10 % und keine invasiven Neophyten	> 10 bis ≤ 25 %	> 25 %
Grad der Störung durch Freizeitnutzung	<u>keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (≤ 10 %)</u>	mäßig (alle anderen Kombinationen als A/C)	stark (dauerhaft und/oder auf > 25 % der Fläche)
negative Veränderungen des Wasserhaushalts	<u>nicht erkennbar</u>	vorhanden, mäßige Beeinträchtigung (z. B. durch Grundwasserabsenkung)	vorhanden, starke Beeinträchtigung (z. B. durch Grundwasserabsenkung)
Anteil [%] der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist	≤ 10 %	> 10 bis ≤ 25 %	> 25 %
Gewässerbewirtschaftung (Expertenvotum mit Begründung, falls Daten vorhanden sind)	<u>keine oder naturschutzkonform, sehr extensiv</u>	Bewirtschaftung ohne erhebliche Auswirkungen	Bewirtschaftung mit erheblichen Auswirkungen
<i>fakultativ:</i> Verschlammung/Wassertrübung (Anteil [%] verschlammter Bereiche nennen, sofern erkennbar; Expertenvotum mit Begründung)	<u>keine oder geringe Verschlammung (Gewässerboden bis zu &lt; 25 % mit organischen Sedimenten bedeckt) oder keine Wassertrübung</u>	mäßige Verschlammung (Gewässerboden zu 25-50 % mit organischen Sedimenten bedeckt) oder leicht getrübes Wasser	starke Verschlammung (Gewässerboden zu > 50 % mit organischen Sedimenten bedeckt) und/oder deutliche Wassertrübung
<u>Untere Makrophytengrenze (Tiefe [m] angeben)</u>	≥ 8 m	≥ 4 bis < 8 m	< 4 m
weitere Beeinträchtigungen für LRT 3140 (Expertenvotum mit Begründung)	keine	geringe bis mittlere	<u>starke</u>

Der Deckungsgrad des besiedelbaren Gewässergrundes mit Characeen-Grundrasen liegt aktuell knapp bei ca. 30 %. Die Gewässer- und Verlandungsvegetation weist mit vier typisch ausgebildeten Elementen bereits eine typische Ausprägung auf, aufgrund der Gewichtung zugunsten der Characeenvegetation ergibt sich für das Teilkriterium Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen insgesamt eine gute Ausbildung (B). Das lebensraumtypische Arteninventar wird mit B bewertet, weil fünf lebensraumtypische Taxa vorkommen. Die Beeinträchtigungen sind aber aktuell als stark einzuschätzen, was insbesondere auf den hohen Deckungsanteil von Störzeigern (insb. *Ceratophyllum demersum*, fädige Grünlagen) zurückzuführen ist. Dies deutet auf höhere Anteile pflanzenverfügbarer Nährstoffe hin, die insbesondere im nördlichen Seebecken bereits zu starken Muddeaufgaben und stärkerer Planktonentwicklung führten.

Die untere Makrophytengrenze ist als Kriterium nicht geeignet, weil die maximale Seetiefe nur knapp unterhalb der im Transektbereich festgestellten Besiedlungstiefe liegt und gegenwärtig im See keine Besiedlungsgrenzen festzustellen sind.

Insgesamt resultiert für den Middelburger See ein guter Erhaltungszustand (B). Die Bewertung des FFH-LRT im Rahmen der letzten Seenbeprobung (BIOTA 2016) ergab identische Ergebnisse.

Gesamtbewertung:

Der Middelburger See weist mit aktuell 13 vorkommenden Tauchblattarten eine relativ diverse Gewässervegetation auf. Diese wird in den flacheren Litoralbereichen vielfach durch dichtere Characeenbestände aus Feiner, Gegensätzlicher und Zerbrechlicher Armleuchteralge (*Chara virgata*, *Chara contraria*, RL SH 3, *Chara globularis*) geprägt, daneben treten weitere Arten meso- bzw. eutropher Seen auf. So kommen in den tieferen Litoralbereichen auch die Stern-Armlauchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL SH 3) und auch vereinzelt das Große Nixkraut (*Najas marina*, ssp. *intermedia*, RL D 2) vor. Vor allem im nördlichen Seebecken sind jedoch mit geringen Sichttiefen und erheblichen Detritusaufgaben bereits stärkere Eutrophierungstendenzen festgestellt worden. Auch die im Hauptteil erkennbare starke Ausbreitung von Störzeigern deutet auf eine schleichende Eutrophierung hin. Die Verlandungszonen des Sees weisen bereichsweise eine weitgehend naturnahe Ausprägung auf. Mit dem Vorkommen diverser gefährdeter Arten im Gewässer- und Uferbereich stellt der Middelburger See einen wichtigen Refugialraum dar, der landesweite Bedeutung besitzt.

Empfehlungen:

Die Bewertung nach WRRL ergibt gegenwärtig einen mäßigen Zustand, welcher an der Grenze zum leitbildgerechten guten Zustand gemäß der WRRL (2000) liegt. Der FFH-LRT 3140 weist noch einen guten Zustand auf. Im Rahmen der letzten Beprobungen wurde aber eine sukzessive Zustandsverschlechterung festgestellt, die zum weiteren Rückgang lebensraumtypischer Arten führte.

Perspektivisch muss daher geprüft werden, ob sich die dargestellten Veränderungen auf witterungsbedingte Besonderheiten zurückzuführen sind, oder sich der Verschlechterungstrend bestätigt. In diesem Falle muss möglichen Ursachen der Eutrophierung nachgegangen werden. Dies betrifft einerseits mögliche Rücklösungserscheinungen aus Seesedimenten (z.B. des Nordbeckens), Einträge über ältere Vorfluter (Ablauf Peper See) oder auch Störeinflüsse umliegender Nutzungen (z. B. Randbereiche der Wasserskianlage am mittleren und nördlichen Ostufer). Inwieweit größere Mengen an Rastvögeln zu zusätzlichen Stoffeinträgen führen, kann bisher nicht beurteilt werden. Die, im zentral-westlichen Seeteil installierten Brutflöße haben jedoch keinen Einfluss auf die Ausprägung der Submersvegetation. Angesichts des scheinbar relativ geringen Nutzungsdruckes aus dem Umfeld und der oftmals großflächig ausgebildeten Verlandungszonen als Puffersäume sind die Ursachen dafür im Rahmen der vorliegenden Untersuchung bisher nicht abzuschätzen.

### 3.3.4 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf der Kartierung zweier Makrophyten transekte in den Abschnitten 2 und 4 sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen; x = Angabe ohne Häufigkeitsnachweis

#### Schwimblattzone

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

#### Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt			
		SH	D	1	2	3	4
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge				x	x	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		x	3		3
<i>Chara virgata</i>	Feine Armleuchteralge			x	3	x	3
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3		x	2		3
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Gewöhnliches Raues Hornblatt			x	5	x	5
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	x	4	x	3
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest				3		2
<i>Lemna trisulca</i>	Untergetauchte Wasserlinse				3		2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V					2
<i>Najas marina ssp. intermedia</i>	Großes Nixkraut	*	2		x		3
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	3		x		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			x			1
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			x	2	x	3

\* = in der Roten Liste Schleswig-Holsteins (MIERWALD & ROHMANN 2006) bisher nicht berücksichtigt, ssp. *marina* in Kat. 1 eingestuft

## 3.4 Kohlborn

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

Naturschutzgebiet: NSG „Middelburger Seen“

Transektkartierung Makrophyten: 22.07.2022

Kartierung Biotop- und Nutzungstypen: -

Sichttiefe: 0,6 m (22.07.2022)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,6 m (*Nuphar lutea*)

### 3.4.1 Kurzcharakteristik

Nordöstlich der Teiche liegt ein weiterer kleiner See (**Kohlborn**), der über einen Grabenablauf in den Middelburger See entwässert. Der Kohlborn hat eine Flächengröße von 0,035 km<sup>2</sup>, die Uferlänge beträgt etwa 0,7 km. Seine mittlere Tiefe liegt bei 3,4 m, die Maximaltiefe beträgt laut digitaler Tiefenkarte 5,8 m (LLUR 2022).

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

Die **Tauchblattvegetation** ist mit 6 Arten (ohne submerse Formen von Helophyten) relativ artenarm entwickelt. In den Seeabschnitten 2 und 3 kommt dabei nur das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3) noch häufig vor. Letzteres konnte bis in ca. 2,10 m Tiefe noch vital nachgewiesen werden. Armleuchteralgen bilden im See keine dichteren Bestände, aktuell treten drei Arten in den Seeabschnitten auf. Sowohl die am Nordostufer vereinzelt gefundene Feine Armleuchteralge (*Chara virgata*) und die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*), als auch die am Südwestufer vorkommende Steifhaarige Armleuchteralge (*Chara hispida*, RL SH 3), bilden lokal kleinere Bestände bis in etwa 2 m Tiefe.

### 3.4.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Genauere Daten zur Gewässervegetation wurden erstmalig von BIOTA (2008) erhoben. In der nachfolgenden Tabelle sind die in den verschiedenen Untersuchungsjahren nachgewiesenen Arten mit Angabe von Häufigkeiten vergleichend gegenübergestellt. Ein Vergleich der Ergebnisse der Transektkartierungen findet sich anschließend in Tabelle 20.

**Tabelle 19** Darstellung der 2008, 2016 und 2022 im Kohlborn nachgewiesenen Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeitsangaben für die Seeabschnitte wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst; (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig), (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig, x = keine Häufigkeit angegeben), aktuelle Angaben mit Häufigkeit nach KOHLER (1978); RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006, KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. 2013, METZING, GARVE, & MATZKE-HAJEK 2018, CASPARI, DÜRHAMMER, SAUER & SCHMIDT 2018)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr		
		SH	D	2008	2016	2022
Schwimmblattzone						
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			w	z	3
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose			h	h	4
<i>Nymphaea alba</i>	Seerose					1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Teichlinse			w	w	2
Tauchblattzone						
<i>Amblystegium riparium</i>	Ufermoos			w		
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			w	w	2
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		w		
<i>Chara hispida</i>	Steifhaarige Armleuchteralge	3	3	w	w	2
<i>Chara virgata</i>	Feine Armleuchteralge				w	3
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	h	z	4
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse				z	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			z	w	
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut		V	w		

Das aktuelle Artenspektrum weist bei der Schwimmblattvegetation kaum Veränderungen gegenüber der letzten Erfassung 2016 auf. Lediglich die Vielwurzlige Wasserlinse (*Spirodela polyrhiza*) wurde aktuell nicht wiedergefunden. Dafür wurde erstmalig die Seerose (*Nymphaea alba*) nachgewiesen. Die Artenzusammensetzung bei der Submersvegetation unterscheidet sich von dem 2016 nachgewiesenen Spektrum nicht deutlich. Allein das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) wurde aktuell nicht mehr gefunden.

**Tabelle 20:** Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (BIOTA 2008, 2016)

MS_NR (Transekt)	Jahr	UMG	UMG	Taxa	Taxa	Taxa	Q	RI	RI <sub>kor.</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK	ÖZK
		MP	MP Ø	emers	submers	gesamt					PHY-LIB	f.g.
130334 (1)	2008	2,6	-	4	7	11	429	12,54	2,54	0,50	3	-
	2016	2,6	-	4	5	9	362	42,54	32,54	0,66	2	2
	2022	2,6	-	0	7	7	413	34,62	24,62	0,62	2	2

Wie bei der letzten Beprobung wurde für das repräsentative Transekt ein guter Zustand mit einem fast identischen Indexwert ermittelt. Hinsichtlich der Quantitäten und Artenzahlen war wieder ein leichter Anstieg festzustellen. Insgesamt waren aber keine relevanten Veränderungen in der Ausprägung der Makrophyten zu vermerken.

**Tabelle 21: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) und fachgutachterlicher Einschätzung**

WK_NAME	Untersuchungs-jahr	Tiefengrenze <sub>wk</sub>	Deckung <sub>sm</sub>	Deckung Characeen	ÖZK <sub>fachgut-achterlich</sub>	ÖZK <sub>PHYLIB 5.3 dezimal</sub>	ÖZK <sub>PHYLIB 5.3</sub>
Kohlborn	2008	2,6				2,54	3
	2016	2,6	40		2	2,08	2
	2022	2,6	35	15	2	2,19	2

Der Wasserkörper zeigt seit 2016 einen stabilen guten Zustand.

### 3.4.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015)

In Tabelle 22 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

**Tabelle 22: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für das Makrophyten transekt des Kohlborns**

Kohlborn (WRRL-Seetyp 11, Makrophytentyp TKp - 11)						
Makrophyten transekt	RI	RI <sub>korr</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>PHYLIB 5.3</sub>	ÖZK <sub>fachgutachterlich</sub>	
Transekt 1 (130334)	34,62	24,62	0,62	2	2	

Der errechnete RI wurde wegen der zu geringen Tiefengrenze um 10 abgewertet (Gewässertyp = TKp - 11 [1024] und RI (berechnet) > 0 und 2,5m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 4m und maximale Seetiefe > 4m -> RI=RI-10). Der berechnete Indexwert von 0,62 liegt im mittleren Bereich des Wertebereichs des guten Zustandes. Fachgutachterlich ist das Ergebnis als plausibel einzuschätzen.

**Tabelle 23: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Kohlborn, \* = Einzelwert aus dem Südwestteil des Sees**

Wasserkörper	Typ <sub>WRRL</sub>	Typ <sub>MP</sub>	Tiefengrenze <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>PHYLIB 5.3</sub>	ÖZK <sub>fachgut.</sub>
Kohlborn	11	TKp - 11	2,6*	2	2

In der Gesamtbewertung ergibt sich für den Kohlborn die Zustandsklasse gut (ZK 2). Aus fachgutachterlicher Sicht wird diese Einschätzung geteilt.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

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

Nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3150 gemäß den in Tabelle 24 aufgeführten Parametern.

**Tabelle 24: Bewertungsschema des FFH-LRT 3150 nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen**

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen	hervorragende Ausprägung	<u>gute Ausprägung</u>	mittlere bis schlechte Ausprägung
Anzahl verschiedener, typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente der <b>Uferzone</b> (in Abhängigkeit von der Gewässer-morphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein; in diesen Fällen	Flutrasen, <u>Röhricht</u> , Großseggenried, Binsenried, <u>Weidengebüsche</u> , Hochstaudenflur ≥ 3	<u>2</u>	1
	Grundrasen, <u>Schwebematten</u> , <u>Tauchfluren</u> , Schwimmdecken, <u>Schwimtblattrasen</u>		
	≥ 4 verschiedene	<u>2-3 verschiedene</u>	< 2
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars	vorhanden	<u>weitgehend vorhanden</u>	nur in Teilen vorhanden
<p><b>Höhere Pflanzen:</b> <i>Callitriche spec.</i>, <i>Ceratophyllum demersum</i>, <i>Ceratophyllum submersum</i>, <i>Elatine hydropiper</i>, <i>Groenlandia densa</i>, <i>Hippuris vulgaris</i>, <i>Hottonia palustris</i>, <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>, <i>Lemna gibba</i>, <u><i>Lemna minor</i></u>, <u><i>Lemna trisulca</i></u>, <i>Lemna turionifera</i>, <i>Myriophyllum spicatum</i>, <i>Myriophyllum verticillatum</i>, <i>Najas marina</i> [s.l.], <i>Najas minor</i>, <u><i>Nuphar lutea</i></u>, <u><i>Nymphaea alba</i></u>, <i>Nymphoides peltata</i>, <i>Persicaria amphibia</i>, <i>Potamogeton acutifolius</i>, <i>Potamogeton alpinus</i>, <i>Potamogeton berchtoldii</i>, <i>Potamogeton compressus</i>, <i>Potamogeton crispus</i>, <i>Potamogeton friesii</i>, <i>Potamogeton gramineus</i>, <i>Potamogeton lucens</i>, <i>Potamogeton natans</i>, <i>Potamogeton nodosus</i>, <i>Potamogeton obtusifolius</i>, <i>Potamogeton pectinatus</i> agg., <i>Potamogeton perfoliatus</i>, <i>Potamogeton praelongus</i>, <i>Potamogeton pusillus</i> agg., <i>Potamogeton trichoides</i>, <i>Potamogeton x angustifolius</i>, <i>Potamogeton zizii</i>, <i>Ranunculus aquatilis</i> agg., <i>Ranunculus circinatus</i>, <i>Ranunculus rionii</i>, <i>Salvinia natans</i>, <i>Sparganium emersum</i>, <u><i>Spirodela polyrhiza</i></u>, <i>Stratiotes aloides</i>, <i>Trapa natans</i>, <i>Utricularia australis</i>, <i>Utricularia vulgaris</i> agg., <i>Wolffia arrhiza</i>, <i>Zannichellia palustris</i></p> <p><b>Moose:</b> <i>Fontinalis antipyretica</i>, <i>Riccia fluitans</i>, <i>Riccia</i> spp., <i>Ricciocarpos natans</i>, <i>Ricciocarpos</i> spp.</p> <p><b>Algen:</b> <i>Chara braunii</i>, <i>Chara contraria</i>, <u><i>Chara virgata</i></u>, <u><i>Chara globularis</i></u>, <i>Chara tomentosa</i>, <i>Nitellopsis obtusa</i></p>			
Beeinträchtigungen	keine bis gering	mittel	stark
Deckungsanteil Neophyten an der Wasserpflanzen- und Ufervegetation	<u>≤ 5 % und keine invasiven Neophyten</u>	> 5 bis ≤ 10 %	> 10 %
Deckungsanteil Hypertrophierungszeiger an der Hydrophytenvegetation	< 10 %	<u>≥ 10 – 50 %</u>	> 50 %
Grad der Störung durch Freizeitnutzung	keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (≤ 10 %)	<u>mäßig (alle anderen Kombinationen als A/C)</u>	stark (dauerhaft und/oder auf ≥ 25 % der Fläche)
negative Veränderungen des Wasserhaushalts	<u>nicht erkennbar</u>	vorhanden; mäßige Beeinträchtigung	vorhanden; starke Beeinträchtigung
Anteil [%] der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist	<u>≤ 10 %</u>	> 10 bis ≤ 25 %	> 25 %
Gewässerbewirtschaftung	keine oder naturschutzkonform, sehr extensiv	Bewirtschaftung ohne erhebliche Auswirkungen	Bewirtschaftung mit erheblichen Auswirkungen
<i>fakultativ:</i> Verschlämmung/Wassertrübung (Expertenvotum)	kein Faulschlamm oder höchstens geringe Wassertrübung	<u>geringe bis mäßige Faulschlamm- oder deutliche Wassertrübung</u>	starke Faulschlamm- und/oder starke Wassertrübung

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Untere Makrophytengrenze (Tiefe [m] angeben)	$\geq 2,5$ m	$\geq 1,8$ bis $< 2,5$ m	$< 1,8$ m
weitere Beeinträchtigungen für LRT 3150	keine	geringe bis mittlere	starke

Der Kohlborn erreicht bei dem Kriterium Vollständigkeit von lebensraumtypischen Habitatstrukturen den Erhaltungszustand B (gut), weil die Submersvegetation noch weitgehend typisch ausgeprägte Elemente der Schwimmblatt- bzw. Grundrasen aufweist. Mit acht lebensraumtypischen Arten, von denen einige jedoch nur vereinzelt vorkommen, ergibt sich für das Kriterium Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars ebenfalls eine mittlere Bewertung. Die Uferbereiche des Kohlborn sind jedoch bereichsweise überformt worden. Darüber hinaus unterliegt er moderaten Beeinträchtigungen durch die Freizeitnutzung (diverse Steganlagen, Angelnutzung) und zum Zeitpunkt der Aufnahme war die Gewässertrübung recht stark (Sichttiefe von ca. 0,6 m). Das Kriterium „Beeinträchtigungen“ ist deshalb mit B (mittel) bewertet worden.

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

Die Bewertungen des FFH-LRT im Rahmen der letzten Seenbeprobung (BIOTA 2016) ergab ebenfalls einen guten Zustand.

#### **Gesamtbewertung:**

Der Kohlborn weist mit vier Schwimmblatt- und fünf submersen Taxa aktuell eine relativ artenarme Gewässervegetation auf, die von typischen Arten meso- bis eutropher Standorte bestimmt wird. Ausgeprägte Teichrosen-Schwimmblattrasen und lückige Wassermoos-Grundrasen bestimmen das Bild. Darüber hinaus konnte insbesondere am Südwestufer ein kleiner Bestand der Steifhaarigen Armleuchteralge (*Chara hispida*, RL 3) festgestellt werden. Bereichsweise treten auch die Feine und Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara virgata* und *Chara globularis*) auf. Im Uferbereich des Kohlborn haben sich durch die Angelstege fragmentierte Röhrichsäume erhalten, die sich mit Ufergehölzen abwechseln. Insgesamt ist der Kohlborn damit als Rückzugsraum standorttypischer Gewässer- und Uferarten von mittlerer Bedeutung

#### **Empfehlungen:**

Die Bewertung nach WRRL ergibt gegenwärtig einen guten Zustand. Damit ist die Zielvorgabe der WRRL (2000) aktuell bereits erreicht. Auch der Erhaltungszustand des FFH-LRT 3150 ist gegenwärtig als gut einzuschätzen.

Dementsprechend ist aktuell kein dringender Handlungsbedarf gegeben.

### 3.4.4 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf einem Kartierungstransekt im Abschnitt 2 sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen, x = Artnachweis ohne Häufigkeitsangabe

#### Schwimtblattzone

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

#### Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt		
		SH	D	1	2	3
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge				x	x
<i>Chara virgata</i>	Feine Armleuchteralge			3	x	x
<i>Chara hispida</i>	Steifhaarige Armleuchteralge	3	3	2		x
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			2		
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	4	x	x
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			2		

### 3.5 Peper See

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

Naturschutzgebiet: NSG „Middelburger Seen“

Transektkartierung Makrophyten: 21.07.2022

Kartierung Biotop- und Nutzungstypen: -

Sichttiefe: 0,35 m (21.07.2022)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 1,7 m (*Nuphar lutea*, Transekt 1)

#### 3.5.1 Kurzcharakteristik

Der Peper See liegt im Kreis Ostholstein östlich der Ortslage Ottendorf am Rand der Middelburger Seenkette. Zum benachbarten Middelburger See hin entwässert der See über ein älteres Grabensystem. Er besitzt eine Größe von 2,7 ha und eine mittlere Tiefe von lediglich 1,22 m (LLUR 2022), Die Maximaltiefe beträgt laut digitaler Tiefenkarte 1,9 m (MELUR 2023).

Der See wird vollständig von ausgezäunten Gehölzsäumen mit kleineren Offenlandbereichen mit Röhrichtern und Ruderalfluren umgeben. Daran grenzen extensiv beweidete Wiesenflächen an.

**Schwimblattbestände** prägen die Gewässervegetation des Sees in großem Umfang. Insbesondere in der West- und Nordhälfte sind großflächige Schwimblatttrassen mit Teichrose (*Nuphar lutea*) und bereichsweise auch hohen Anteilen der Seerose (*Nymphaea alba*) entwickelt, die Breiten von z. T. mehr als 40 m erreichen. Zwischen diesen kommen häufig Wasserlinsen wie die Kleine Wasserlinse und die Teichlinse (*Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*) vor. Diese finden sich auch entlang der gesamten Uferlinie.

Die **Tauchblattvegetation** ist mit fünf Arten (ohne submerse Formen von Helophyten) relativ artenarm entwickelt. In den Flachwasserbereichen am Nordufer kommt regelmäßig das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3) und vereinzelt das Große Nixkraut (*Najas marina* ssp. *intermedia*, RL D 2) vor. Am Ostufer konnten auch vereinzelte Vorkommen des Krausen Laichkrautes (*Potamogeton crispus*) ermittelt werden. Darüber hinaus wurden in direkter Ufernähe auch vereinzelte Vorkommen der Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL SH 3) gefunden.

#### 3.5.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Genauere Daten zur Gewässervegetation wurden erstmalig von STUHR (2003) erhoben. In der nachfolgenden Tabelle 25 sind die bisher im See nachgewiesenen Arten mit Angabe von Häufigkeiten vergleichend gegenübergestellt.

**Tabelle 25:** Darstellung der 2003 und 2022 im Peper See nachgewiesenen Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades mit Häufigkeit nach KOHLER (1978); RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006, KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. 2013, METZING, GARVE, & MATZKE-HAJEK 2018, CASPARI, DÜRHAMMER, SAUER & SCHMIDT 2018)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr	
		SH	D	2003	2022
Schwimblattzone					
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse				3
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose			5	5
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			4	4

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr	
		SH	D	2003	2022
Tauchblattzone					
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3			2
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	3	3
<i>Najas marina</i> ssp. <i>intermedia</i> *	Großes Nixkraut	*	D		2
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut				2
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut	3	V	3	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			1	

\* = 2008 erfolgte keine Trennung der beiden ssp., aktuell ssp. *intermedia*, diese in (MIERWALD & ROHMANN 2006) bisher nicht berücksichtigt, ssp. *marina* in Kat. 1 eingestuft

Die Schwimmblattvegetation weist hinsichtlich ihrer Ausprägung weitgehend ähnliche Ausprägungen wie bei der Ersterfassung auf. Lediglich die Kleine Wasserlinse wurde zusätzlich festgestellt, ihr Vorkommen im See wird aber auch schon zum Zeitpunkt der Ersterfassung vorhanden gewesen sein.

Dagegen zeigen sich bei der Submersvegetation stärkere Verschiebungen. Das noch 2003 regelmäßig vorkommende Glänzende Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL SH 3) wurde wie auch das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) aktuell nicht mehr festgestellt. Neu für den See waren aber das Große Nixkraut (*Najas marina* ssp. *intermedia*, RL D 2) sowie das Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*). Mit der Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL SH 3) kamen auch Armleuchteralgen erstmals in unmittelbarer Ufernähe im Flachwasser vor. Hinsichtlich der Besiedlungstiefen haben sich aber im Vergleich zur Voruntersuchung keine wesentlichen Veränderungen ergeben.

Transektdaten liegen für den Wasserkörper bisher nicht vor, so dass kein Vergleich der Bewertungsergebnisse möglich ist.

### 3.5.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015)

In Tabelle 22 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

**Tabelle 26: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für das Makrophytentransekt des Peper Sees**

Peper See (WRRL-Seotyp 11, Makrophytentyp TKp - 11)					
Makrophyten transekt	RI	RI <sub>korr</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>PHYLIB 5.3</sub>	ÖZK <sub>fachgutachterlich</sub>
Transekt 1 (131086)	0,00	-	0,50	3	3

Mit einem Indexwert von 0,5 ergibt sich für den Wasserkörper bereits ein mäßiger Gesamtzustand. Der Indexwert liegt aber bereits im oberen Bereich des Wertintervalls. Der mäßige Zustand ist aufgrund der vorgefundenen Makrophytenbesiedlung auch plausibel.

**Tabelle 27: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Peper See**

Wasserkörper	Typ <sub>WRRL</sub>	Typ <sub>MP</sub>	Tiefengrenze <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>PHYLIB 5.3</sub>	ÖZK <sub>fachgut.</sub>
Peper See	11	TKp - 11	1,7	3	3

In der Gesamtbewertung ergibt sich für den Peper See die Zustandsklasse mäßig (ZK 3). Aus fachgutachterlicher Sicht wird diese Einschätzung geteilt.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

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

Nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3150 gemäß den in Tabelle 28 aufgeführten Parametern.

**Tabelle 28: Bewertungsschema des FFH-LRT 3150 nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen**

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen	hervorragende Ausprägung	<u>gute Ausprägung</u>	mittlere bis schlechte Ausprägung
Anzahl verschiedener, typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente der <b>Uferzone</b> (in Abhängigkeit von der Gewässer- morphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein; in diesen Fällen	Flutrasen, <u>Röhricht</u> , Großseggenried, Binsenried, <u>Weidengebüsche</u> , <u>Hochstaudenflur</u> ≥ 3	2	1
	Grundrasen, <u>Schwebematten</u> , Tauchfluren, <u>Schwimmdecken</u> , <u>Schwimmblattrasen</u> ≥ 4 verschiedene	<u>2-3 verschiedene</u>	< 2
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars	vorhanden	<u>weitgehend vorhanden</u>	nur in Teilen vorhanden*
<p><b>Höhere Pflanzen:</b> <i>Callitriche spec.</i>, <i>Ceratophyllum demersum</i>, <i>Ceratophyllum submersum</i>, <i>Elatine hydropiper</i>, <i>Groenlandia densa</i>, <i>Hippuris vulgaris</i>, <i>Hottonia palustris</i>, <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>, <i>Lemna gibba</i>, <u><i>Lemna minor</i></u>, <i>Lemna trisulca</i>, <i>Lemna turionifera</i>, <i>Myriophyllum spicatum</i>, <i>Myriophyllum verticillatum</i>, <u><i>Najas marina</i> [s.l.]</u>, <i>Najas minor</i>, <u><i>Nuphar lutea</i></u>, <u><i>Nymphaea alba</i></u>, <i>Nymphoides peltata</i>, <i>Persicaria amphibia</i>, <i>Potamogeton acutifolius</i>, <i>Potamogeton alpinus</i>, <i>Potamogeton berchtoldii</i>, <i>Potamogeton compressus</i>, <u><i>Potamogeton crispus</i></u>, <i>Potamogeton friesii</i>, <i>Potamogeton gramineus</i>, <i>Potamogeton lucens</i>, <i>Potamogeton natans</i>, <i>Potamogeton nodosus</i>, <i>Potamogeton obtusifolius</i>, <i>Potamogeton pectinatus</i> agg., <i>Potamogeton perfoliatus</i>, <i>Potamogeton praelongus</i>, <i>Potamogeton pusillus</i> agg., <i>Potamogeton trichoides</i>, <i>Potamogeton x angustifolius</i>, <i>Potamogeton zizii</i>, <i>Ranunculus aquatilis</i> agg., <i>Ranunculus circinatus</i>, <i>Ranunculus rionii</i>, <i>Salvinia natans</i>, <i>Sparganium emersum</i>, <i>Spirodela polyrhiza</i>, <i>Stratiotes aloides</i>, <i>Trapa natans</i>, <i>Utricularia australis</i>, <i>Utricularia vulgaris</i> agg., <i>Wolffia arrhiza</i>, <i>Zannichellia palustris</i></p> <p><b>Moose:</b> <i>Fontinalis antipyretica</i>, <i>Riccia fluitans</i>, <i>Riccia</i> spp., <i>Ricciocarpos natans</i>, <i>Ricciocarpos</i> spp.</p> <p><b>Algen:</b> <i>Chara braunii</i>, <u><i>Chara contraria</i></u>, <i>Chara virgata</i>, <i>Chara globularis</i>, <i>Chara tomentosa</i>, <i>Nitellopsis obtusa</i></p>			
Beeinträchtigungen	keine bis gering	mittel	stark
Deckungsanteil Neophyten an der Wasserpflanzen- und Ufervegetation	≤ 5 % und <u>keine invasiven Neophyten</u>	> 5 bis ≤ 10 %	> 10 %
Deckungsanteil Hypertrophierungszeiger an der Hydrophytenvegetation)	< 10 %	<u>&gt; 10 – 50 %</u>	> 50 %
Grad der Störung durch Freizeitnutzung	<u>keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (≤ 10 %)</u>	mäßig (alle anderen Kombinationen als A/C)	stark (dauerhaft und/oder auf ≥ 25 % der Fläche)
negative Veränderungen des Wasserhaushalts	<u>nicht erkennbar</u>	vorhanden; mäßige Beeinträchtigung	vorhanden; starke Beeinträchtigung
Anteil [%] der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative	≤ 10 %	> 10 bis ≤ 25 %	> 25 %

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Einflüsse, nicht schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist			
Gewässerbewirtschaftung	<u>keine oder naturschutzkonform, sehr extensiv</u>	Bewirtschaftung ohne erhebliche Auswirkungen	Bewirtschaftung mit erheblichen Auswirkungen
<i>fakultativ:</i> Verschlammung/Wassertrübung (	kein Faulschlamm oder höchstens geringe Wassertrübung	<u>geringe bis mäßige Faulschlamm- oder deutliche Wassertrübung</u>	starke Faulschlamm- und/oder Wassertrübung
<u>Untere Makrophyten-grenze (Tiefe [m] angeben)</u>	≥ 2,5 m	≥ 1,8 bis < 2,5 m	< 1,8 m
weitere Beeinträchtigungen für LRT 3150	keine	<u>geringe bis mittlere</u>	starke

Der Peper See erreicht bei dem Kriterium Vollständigkeit von lebensraumtypischen Habitatstrukturen den Erhaltungszustand B (gut), weil die Submersvegetation noch weitgehend typisch ausgeprägte Elemente der Schwebematten, Schwimmdecken und Schwimmblattrasen aufweist und auch die Uferzone durch drei typische Strukturelemente gekennzeichnet ist.

Mit sieben lebensraumtypischen Arten ergibt sich für das Kriterium Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars ebenfalls eine Bewertung als B (weitgehend vorhanden). Trotz der naturnahen Uferentwicklung sind im See starke Beeinträchtigungen erkennbar. Diese basieren auf offenbar in der Vergangenheit erfolgten Nährstoffeinträgen in das Seesediment, welche offenbar zu einem hohen Nährstoffangebot im See führen und die Entwicklung von fädigen Grünalgen begünstigen. Möglicherweise resultieren auch stärkere Nährstoffeinträge aus dem Eintrag von Wasservögeln, welche den kleinen See offenbar auch in größerer Zahl aufsuchen. Dies belegen vorhandene Schäden in einigen Uferbereichen.

Insgesamt ergibt sich für den Peper See damit der Erhaltungszustand B (gut).

Die bisherige Bewertung des Peper Sees ergab im Rahmen des Monitoringberichtes ebenfalls den Erhaltungszustand B (MELUR 2017).

### **Gesamtbewertung:**

Der Peper See stellt einen eutrophen Flachsee mit einer bereichsweise dicht ausgeprägten aber mit vier Schwimm- und drei Tauchblattarten nur mäßig artenreichen Gewässervegetation dar. Unter den letztgenannten sind mit dem Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3) und dem Großen Nixkraut (*Najas marina* ssp. *intermedia*, RL D 2) auch zwei landes-, bzw. bundesweit gefährdete Taxa. Armelecheralgen fehlen im See aber weitgehend. Stärkere Muddeablagerungen, geringe Sichttiefen und zumindest temporär stärkere Entwicklung makroskopischer Grün- sowie planktischer Blaualgen deuten auf vorhandene Störungen des Gewässerhaushaltes hin. In den naturnah rückentwickelten Uferzonen kommen auch weitere gefährdete Arten der Verlandungsbereiche vor. Insgesamt weist der Peper See damit eine mittlere Bedeutung auf.

### **Empfehlungen:**

Die Bewertung nach WRRL ergibt gegenwärtig einen mäßigen Zustand als Hinweis auf noch vorhandene Abweichungen von leitbildgerechten Ausprägungen. Auch der Erhaltungszustand des FFH-LRT 3150 ist gegenwärtig als gut einzuschätzen. Das Umfeld des Sees ist vollständig extensiviert. Bisherige Untersuchungen des Sees auf mögliche oberflächliche Eintragspfade z.B. aus der benachbarten alten Deponie ergaben keine Hinweise auf relevanten Stoffeintrag (MELUR 2017). Dementsprechend ist aktuell kein dringender Handlungsbedarf gegeben. Im Rahmen des Monitorings sollte die weitere Entwicklung aber regelmäßig überwacht und ggf. mit ergänzenden Maßnahmen gemanagt werden.

### 3.5.4 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf einem Kartierungstransect sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen

#### Schwimtblattzone

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

#### Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt
		SH	D	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		2
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	3
<i>Najas marina</i> ssp. <i>intermedia</i> *	Großes Nixkraut	*	D	2
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			2

\* = ssp. *intermedia*, in (MIERWALD & ROHMANN 2006) bisher nicht berücksichtigt, ssp. *marina* in Kat. 1 eingestuft

## 3.6 Hohner See

FFH-Gebiet: Nr. 1622-391 „Moore der Eider-Treene-Sorge-Niederung“

Naturschutzgebiet: „Hohner See“

Transektkartierung Makrophyten: 20.07.2022

Kartierung Biotop- und Nutzungstypen: -

Sichttiefe: 0,1 m (20.07.2022)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 0,8 m (*Potamogeton pectinatus*, Transekt 4)

### 3.6.1 Kurzcharakteristik

Der Hohner See befindet sich etwa 10 km westlich von Rendsburg im Kreis Rendsburg-Eckernförde. Der See weist eine Flächengröße von 73,4 ha bei einer Uferlänge von 3,975 km auf. Die mittlere Tiefe beträgt laut LLUR (2022) 0,64 m, wobei auch die Maximaltiefe lediglich bei 1 m liegt.

Beim Hohner See handelt sich um einen der letzten noch erhaltenen Flachseen am Rande der ehemals ausgedehnten Überschwemmungslandschaft der Eider-Treene-Sorge-Niederung.

Der Hohner See wird in Nord-Süd Richtung von der Rinne durchflossen. Zudem münden einige kleinere Gräben in den See.

Die Seeufer sind großflächig mit Röhricht bewachsen und werden nicht bewirtschaftet. Landseitig grenzt daran zumeist extensiv genutztes Grünland an. Im näheren Umfeld des Sees befinden sich mit dem Königsmoor und dem Hartshopper Moor degradierte Hochmoorkomplexe.

Am Nordufer des Hohner Sees befindet sich ein kleiner Seezugang mit einer Beobachtungshütte.

**Schwimtblattvegetation** ist im See nur bereichsweise vorhanden. Am nordwestlichen Ufer des Sees sind saumartig Schwimtblattrasen mit Dominanz der Teichrose (*Nuphar lutea*) ausgebildet, auch die See-rose (*Nymphaea alba*) tritt dort bereichsweise auf. Sehr vereinzelt kommen an der Uferlinie auch der Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) und auch vereinzelt der Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*, RL D 3) und die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) vor.

**Submersvegetation** tritt in Form lockerer Bänke des Kamm-Laichkrautes (*Potamogeton pectinatus*) insbesondere im Westteil auf. Weite Teile des Seelitorals sind aber makrophytenfrei.

### 3.6.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Altdaten zur Gewässervegetation liegen von STUHR (2007), BIOTA (2012) und der GFN & HEINZEL & GETTNER (2019) vor.

Im Rahmen der aktuellen Seeuntersuchung erfolgte eine wiederkehrende Beprobung der drei Makrophytentransekte. In der Tabelle 29 sind die bisherigen Altdaten und die Ergebnisse der aktuellen Beprobungen zusammengestellt.

**Tabelle 29:** 2007, 2012, 2016 und 2022 nachgewiesene Arten im Hohner See und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006, KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. 2013, METZING, GARVE, & MATZKE-HAJEK 2018, CASPARI, DÜRHAMMER, SAUER & SCHMIDT 2018); Häufigkeit gemäß dreistufiger Skala (W = wenig, z = zerstreut, h = häufig) und der Häufigkeit nach KOHLER (1978)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		2007	2012	2018	2022
		SH	D				
Schwimmblattzone							
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V	3	z	w		1
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			z	w	w	2
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			w	w	w	3
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			w	w	w	2
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			w	w		2
<i>Riccia fluitans</i>	Wasserlebermoos			w			
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			w	w	w	2
Tauchblattzone							
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			w			2

Dabei zeigen sich bei der Schwimmblattvegetation geringe Veränderungen zur letzten Untersuchung. Erstmals wurde der Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*, RL D 3) am westlichen Seeufer gefunden. Ansonsten wurde das bisherige Arteninventar bestätigt. Bei der Teichrose sind möglicherweise leichte Ausbreitungstendenzen festzustellen.

Signifikante Veränderungen ergaben sich aber bei der Submersvegetation. Das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) hat sich in den letzten Jahren im Westteil des Sees etabliert und bildet dort z.T. lockere Bestände, die bis in 0,8 m Tiefe reichen. Damit sich bei der Gewässervegetation deutliche Entwicklungstendenzen erkennbar, die sich aber bisher nur auf den Westteil beschränken.

In nachfolgender Tabelle sind die Bewertungsergebnisse der Transektkartierungen nach SCHAUMBURG et al. (2015) vergleichend gegenübergestellt.

**Tabelle 30:** Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et al. (2015) Neuberechneten Alt-daten (STUHR 2007, BIOTA 2012, GFN & HEINZEL & GETTNER (2019)); \* = Index nicht gesichert, n. e. = nicht ermittelt

MS_NR (Transekt)	Jahr	UMG	UMG	Taxa	Taxa	Taxa	Q	RI	RI <sub>kor.</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK	ÖZK
		MP	MP Ø	emers	sub- mers	gesamt					PHYLIB	f.g.
130223 (1)	2007	0,6	0,5	3	1	4	8	0,0*	-	0,50*	3 (n.g.)	5
	2012	0,4	0,45	5	0	5	0	-100,0	-	0,00	5	5
	2018	0,5	0,5	6	0	6	0	-100,0	-	0,00	5	5
	2022	0,6	0,65	5	0	5	0	-100,0	-	0,00	5	5
130224 (2)	2007	0,4	0,5	5	0	5	0	-100,0	-	0,00	5	5
	2012	0,4	0,45	3	2	5	9	-100,0	-	0,00	5	5
	2018	0,4	0,5	3	2	5	2	-100,0	-	0,00	5	5
	2022	0,6	0,65	3	0	3	0	-100,0	-	0,00	5	5

MS_NR (Transekt)	Jahr	UMG MP	UMG MP Ø	Taxa emers	Taxa sub- mers	Taxa gesamt	Q	RI	RI <sub>korr.</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK PHYLIB	ÖZK f.g.
130225 (3)	2007	0,4	0,5	2	1	3	8	-100,0	-	0,00	5	5
	2012	0,4	0,45	4	1	5	8	-100,0	-	0,00	5	5
	2018	0,4	0,5	6	0	6	0	-100,0	-	0,00	5	5
	2022	0,6	0,65	5	0	5	0	-100,0	-	0,00	5	5
130226 (4)	2007	0,7	0,5	0	3	3	160	0,00	-	0,50	3	n.e.
	2012	0,7	0,45	5	3	8	100	-100,0	-	0,00*	n.e.	4
	2018	0,8	0,5	7	3	10	17	0,00*	-	0,50*	n.g.	4
	2022	0,8	0,65	7	6	13	72	1,39	-	0,51	3	3

Die Bewertungsergebnisse der letzten Jahre zeigen bei den Transekten 1 bis 3 keine relevanten Veränderungen hinsichtlich der Besiedlung und der Bewertung. Lediglich beim Transekt 4 konnte eine gesicherte Bewertung ermittelt werden. Der Indexwert liegt bereits im Intervall der ZK 3 (mäßig). Bei den letzten Erfassungen wurde die Probestelle noch fachgutachterlich als unbefriedigend bewertet. Damit ist in diesem Bereich eine Zustandsverbesserung erkennbar.

Bezogen auf den Wasserkörper resultiert daraus die in Tabelle 31 dargestellte Gesamtbewertung.

**Tabelle 31: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) und fachgutachterlicher Einschätzung**

WK_NAME	Untersuchungs- jahr	Ø Tiefen- grenze Wk	Ø Deckung sm	Ø ÖZK fachgut- achterlich	ÖZK PHYLIB 5.3 dezimal	Ø ÖZK PHYLIB 5.3
Hohner See	2007	0,5	-	4,5	-	4,5
	2012	0,45	7,5	4,8	5,49	4,8
	2018	0,5	1,2	4,8	5,49	4,8
	2022	0,65	3,8	4,5	4,74	4,5

Wie in den Vorjahren ergibt sich für den Hohner See ein schlechter Gesamtzustand. Die positiven Entwicklungstendenzen in Teilen des Sees spiegeln sich aber in gestiegenen Durchschnittswerten sowohl der PHYLIB-Bewertung als auch der fachgutachterlichen Einschätzung an. Bei Fortsetzung dieser Tendenzen ist eine Entwicklung in Richtung des unbefriedigenden Zustandes möglich.

### 3.6.3 Bewertung und Empfehlungen

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

In Tabelle 34 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

**Tabelle 32: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2022 bearbeiteten Makrophytentransekte des Hohner Sees**

Hohner See (WRRL-Seetyp 88, Makrophytentyp Tkp – 11)					
Makrophytentransekt	RI	RI <sub>korr.</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>PHYLIB 5.3</sub>	ÖZK <sub>fachgutachterlich</sub>
Transekt 1 (130223)	-100,0	-	0,00	5	5
Transekt 2 (130224)	-100,0	-	0,00	5	5
Transekt 3 (130225)	-100,0	-	0,00	5	5
Transekt 4 (130226)	1,39	-	0,51	3	3

Drei der vier Transekte wiesen keine oder lediglich eine rudimentäre Gewässervegetation auf. In Übereinstimmung mit den bisherigen Bewertungsergebnissen früherer Jahre wird bei diesen Abschnitten von einer Makrophytenverödung infolge trophischer Belastungen ausgegangen. Ein weiterer Abschnitt konnte gesichert bewertet werden. Aufgrund der geringen Seetiefe im Transektbereich erfolgte keine Abwertung des RI. Der nach PHYLIB ermittelte mäßige Zustand kann fachgutachterlich als plausibel eingeschätzt werden.

Folglich resultiert aus den Einzelbewertungen auch für den Gesamtwasserkörper der schlechte ökologische Zustand. Dabei liegt der Mittelwert aber an der Klassengrenze zur ZK 4 (unbefriedigend).

**Tabelle 33: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Hohner See**

Wasserkörper	Typ <sub>WRRL</sub>	Typ <sub>MP</sub>	Tiefengrenze <sub>MP</sub> Ø	ÖZK <sub>PHYLIB</sub>	ÖZK <sub>fachgut.</sub>
Hohner See	88	TKp-11	0,65	5 (Ø 4,5)	5 (Ø 4,5)

#### Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Hohner See ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes 1622-391 „Moore der Eider-Treene-Sorge-Niederung“. Das Gewässer ist als Lebensraumtyp 3160 „Dystrophe Seen und Teiche“ ausgewiesen. Nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3160 gemäß der in Tabelle 34 aufgeführten Parameter.

**Tabelle 34: Bewertungsschema des FFH-LRT 3160 nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen**

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen	hervorragende Ausprägung	<u>gute Ausprägung</u>	mittlere bis schlechte Ausprägung
Anzahl <b>typisch ausgebildeter</b> Vegetationsstrukturelemente	Torfmoos-Schwingrasen, Tauchblattvegetation, <u>Schwimmbblattvegetation</u> , <u>Sphagnum/Drepanocladus-Grundrasen</u> , Wollgras- und Seggenriede, <u>Röhricht</u>		
	≥ 3	2	1
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars	vorhanden	weitgehend vorhanden	<u>nur in Teilen vorhanden</u>
<b>Fauna:</b> Artenzahl bodenständiger typischer Libellen-2)	Referenzliste der lebensraumtypischen Libellenarten (ergänzt nach SSYMANEK et al. 1998): <i>Aeshna caerulea</i> , <i>Aeshna juncea</i> , <i>Aeshna subarctica</i> , <i>Coenagrion hastulatum</i> , <i>Coenagrion lunulatum</i> , <i>Lestes virens</i> , <i>Leucorrhinia albifrons</i> , <i>Leucorrhinia dubia</i> , <i>Leucorrhinia pectoralis</i> , <i>Leucorrhinia rubicunda</i> , <i>Nehalennia speciosa</i> , <i>Somatochlora alpestris</i> , <i>Somatochlora arctica</i> , <i>Sympetrum danae</i>		
	≥ 9	3 - 8	≤ 2
<b>Flora:</b>	<b>Gefäßpflanzen:</b> <i>Agrostis canina</i> , <i>Calla palustris</i> , <i>Carex chordorrhiza</i> , <i>Carex diandra</i> , <i>Carex heleonastes</i> , <i>Carex lasiocarpa</i> , <i>Carex limosa</i> , <i>Carex paupercula</i> , <i>Carex rostrata</i> , <i>Drosera intermedia</i> , <i>Drosera longifolia</i> , <i>Drosera rotundifolia</i> , <i>Eleocharis multicaulis</i> , <i>Eriophorum angustifolium</i> , <i>Eriophorum gracile</i> , <i>Hammarbya paludosa</i> , <i>Juncus bulbosus</i> , <i>Lycopodiella inundata</i> , <i>Lysimachia thyrsiflora</i> , <i>Menyanthes trifoliata</i> , <i>Nuphar pumila</i> , <i>Nuphar x spenneriana</i> , <i>Nymphaea alba</i> , <i>Nymphaea candida</i> , <i>Potamogeton natans</i> , <i>Potamogeton polygonifolius</i> , <i>Potentilla palustris</i> , <i>Rhynchospora alba</i> , <i>Rhynchospora fusca</i> , <i>Scheuchzeria palustris</i> , <i>Sparganium minimum</i> , <i>Sparganium natans</i> , <i>Utricularia australis</i> , <i>Utricularia intermedia</i> agg., <i>Utricularia minor</i> agg., <i>Utricularia ochroleuca</i> , <i>Utricularia vulgaris</i> agg., <i>Vaccinium oxycoccos</i> [s.l.]		
	<b>Algen:</b> <i>Chara braunii</i> , <i>Chara virgata</i> , <i>Chara globularis</i> , <i>Nitella gracilis</i> , <i>Nitella mucronata</i> , <i>Vaucheria dichotoma</i>		
	<b>Moose:</b> <i>Calliergon cordifolium</i> , <i>Calliergon giganteum</i> , <i>Calliergon stramineum</i> , <i>Calliergon trifarium</i> , <i>Cladopodiella fluitans</i> , <i>Drepanocladus aduncus</i> , <i>Drepanocladus fluitans</i> , <i>Drepanocladus revolvens</i> , <i>Ricciocarpos natans</i> , <i>Scorpidium scorpioides</i> , <i>Sphagnum contortum</i> , <i>Sphagnum cuspidatum</i> , <i>Sphagnum denticulatum</i> ,		

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
	<i>Sphagnum fallax</i> , <i>Sphagnum flexuosum</i> , <i>Sphagnum lescurii</i> (= <i>Sphagnum auriculatum</i> ), <i>Sphagnum majus</i> , <i>Sphagnum obtusum</i> , <i>Sphagnum platyphyllum</i> , <i>Sphagnum subsecundum</i> , <i>Sphagnum teres</i> , <i>Warnstorfia exannulata</i> , <i>Warnstorfia fluitans</i>		
Arteninventar typischer Gefäß-Pflanzen und Moose	lebensraumtypisches Arteninventar vorhanden	lebensraumtypisches Arteninventar weitgehend vorhanden	<u>lebensraumtypisches Arteninventar nur in Teilen vorhanden</u>
<b>Beeinträchtigungen</b>	<b>keine - gering</b>	<b>mittel</b>	<b>stark</b>
Deckungsanteil Störungszeiger (z. B. Ruderalarten, Nitrophyten, Neophyten) an der Wasserpflanzen- und Moorvegetation	≤ 10 % und keine invasiven Neophyten	> 10 bis ≤ 25 %	> 25 %
Grad der Störung durch Freizeitnutzung	<u>keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (≤ 10 %)</u>	mäßig (alle anderen Kombinationen als A/C)	stark (dauerhaft und/oder auf > 25 % der Fläche)
negative Veränderungen des Wasserhaushalts	<u>nicht erkennbar</u>	vorhanden; mäßige Beeinträchtigung	vorhanden; starke Beeinträchtigung
Anteil [%] der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist 5	≤ 10 %	> 10 bis ≤ 25 %	> 25 %
Gewässerbewirtschaftung (Expertenvotum mit Begründung, falls Daten vorhanden)	<u>keine</u>	Bewirtschaftung ohne erhebliche Auswirkungen	Bewirtschaftung mit erheblichen Auswirkungen
<i>fakultativ:</i> Verschlämmung/Wassertrübung (Expertenvotum)	keine oder geringe Verschlämmung oder keine Wassertrübung	mäßige Verschlämmung oder leicht getrübes Wasser	<u>starke Verschlämmung und/oder deutliche Wassertrübung</u>
weitere Beeinträchtigungen für LRT 3160 (Expertenvotum mit Begründung)	keine	geringe bis mittlere	<u>starke</u>

Der Hohner See erreicht beim Kriterium „Vollständigkeit von lebensraumtypischen Habitatstrukturen“ bereits den Erhaltungszustand B (gut), weil neben der in den Uferbereichen ausgebildeten Schwimmblattvegetation nur die uferbegleitenden Röhrichte als typische Elemente der Verlandungsvegetation erhalten sind. Mit lediglich vier Arten ist das lebensraumtypische Arteninventar lediglich noch in Teilen vorhanden (C). Für die im Rahmen der Bewertung heranzuziehende Libellenfauna lagen aktuell keine Daten vor, eine Berücksichtigung ist daher nicht möglich.

Einschränkend muss aber darauf hingewiesen werden, dass die Moorstandorte des Hohner Sees mit großer Wahrscheinlichkeit eher den Niedermooren zuzuordnen sind und die zur Bewertung des LRT genutzten Vegetationsstrukturelemente sowie die Verlandungsvegetation und Libellenfauna der Zwischenmoorstandorte hier nicht gegeben sind. Die Einstufung und Bewertung als dystropher See kann daher nur näherungsweise erfolgen.

Bei den Beeinträchtigungen sind in der Regel keine oder geringe Störungen erkennbar. Aufgrund der pessimistischen Bewertung resultiert aber auch für dieses Kriterium nur der Zustand C, weil einerseits eine in großen Teilen des Sees eine starke Feindetritusauflage vorherrscht und die Sichttiefen aufgrund der starken Planktonentwicklung und des hohen Trübstoffgehaltes sehr gering sind. Darüber hinaus wurden während der Beprobungen in den windexponierten Buchten auch hohe Konzentrationen von Cyanobakterien (Blaualgenblüte) beobachtet, die offenbar regelmäßig im See auftreten.

In der Summe resultiert für den Hohner See insgesamt nur der Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht).

Die letzte Bewertung des Erhaltungszustandes wurde von GFN & HEINZEL & GETTNER (2019) vorgenommen. Danach wurde der Hohner See mit Stand 2018 ebenfalls nur mit dem Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht) bewertet.

Gesamtbewertung:

Der Hohner See stellt als dystrophes, in ausgedehnten Moorflächen liegendes, Gewässer einen Sondertyp dar. Mit lediglich sechs Schwimm- und einer Tauchblattart weist der See nur eine rudimentäre Gewässervegetation auf. Die Besiedlungsgrenze des maximal 1 m tiefen Sees liegt bei 0,8 m. Im Uferbereich des Sees sind großflächige Röhrichtsäume z.T. als Schwingdecken ausgebildet, die aber ebenfalls von typischen Röhricht- und Niedermoorarten eutropher Standorte bestimmt werden. Darunter sind aber auch noch Restvorkommen einiger gefährdeter Taxa nährstoffärmerer Standorte wie z.B. Sumpfblothaue (*Potentilla palustris*, RL-SH 3) oder Schnabel-Segge (*Carex rostrata* RL-SH V).

Trotz der großflächigen und überwiegend ungenutzten Verlandungsbereiche im Gewässerumfeld weist der See aktuell einen gestörten Gewässerhaushalt auf. Sowohl die Artenzusammensetzung und Ausdehnung der Ufer- und Gewässervegetation als auch sehr geringe Sichttiefen belegen eine offenbar deutliche Eutrophierung des Sees. Hinsichtlich seiner Vegetationsausstattung besitzt der Hohner See gegenwärtig nur eine mittlere Bedeutung.

Empfehlungen:

Seit der letzten Beprobung hat in Teilen des Sees eine Wiederausbreitung der Gewässervegetation stattgefunden. Nach wie vor ergibt sich aber noch ein schlechter Zustand des Wasserkörpers. Eine gezielte Beseitigung der bestehenden Defizite ist am Hohner See kaum möglich. Im Umland existieren breite nicht oder nur extensiv bewirtschaftete Niederungsflächen. Auch eine Anpassung der Wasserstände ist soweit als möglich erfolgt. Lediglich durch einzelne Grabenzuflüsse aus dem umliegenden Moorflächen könnten noch punktuelle Einträge in den See gelangen. Ergänzend sollte deshalb geprüft werden, ob an den Zuflüssen noch Beeinträchtigungen bestehen und weitere Maßnahmen sinnvoll sind. Darüber hinaus ergeben sich gegenwärtig keine aktiven Maßnahmen zur Zustandsverbesserung. Die weitere Entwicklung ist abzuwarten.

**3.6.4 Anhang Artenliste**

Angaben basierend auf vier Kartierungstransekten in den Abschnitten 1 und 2, sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen, x = Einzelbeobachtungen ohne Häufigkeitsangabe

**Schwimblattzone**

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

**Tauchblattzone**

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt	
		SH	D	1	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			2	x

## 3.7 Mönchsteich

FFH-Gebiet: Nr. 2328-355 „Großensee, Mönchsteich, Stenzer Teich“

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 14.07.2022

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: -

Sichttiefe: 0,35 m (14.07.2022)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 1,35 m (*Ranunculus circinatus* vgl. Transekt 2)

### 3.7.1 Kurzcharakteristik

Der Mönchsteich liegt im Kreis Oldenburg südlich des Dorfes Bollmohr an der Bundesstraße 404. Der Teich wurde von Mönchen des Klosters Reinfeld durch Anstau eines langgestreckten Tales westlich des Großensees geschaffen. Er besitzt eine Flächengröße von 0,242 km<sup>2</sup> bei einer Uferlänge von etwa 4 km. Beim aktuellen Stauregime weist das Gewässer eine Tiefe von maximal 2,87 m auf, die Durchschnittstiefe beträgt jedoch lediglich 1,33 m (LLUR 2022).

Im Osten des Gewässers liegt der Ablauf zum benachbarten Stenzer Teich. Der Zufluss im Westen bei Schleushörn erfolgt über den Waldbach aus dem nahegelegenen Großensee. Gegenwärtig erfolgt eine Bewirtschaftung als Fischteich, ein Ablassen wird nur nach Bedarf vorgenommen.

Uferzonen und Umland des Teiches werden fast durchgängig von Waldbereichen bzw. breiteren Gehölzsäumen eingenommen. Lediglich im Nordteil grenzen einzelne Wohngrundstücke (Am Mönchsteich) sowie kleinere Grünland- und Ackerflächen daran. Am Ostrand verläuft die Trittauer Straße neben dem Gewässerufer, unmittelbar benachbart liegt die Bundesstraße 404. Eine Besonderheit des Mönchsteiches sind die gewässernahen Wanderwege, welche über weite Strecken am Nord- bzw. Südufer entlangführen. In diesen Bereichen liegen auch diverse Badestellen, welche offenbar regelmäßig frequentiert werden.

**Schwimblattvegetation** fehlt bis auf vereinzelte Vorkommen von Wasserlinsen. Lokal konnten in der westlichen Seebucht einzelne Exemplare von *Nymphaea alba* und *Nuphar lutea* gefunden werden.

Die **Submersvegetation** des Teiches ist mit drei Schwimblatt- und 13 Submersarten vergleichsweise artenreich ausgebildet. Relativ häufig treten das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und die Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) auf. Weitere Arten wie das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL-SH 3), die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*), der Spreizende Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) oder das Krause bzw. Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton crispus*, *Pot. pusillus*) kommen in den vielfach dicht ausgebildeten Beständen regelmäßig vor. Seltener und nur in bestimmten Bereichen wurden weitere gefährdete Arten wie der Haarblättrige Wasserhahnenfuß (*Ranunculus trichophyllus*) als Art der Vorwarnstufe oder die Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL SH 2) bzw. die Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL SH 3) vorgefunden. Die submerse Vegetation ist in dem durchschnittlich lediglich 1,3 m tiefen Teich oftmals flächig ausgebildet und fehlt lediglich in den westlichen, bereits stark von Detritusaufgaben geprägten Teilbereichen weitgehend.

### 3.7.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Eine genauere Untersuchung der Gewässervegetation wurde von WALTER (2006) vorgenommen, einzelne ergänzende Angaben sind in LEGUAN (2006) enthalten. 2012 und 2016 wurden dann die beiden Untersuchungstransecte wiederkehrend beprobt (BIOTA 2012, 2016). 2022 erfolgte eine Wiederholungskartierung der beiden Makrophyten transecte.

In Tabelle 35 sind bei früheren Untersuchungen nachgewiesenen Arten und ihre Häufigkeit aufgeführt und den aktuellen Nachweisen gegenübergestellt.

**Tabelle 35: 2006, 2012, 2016 und 2022 nachgewiesene Arten im Mönchsteich und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeitsangaben für die Seeabschnitte wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst; (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig, x = keine Häufigkeit angegeben), aktuelle Angaben mit Häufigkeit nach KOHLER (1978); RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006, KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. 2013, METZING, GARVE, & MATZKE-HAJEK 2018, CASPARI, DÜRHAMMER, SAUER & SCHMIDT 2018)**

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		2006	2012	2016	2022
		SH	D				
Schwimmblattzone							
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose						2
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			w	w	w	2
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			w	w	w	2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse			w	w	w	2
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V	3	w	w		
Tauchblattzone							
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Gewöhnliches Raues Hornblatt			w	w	w	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		w	w	w	3
<i>Elatine hydropiper</i>	Wasserpfeffer-Tünnel	2	3	w	w	w	
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	V	w	w	w	2
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			w		w	2
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			h	h	h	4
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	w	w	v	3
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			w	w	w	
<i>Nitella flexilis</i>	Biegsame Glanzleuchteralge	3	3	w	w		
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	Quirliges Tausendblatt	V		w	w		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V					2
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			w	w	w	3
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Stumpfblättriges Laichkraut	3	3				1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			w	w	v	4
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut		V	z	z	w	3
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			z	z	w	3
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	Haarblättriger Wasserhahnenfuß	V		w	w	w	2

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		2006	2012	2016	2022
		SH	D				
<i>Riccia fluitans</i>	Flutendes Teichlebermoos	V		w	w	w	
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			z	z		2

Gegenüber den Untersuchungen der Vorjahre haben sich hinsichtlich der Artzusammensetzungen einige Unterschiede ergeben. Einige 2016 noch nachgewiesene Arten, wie das Raue Hornblatt, der Wasserpfeffer-Tännel, die Dreifurchige Wasserlinse und das Flutende Teichlebermoos, wurden nicht mehr gefunden.

Neu oder wieder nachgewiesen werden konnten im Teich die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), das Stumpfblättrige Laichkraut (*Potamogeton obtusifolius*, RL SH 3) und das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*). Auch der letztmalig 2012 nachgewiesene Sumpf-Teichfaden trat aktuell wieder im Gewässer auf. Damit deuten sich hinsichtlich des Arteninventars erste Veränderungen an. Insbesondere der lokale Ausfall des Wasserpfeffer-Tännels (*Elatine hydropiper*, RL SH 2) als Art der Teichuferfluren kann als Hinweis auf eine Verschlechterung interpretiert werden.

Die Häufigkeiten des Kamm-Laichkrautes (*Potamogeton pectinatus*) und der Schmalblättrigen Wasserpest (*Elodea nuttallii*) nahmen seit der letzten Untersuchung von 2016 weiter zu. Besonders im östlichen Seeteil bildeten sich bankartige Dominanzbestände der erstgenannten Art aus.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der einzelnen Jahre durch den Vergleich der Bewertungsergebnisse der beiden Monitoringtransekte nochmals untersetzt (Tabelle 36). Um Veränderungen aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen, sind die vorliegenden Altdaten nach dem aktuellen Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) neu berechnet worden.

**Tabelle 36:** Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) neuberechneten Altdaten (BIOTA 2008), \* = keine Vegetationsgrenze ausgebildet, Angabe der maximalen Beprobungstiefe

MS_NR (Transekt)	Jahr	UMG	UMG	Taxa	Taxa	Taxa	Q	RI	RI <sub>korr.</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK	ÖZK
		MP	MP Ø	emers	submers	gesamt					PHYLIB	f.g.
129882 (1)	2006	1,50	1,65	0	12	12	446	-19,51	-69,51	0,15	4	-
	2012	1,70*	1,70	6	14	20	301	0,67	-49,33	0,25	4	-
	2016	1,80*	1,70	9	11	20	371	2,42	-47,50	0,26	3	3
	2022	1,60*	1,60	4	8	12	266	10,15	-39,85	0,30	3	3
129883 (2)	2006	1,80*	1,65	1	4	5	232	-53,88	-100,00	0,00	5	-
	2012	1,70*	1,70	1	10	11	204	-36,22	-86,22	0,07	5	-
	2016	1,70*	1,70	6	9	14	364	-15,38	-65,38	0,17	4	3
	2022	1,60*	1,60	1	11	12	314	-16,88	-66,88	0,17	4	3

Alle Probestellen weisen aufgrund der verfahrensbedingten Abwertung (Gewässertyp = TKp - 11 [1024] und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >= 2,5m --> RI=RI-50) eine deutlich niedrigeren RI auf, der auch der Zustandsbewertung zugrunde liegt. Fachgutachterlich ist dieses kritisch zu sehen, weil die Maximaltiefe von > 2,5 m in beiden Transekten nicht erreicht werden kann. Die Zustandsbewertungen müssen sich also in allen Jahren an dem unkorrigierten RI orientieren. Dementsprechend würden sich für beide Transekte mäßige Zustände ergeben. Dies entspricht auch den fachgutachterlichen Einschätzungen der letzten Untersuchungen. Insbesondere beim Transekt 1 sind aber sowohl hinsichtlich der Artenzahlen submerser Taxa als auch der Quantität Rückgänge festzustellen. Auch die Besiedlungstiefe

hat in diesem Bereich durch den Ausfall der Vegetation in der zunehmend verschlammten Rinne abgenommen. Damit deuten sich in diesem Bereich trotz kaum veränderter Indexwerte Zustandsverschlechterungen an. Bezogen auf den Wasserkörper resultiert daraus folgende Gesamtbewertung.

**Tabelle 37: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) und fachgutachterlicher Einschätzung**

WK_NAME	Untersuchungs-jahr	Ø Tiefen-grenze <sub>WK</sub>	Ø Deckung <sub>sm</sub>	Ø ÖZK <sub>fachgut-achterlich</sub>	ÖZK <sub>PHYLIB 5.3 dezimal</sub>	Ø ÖZK <sub>PHYLIB 5.3</sub>
Mönchsteich	2006				4,83	4,5
	2012	1,70			4,17	4,5
	2016	1,70	30	3,0	3,76	3,5
	2022	1,60	42	3,0	3,71	3,5

Wie bereits bei der letzten Beprobung resultiert aus der Bewertung fachgutachterlich ein mäßiger Gesamtzustand des Wasserkörpers. Nach PHYLIB werden sowohl bei der dezimalen Bewertung als auch im Mittel der Zustandsklassen fast identische Werte erreicht.

### 3.7.3 Bewertung und Empfehlungen

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

In Tabelle 28 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

**Tabelle 38: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2015 bearbeiteten Makrophytentransekte des Mönchsteiches**

Mönchsteich (WRRL-Seetyp 88, Makrophytentyp TKp-11)					
Makrophytentransekt	RI	RI <sub>kor</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>PHYLIB 5.3</sub>	ÖZK <sub>fachgutachterlich</sub>
Transekt 1 (129882)	10,15	-39,85	0,30	3	3
Transekt 2 (129883)	-16,879	-66,879	0,17	4	3

Beide Untersuchungstransekte sind nach aktuellem Verfahrensstand bewertbar. Die darauf basierenden Indices liegen im Bereich des Werteintervalls der Zustandsklassen 3 bis 4. Dies beruht aber auf der Tatsache, dass an beiden Probestellen eine Abwertung des RI erfolgte. (Gewässertyp = TKp - 11 [1024] und mittl. Vegetationsgrenze < 2,5m und maximale Seetiefe >=2,5m --> RI = RI - 50). In beiden Transektbereichen wird jedoch lediglich eine Seetiefe von weniger als 2 m erreicht. Eine Vegetationsgrenze ist nur im Bereich der schmalen, ca. 1,6 m tiefen künstlichen Rinne des (Transektes 1) ausgebildet. Aus diesem Grund wird die Abwertung als unplausibel angesehen. Aus fachgutachterlicher Sicht ist an beiden Probestellen von einem mäßigen bzw. an der Probestelle 1 tendenziell guten Zustand auszugehen.

Aus den Einzelbewertungen nach PHYLIB resultiert insgesamt ein unbefriedigender Zustand des Gesamtwasserkörpers (ZK4), der fachgutachterlich aus den genannten Gründen jedoch nicht bestätigt wird. Dementsprechend ergibt sich ein Durchschnittswert von 3,0 (mäßig).

**Tabelle 39: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Mönchsteich**

Wasserkörper	Typ <sub>WRRL</sub>	Typ <sub>MP</sub>	Tiefengrenze <sub>MP</sub> Ø	ÖZK <sub>PHYLIB</sub>	ÖZK <sub>fachgut.</sub>
Mönchsteich	88	TKp-11	1,40	4	3

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Mönchsteich ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes 2328-355 „Großensee, Mönchsteich, Stenzer Teich“ (Nr. 2328-355). Er wurde als Lebensraumtyp 3130 (Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoeto-Nanojuncetea) laut Anhang I der FFH-RL eingestuft.

Nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3130 gemäß den in Tabelle 12 aufgeführten Parametern.

**Tabelle 40: Bewertungsschema des FFH-LRT 3130 nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen**

Kriterien/Wertstufe	A	B	C
<b>Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen</b>	<b>hervorragende Ausprägung</b>	<b>gute Ausprägung</b>	<b><u>mittlere bis schlechte Ausprägung</u></b>
Anzahl verschiedener, typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente der <b>Verlandungsvegetation</b>	Kleinseggenried, Großseggenried, <u>Tauchblattpflanzen</u> , <u>Grundrasen</u> , <u>Röhricht</u> ≥ 2 verschiedene	1	0
Anzahl typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente der wertgebenden <b>Hydrophyten- bzw. Strandlings-/Zwergbinsenvegetation</b>	Nitellagrundrasen, Schwebematten, <u>Schwimtblattrasen</u> , <u>Strandlings-/Zwergbinsenrasen</u> ≥ 3 verschiedene	<u>2 verschiedene</u>	1
Deckungsanteil [%] auf der besiedelbaren Fläche durch wertgebende Zwergbinsen- oder Strandlingsvegetation (bei Teichen auch Expertenvotum mit Begründung)	> 50 %	≥ 10 bis < 50 %	<u>&lt; 10 %, mindestens - Einzelpflanzen</u>
<i>alternativ</i> (zum Deckungsanteil): Vorhandensein günstiger Habitatstrukturen zur Ausbildung der typischen Vegetation (besonnte flache zeitweilig trockenfallende magere Uferbereiche) (Expertenvotum)	großflächig vorhanden	vorhanden	<u>weitgehend fehlend</u>

Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars	vorhanden	weitgehend vorhanden	<u>nur in Teilen vorhanden</u>
<b>Lebensraumtypisches Arteninventar</b>	<b>Höhere Pflanzen, Farne:</b> <i>Alisma gramineum, Alisma lanceolatum, Alisma plantago-aquatica</i> agg., <i>Anagallis minima, Apium inundatum, Baldellia ranunculoides, Blackstonia acuminata, Calla palustris, Carex bohémica, Carex viridula, Centaurium pulchellum, Cicendia filiformis, Coleanthus subtilis, Corrigiola litoralis, Cyperus fuscus, Deschampsia littoralis, Deschampsia setacea, Drosera intermedia, Elatine alsinastrum, Elatine hexandra, Elatine hydropiper, Elatine triandra, Eleocharis acicularis, Eleocharis multicaulis, Eleocharis ovata, Equisetum fluviatile, Gnaphalium luteoalbum, Gnaphalium uliginosum, Gypsophila muralis, Hydrocotyle vulgaris, Hypericum elodes, Hypericum humifusum, Illecebrum verticillatum, Isoetes lacustris Isolepis fluitans, Isolepis setacea, Juncus bufonius, Juncus bulbosus ssp. bulbosus, Juncus bulbosus ssp. kochii, Juncus capitatus, Juncus pygmaeus, Juncus ranarius, Juncus sphaerocarpus, Juncus tenageia, Leersia oryzoides, Lemna trisulca, Limosella aquatica, Lindernia procumbens, Littorella uniflora, Lobelia dortmanna, Ludwigia palustris, Luronium natans, Lycopodiella inundata, Lythrum hyssopifolia, Myosotis rehsteineri, Myriophyllum alterniflorum, Peplis portula, Persicaria amphibia, Pilularia globulifera, Plantago major ssp. intermedia, Potamogeton gramineus, Potamogeton polygonifolius, Potamogeton trichoides, Potentilla supina, Pseudognaphalium luteoalbum, Radiola linoides, Ranunculus flammula var. gracilis, Ranunculus ololeucos, Ranunculus reptans, Samolus valerandi, Schoenoplectus supinus, Sparganium angustifolium, Sparganium natans, Spergularia rubra, Utricularia australis, Utricularia minor [s.str.], Utricularia vulgaris, Veronica anagalloides, Veronica scutellata</i> <b>Moose:</b> <i>Aphanorrhagma patens, Archidium alternifolium, Bryum cyclophyllum, Drepanocladus</i> ssp., <i>Pottia</i> ssp., <i>Bryum cyclophyllum, Fontinalis</i> spp., <i>Fossombronina wondraczekii, Micromitrium tenerum, Phaeoceros carolinianus, Physcomitrium eurystomum, Physcomitrium sphaericum, Pohlia bulbifera, Pohlia camptotrachela, Pohlia marchica, Pseudephemerum nitidum, Riccardia chamaedryfolia, Riccia beyrichiana, Riccia canaliculata, Riccia cavernosa, Riccia</i> ssp., <i>Riccia glauca, Riccia fluitans, Riccia huebeneriana, Riccardia sinuata, Ricciocarpos natans, Sphagnum auriculatum, Warnstorfia</i> spp. <b>Algen:</b> <i>Botrydium granulatum, Chara delicatula, Chara globularis, Nitella capillaris, Nitella flexilis, Nitella mucronata, Nitella translucens, Nitella flexilis, Nitella gracilis, Nitella opaca, Nitella syncarpa, Nitella translucens, Vaucheria dichotoma</i>		
Arteninventar	lebensraumtypisches Arteninventar vorhanden	lebensraumtypisches Arteninventar weitgehend vorhanden (3 Arten gefunden, nach alter Kategorie ein B)	<u>lebensraumtypisches Arteninventar nur in Teilen vorhanden</u>
<b>Beeinträchtigungen</b>	<b>keine bis gering</b>	<b>mittel</b>	<b>stark</b>
Deckungsanteil Störungszeiger (z. B. Ruderalarten, Nitrophyten, Neophyten) an der Hydrophyten- bzw. Strandlingsvegetation	≤ 10 % und keine invasiven Neophyten <sup>2)</sup>	> 10 bis ≤ 30 % ( <i>Elodea nuttallii</i> und <i>Elodea canadensis</i> )	> 30 %
Grad der Störung durch Freizeitnutzung	keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (≤ 10 %)	mäßig (alle anderen Kombinationen als A/C)	<u>stark (dauerhaft und/oder auf &gt; 25 % der Fläche)</u>
negative Veränderungen des Wasserhaushalts	keine (natürlicher Wasserhaushalt bzw. Management des Wasserstands im Sinne der Erhaltungsziele)	gering (z. B. durch Grundwasserabsenkung) Teiche und Stauseen: Wasserstand etwas zu kurz oder zu selten abgesenkt (typische Teichboden-Vegetation kann sich aber noch entwickeln)	<u>stark (z. B. durch Grundwasserabsenkung oder Veränderung der Stauhaltung) Teiche und Stauseen: Wasserstand viel zu kurz oder zu selten abgesenkt (typische Teichboden-Vegetation kann sich kaum noch entwickeln)</u>

	≤ 10 %	> 10 bis ≤ 25 %	> 25 %
Anteil [%] der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist			
Gewässerbewirtschaftung	keine oder naturschutzkonform, sehr extensiv	<u>Bewirtschaftung ohne erhebliche Auswirkungen</u>	Bewirtschaftung mit erheblichen Auswirkungen
<i>fakultativ:</i> Verschlammung/Wassertrübung	<u>keine oder geringe Verschlammung (Gewässerböden bis zu ≤ 25 % mit organischen Sedimenten bedeckt), oder keine Wassertrübung</u>	mäßige Verschlammung (Gewässerboden zu > 25 bis ≤ 50 % mit organischen Sedimenten bedeckt), oder leicht getrübes Wasser	starke Verschlammung (Gewässerboden zu > 50 % mit organischen Sedimenten bedeckt) und/oder deutliche Wassertrübung
weitere Beeinträchtigungen für LRT 3130	keine	<u>geringe bis mittlere</u>	starke

Der Mönchsteich erreicht beim Kriterium „Vollständigkeit von lebensraumtypischen Habitatstrukturen“ lediglich den Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht). Die bewertungsrelevanten Teichbodenfluren sind nur noch rudimentär ausgebildet und die Verlandungsvegetation zeigt nur eine geringe strukturelle Differenzierung. Das „lebensraumtypische Arteninventar“ weist insgesamt zwei Arten auf, welche jedoch überwiegend nur in geringer Häufigkeit und punktuell vorkommen. Das lebensraumtypische Arteninventar ist daher nur noch in Teilen vorhanden (C).

Bei den Beeinträchtigungen richtet sich die Bewertung nach dem am schlechtesten eingeschätzten Teilkriterium. Aufgrund der aktuellen Bewirtschaftung, des ungünstigen Bespannungsregimes und der relativ intensiven touristischen Nutzung ergibt sich für mehrere Einzelparameter eine Bewertung mit C, was damit auch dem Ergebnis dieses Kriteriums entspricht.

In der Summe resultiert für den Mönchsteich insgesamt nur der Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht).

Die letzte Bewertung des Erhaltungszustandes wurde in BIOTA (2016) vorgenommen. Danach wurde der Mönchsteich ebenfalls nur mit dem Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht) bewertet. Diese Zustandsbewertungen wurden auch in den aktuellen Managementplan (MELUR 2014) übernommen. Veränderungen hinsichtlich des Erhaltungszustandes sind somit aktuell nicht erkennbar. Der Deckungsanteil der wertgebenden Vegetation und deren Artenzahl sind aber weiter rückläufig.

#### Gesamtbewertung:

Der Mönchsteich stellt ein künstliches Gewässer mit einer vergleichsweise artenreichen Gewässervegetation aus vier Schwimmblatt- und 13 Submersarten. Unter den vereinzelt im Gewässer vorkommenden Taxa sind aber auch diverse gefährdete Arten wie z. B. das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL SH 3) oder die Gegensätzliche Armelechteralge *Chara contraria* (RL SH 3). Als Besonderheit kommen im Mönchsteich punktuell noch Arten der Teichuferfluren vor, welche ebenfalls in den Roten Listen Deutschlands und Schleswig-Holsteins in z.T. höheren Gefährdungskategorien geführt werden. Bei der aktuellen Beprobung wurde aber nur noch die Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL SH 2) gefunden, welche punktuell nur noch im Ostteil des Mönchsteichs auftritt. In den Uferzonen des Sees sind großflächig noch typische Ufergehölzsäume und lokal auch großflächige Areale mit Verlandungsröhrichten und Rieden in artenreicher Ausbildung entwickelt. Insgesamt stellt der Mönchsteich damit einen Rückzugsraum für standorttypische Gewässer- und Uferarten dar. Hinsichtlich seiner Vegetationsausstattung besitzt er deshalb landesweite Bedeutung.

Empfehlungen:

Im Rahmen der aktuellen Untersuchungen konnten bei der Bewertung nach den Vorgaben der WRRL (2000) keine relevanten Veränderungen festgestellt werden. Der weitere Rückgang der wertgebenden Teichbodenvegetation sowie eine weitere Ausbreitung eutraphenter Arten und des Neophyten *Elodea nuttallii* belegen jedoch eine sukzessive Verschlechterung in der Ausprägung des Lebensraumtyps 3130. Für den Mönchsteich kann gegenwärtig aber nur ein mittlerer bis schlechter Erhaltungszustand festgestellt werden. Dieser beruht auf Defiziten bei der Artenausstattung und Habitatstruktur sowie gegenwärtig noch stärkeren Beeinträchtigungen. Zur Verbesserung des Habitatzustandes müssen vorhandene stoffliche Belastungen sukzessive reduziert und das Bespannungsregime optimiert werden.

Im aktuellen Managementplan (MELUR 2014) werden weitergehende Maßnahmen definiert, um stoffliche Belastungen des in den Mönchsteich entwässernden Großensees zu reduzieren und das Ablassregime des Mönchsteiches zu optimieren. Letztere orientieren sich an den bereits in BIOTA (2012) vorgeschlagenen Maßnahmen und ermöglichen eine reduzierte Akkumulation und die beschleunigte Mineralisation des Schlammes sowie die Verbesserung der Entwicklungsmöglichkeiten für die LRT-relevanten Teichuferfluren. Dementsprechend sollte ein herbstliches Ablassen des Schlammes um ca. 1,5 m Wassersäule in einem zweijährigen Turnus, verbunden mit einem langsamen Wiederanstau bis Anfang April umgesetzt werden (MELUR 2014).

Um den Zustand und ggf. auftretende Entwicklungstendenzen der Teichuferfluren zu dokumentieren, werden nach dem Ablassen stichprobenartige Erfassungen der Restvorkommen o.g. Arten in größeren Zeitabständen (z.B. alle vier Jahre) empfohlen.

### 3.7.4 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf zwei Kartierungstransekten in den Abschnitten 1 und 4, sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen x = Einzelbeobachtungen ohne Häufigkeitsangabe

#### Schwimblattzone

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

#### Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt				
		SH	D	1	2	3	4	5
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		4			3	
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge						3	
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nadel-Sumpfbirse	2	V	3				
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest				x		2	
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			3			4	x
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Quellmoos	3	V	3			1	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	V					1	x
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut				x		2	x
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Stumpfblättriges Laichkraut	3	3					x
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			x	x		4	x
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut		V	2			2	x
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			1	x		2	x
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	Haarblättriger Wasserhahnenfuß	V		3	x			
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden				x		1	

## 3.8 Owschlager See

FFH-Gebiet: Nr. 1623-306 „Owschlager See“

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 12.07.2022

Kartierung Biotop- und Nutzungstypen: -

Sichttiefe: 1,3 m (12.07.2022)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: (*Chara globularis*, 1,7 m, vergl. Anhang, Transekt 1)

### 3.8.1 Kurzcharakteristik

Der Owschlager See liegt südlich der Gemeinde Owschlag im Kreis Rendsburg Eckernförde. Der See hat eine Flächengröße von 0,201 km<sup>2</sup> und eine Uferlänge von 1,92 km. Die durchschnittliche Tiefe beträgt lediglich 1,44 m, die tiefsten Bereiche des Sees liegen mit 1,8 m in einer großflächigen Senke im Mittel- und Ostteil des Sees (MELUR 2023). Der See ist Teil des gemeldeten FFH-Gebietes „Owschlager See“ (Nr. 1623-306).

Das Umfeld des Sees ist vorwiegend agrarisch geprägt, wobei die Flächen überwiegend als Grünland genutzt werden. Im Südwesten grenzt ein Grundstück mit einer ehemaligen Hotelanlage direkt an das Gewässer an. Am Ostufer liegt eine größere Badestelle mit Liegenwiesen. An deren Südrand befinden sich am Seeablauf zwei kleine Hälterungsteiche. Der See ist an einen Angelverein verpachtet und wird regelmäßig vom Ufer aus bzw. per Boot beangelt.

**Schwimblattbestände** treten in Form größerer Schwimblatttrasen in den kleinen Buchten am Nordufer bzw. im Südostteil des Sees auf. Die Bänke werden durch die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) und die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) gebildet. Darüber hinaus kommen im Uferbereich Lemnaceen, wie *Lemna minor* oder *Spirodela polyrhiza* in unterschiedlicher Häufigkeit vor.

Die **Tauchblattvegetation** des sehr flachen Sees ist mit Ausnahme einiger Lücken dicht und flächig bis zur Seemitte ausgebildet. Vor allem im Südostteil des Sees haben sich großflächig characeenreiche Bestände aus der Gewöhnlichen Armelechteralge (*Chara vulgaris*) und der Zerbrechlichen Armelechteralge (*Chara globularis*) entwickelt, die mit Laichkräutern durchsetzt sind. Im Nordteil tritt lokal auch die Gegensätzliche Armelechteralge (*Chara contraria*, RL SH3) im Flachwasser auf. Die zentralen Seeflächen werden in der Regel von bankartigen Beständen des Kamm-Laichkrautes (*Potamogeton pectinatus*) und des Krausen Laichkrautes (*Potamogeton crispus*) geprägt. Außerdem kommt die Kanadische Wasserpest (*Elodea nuttallii*) häufiger und erstmalig auch die Schmalblättrige Wasserpest am Südufer selten vor. Daneben treten drei weitere Submersarten in geringer Deckung auf. Die ermittelten Besiedlungstiefen betragen in beiden Transektbereichen 1,55 m bzw. 1,70 m, was jeweils der höchsten Tiefe im Transektbereich und fast der Maximaltiefe des Sees entspricht.

### 3.8.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Altdaten zur Gewässervegetation liegen von LANU (1998), GFN/HEINZEL & GETTNER (2012) und BIOTA (2016) vor. In der nachfolgenden Tabelle 41 sind die während der Altkartierungen nachgewiesenen Arten und ihre Häufigkeit aufgeführt und den aktuellen Nachweisen gegenübergestellt.

**Tabelle 41:** 1998, 2011 und 2016 nachgewiesene Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeit aus Gründen der Vergleichbarkeit in dreistufiger Skala angegeben (w = wenige Exemplare, z = zerstreut, h = häufig aktuelle Angaben mit Häufigkeit nach KOHLER (1978); RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006, KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. 2013, METZING, GARVE, & MATZKE-HAJEK 2018, CASPARI, DÜRHAMMER, SAUER & SCHMIDT 2018))

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Untersuchungsjahr			
		SH	D	1998	2011	2016	2022
Schwimblattzone							
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Europäischer Froschbiss	V	3		w		
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse				w	z	3
<i>Nuphar lutea</i>	Teichrose			h	z	h	4
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			h	w	w	3
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Teichlinse				w	w	2
Tauchblattzone							
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3			w		3
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge				w	z	3
<i>Chara vulgaris</i>	Gewöhnliche Armleuchteralge				w	h	4
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Gewöhnliches Raues Hornblatt			w		w	
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			w		w	
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			z	z	z	3
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest						2
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut				w	w	3
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			z	w	h	4
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut	V		z	w	w	2
<i>Ranunculus aquatilis</i> agg.	Gewöhnlicher Wasserhahnenfuß			w			
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß			w	z	w	
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			h	z	w	3

Im Vergleich zur letzten Untersuchung haben sich bei der Schwimblattvegetation nur geringe Veränderungen ergeben. Die Submersvegetation umfasst aktuell zehn Arten.

Bei der aktuellen Beprobung des Sees konnten die meisten Arten, die 2016 gefunden wurden, wieder bestätigt werden. Das Raue Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*), das mit wenigen Exemplaren nachgewiesen wurde, konnte hingegen nicht mehr festgestellt werden. Ebenso verhielt es sich mit der Dreifurchigen

Wasserlinse (*Lemna trisulca*) und mit dem Spreizenden Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*). Aufgrund der Untersuchungsmethodik (zwei Monitoringstellen und Zufallsbeobachtungen) sind die Arten nicht nachgewiesen worden, aber wahrscheinlich noch im See vorhanden. Wieder festgestellt wurde die letztmalig 2011 erfasste Gegensätzliche Armeleuchteralge (*Chara contraria*, RL SH3), die insbesondere im Nordteil des Sees vorkam. Erstmals nachgewiesen wurde auch der Neophyt *Elodea nuttallii*, welcher im See aber bisher nur punktuell und in geringer Deckung vorkommt.

Nachfolgend sollen mögliche Veränderungen nochmals an den beiden Beprobungstransekten betrachtet werden. Die Ergebnisse der wiederkehrend bearbeiteten Transekte sind in Tabelle 42 vergleichend gegenübergestellt. Dabei wurden die Indexwerte für die Altdaten nach dem aktuellen Verfahrensstand neu berechnet (LLUR 2016).

**Tabelle 42: Vergleich aktueller Transekkartierungen des Owslager Sees mit den nach SCHAUMBURG et al (2015) neuberechneten Altdaten (GFN/HEINZEL & GETTNER 2011, BIOTA 2016)**

MSNR* (Transekt)	Jahr	T.g. MP	T.g.** MP Ø	Taxa emers	Taxa submers	Taxa gesamt	Q	RI	RI <sub>korr.</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK PHY- LIB	ÖZK f.g.
130792 (1)	2011	1,1	1,3	10	8	18	179	30,17	-	0,65	2	-
	2016	1,6	1,6	5	7	13	242	7,85	-	0,54	2	3
	2022	1,7	1,6	5	8	13	255	25,10	-	0,62	2	2
130794 (2)	2011	1,5	1,3	7	6	13	121	-22,21	-	0,39	3	-
	2016	1,6	1,6	9	10	19	339	35,40	-	0,68	2	2
	2022	1,6	1,6	3	10	13	412	1,81	-	0,51	3	3

Hinsichtlich der Besiedlungstiefen wurden vergleichbare Werte ermittelt. Vor allem im Transekt 2 war aber eine leichte Zunahme der Makrophytendeckung festzustellen. Die Indexwerte sind im Bereich des Transektes 1 leicht gestiegen, nach wie vor wird aber der gute Zustand erreicht. Beim Transekt 2 hat der etwas höhere Anteil von Störzeigern zu einem verringerten Indexwert geführt, der eine Bewertung mit der ZK 3 mäßig bedingte. Der Wert liegt aber unmittelbar an der Klassengrenze, so dass hier nur von einer marginalen Verschlechterung ausgegangen werden kann.

In der Summe ergeben sich im Vergleich mit der letzten Untersuchung weitgehend identische Ausprägungen der Makrophytenbesiedlung, die in Teilbereichen geringen Verschiebungen können als biozönotische Schwankungen in Abhängigkeit von witterungsbedingten Unterschieden interpretiert werden.

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

**Tabelle 43: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 5.3 neuberechneten Altdaten**

WK_NAM E	Untersuchungs- jahr	Ø Tiefen- grenze <sub>wk</sub>	Ø Deckung sm	Ø ÖZK <sub>fachgut- achterlich</sub>	ÖZK <sub>PHYLIB 5.3 dezimal</sub>	Ø ÖZK <sub>PHYLIB 5.3</sub>
Owslager See	2011	1,30	-	-	2,55	2,5
	2016	1,60	58	2,50	2,23	2,0
	2022	1,60	52	2,50	2,34	2,50

Im Vergleich zur letzten Untersuchung hat sich der Zustand des Owslager Sees damit insgesamt nicht wesentlich verändert. Dies schlägt sich auch in den Bewertungsergebnissen nach PHYLIB wieder. Danach wird aktuell ein insgesamt mäßiger Zustand erreicht, der allerdings bei Transekt 2 an der Klassengrenze zum guten Zustand liegt (Dezimalbewertung = 2,5). Dies entspricht auch den Ergebnissen der fachgutachterlichen Bewertungen.

### 3.8.3 Bewertung und Empfehlungen

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

In Tabelle 34 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

**Tabelle 44: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2022 bearbeiteten Makrophytentransekte des Owslager Sees**

Owslager See (WRRL-Seetyp 11, Makrophytentyp Tkp -11)					
Makrophytentransekt	RI	RI <sub>kor</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>PHYLIB 5.3</sub>	ÖZK <sub>fachgutachterlich</sub>
Transekt 1 (130792)	25,10	-	0,62	2	2
Transekt 2 (130794)	1,70	-	0,51	3	3

Beide Untersuchungstransekte konnten nach SCHAUMBURG et al. (2015) sicher bewertet werden. Dabei ergibt sich für das Transekt 1 bereits ein guter Zustand, was angesichts des Vorkommens und der höheren Deckung von Characeenarten auch plausibel ist. Der Indexwert des Transektes 2 liegt unmittelbar auf der Klassengrenze zwischen den Zustandsklassen 2 und 3. Gerundet würde sich bereits die ZK 2 ergeben, bei der Toolberechnung werden alle Werte, die marginal unter dem Grenzwert liegen (in diesem Falle 0,508) noch der schlechteren Zustandsklasse zugeordnet. Angesichts der höheren Anteile an Störzeigern im Bereich des Transektes erscheint dies auch plausibel.

Folglich resultiert aus den Einzelbewertungen auch für den Gesamtwasserkörper der mäßige ökologische Zustand (Tabelle 45). Der Durchschnittswert liegt aber unmittelbar auf der Grenze zur ZK 2 (gut).

**Tabelle 45: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Owslager See**

Wasserkörper	Typ <sub>WRRL</sub>	Typ <sub>MP</sub>	Tiefengrenze <sub>MP</sub> Ø	ÖZK <sub>PHYLIB</sub>	ÖZK <sub>fachgut.</sub>
Owslager See	11	TKp-11	1,60	3 (Ø 2,5)	3 (Ø 2,5)

#### Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Owslager See ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes 1623-306 „Owslager See“. Er wurde als Lebensraumtyp 3150 (Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamion oder Hydrocharition) laut Anhang I der FFH-RL eingestuft.

Nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3150 gemäß den in Tabelle 46 aufgeführten Parametern.

**Tabelle 46: Bewertungsschema des FFH-LRT 3150 nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTS-PFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen**

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen	hervorragende Ausprägung	<u>gute Ausprägung</u>	mittlere bis schlechte Ausprägung
Anzahl verschiedener, typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente der <b>Uferzone</b> (in Abhängigkeit von der Gewässer-morphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein; in diesen Fällen (Expertenvotum mit Begründung)	Flutrasen, <u>Röhricht</u> , Großseggenried, Binsenried, <u>Weidengebüsche</u> , <u>Hochstaudenflur</u> $\geq 3$	$\geq 2$	1
	<u>Grundrasen</u> , Schwebematten, <u>Tauchfluren</u> , Schwimmdecken, <u>Schwimtblattrasen</u>		
	$\geq 4$ verschiedene	<u>2-3 verschiedene</u>	$< 2$
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars	vorhanden	<u>weitgehend vorhanden</u>	nur in Teilen vorhanden*
<p><b>Höhere Pflanzen:</b> <i>Callitriche spec.</i>, <i>Ceratophyllum demersum</i>, <i>Ceratophyllum submersum</i>, <i>Elatine hydropiper</i>, <i>Groenlandia densa</i>, <i>Hippuris vulgaris</i>, <i>Hottonia palustris</i>, <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>, <i>Lemna gibba</i>, <u><i>Lemna minor</i></u>, <i>Lemna trisulca</i>, <i>Lemna turionifera</i>, <i>Myriophyllum spicatum</i>, <i>Myriophyllum verticillatum</i>, <i>Najas marina</i> [s.l.], <i>Najas minor</i>, <u><i>Nuphar lutea</i></u>, <u><i>Nymphaea alba</i></u>, <i>Nymphoides peltata</i>, <i>Persicaria amphibia</i>, <i>Potamogeton acutifolius</i>, <i>Potamogeton alpinus</i>, <i>Potamogeton berchtoldii</i>, <i>Potamogeton compressus</i>, <i>Potamogeton crispus</i>, <i>Potamogeton friesii</i>, <i>Potamogeton gramineus</i>, <i>Potamogeton lucens</i>, <i>Potamogeton natans</i>, <i>Potamogeton nodosus</i>, <i>Potamogeton obtusifolius</i>, <u><i>Potamogeton pectinatus</i> agg.</u>, <i>Potamogeton perfoliatus</i>, <i>Potamogeton praelongus</i>, <u><i>Potamogeton pusillus</i> agg.</u>, <i>Potamogeton trichoides</i>, <i>Potamogeton x angustifolius</i>, <i>Potamogeton zizii</i>, <i>Ranunculus aquatilis</i> agg., <i>Ranunculus circinatus</i>, <i>Ranunculus rionii</i>, <i>Salvinia natans</i>, <i>Sparganium emersum</i>, <u><i>Spirodela polyrhiza</i></u>, <i>Stratiotes aloides</i>, <i>Trapa natans</i>, <i>Utricularia australis</i>, <i>Utricularia vulgaris</i> agg., <i>Wolffia arrhiza</i>, <u><i>Zannichellia palustris</i></u></p> <p><b>Moose:</b> <i>Fontinalis antipyretica</i>, <i>Riccia fluitans</i>, <i>Riccia</i> spp., <i>Ricciocarpos natans</i>, <i>Ricciocarpos</i> spp.</p> <p><b>Algen:</b> <i>Chara braunii</i>, <u><i>Chara contraria</i></u>, <i>Chara virgata</i>, <u><i>Chara globularis</i></u>, <i>Chara tomentosa</i>, <i>Nitellopsis obtusa</i></p>			
Beeinträchtigungen	keine bis gering	mittel	<u>stark</u>
Deckungsanteil Neophyten an der Wasserpflanzen- und Ufervegetation	$\leq 5$ % und keine invasiven Neophyten	<u><math>&gt; 5</math> bis <math>\leq 10</math> %</u>	$> 10$ %
Deckungsanteil Hypertrophierungszeiger an der Hydrophytenvegetation	$< 10$ %	<u><math>\geq 10 - 50</math> %</u>	$> 50$ %
Grad der Störung durch Freizeitnutzung	keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil ( $\leq 10$ %)	mäßig (alle anderen Kombinationen als A/C)	<u>stark (dauerhaft und/oder auf <math>\geq 25</math> % der Fläche)</u>
negative Veränderungen des Wasserhaushalts	<u>nicht erkennbar</u>	vorhanden; mäßige Beeinträchtigung	vorhanden; starke Beeinträchtigung
Anteil [%] der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist	$\leq 10$ %	<u><math>&gt; 10</math> bis <math>\leq 25</math> %</u>	$> 25$ %
Gewässerbewirtschaftung (Expertenvotum mit Begründung, falls Daten vorhanden)	keine oder naturschutzkonform, sehr extensiv	<u>Bewirtschaftung ohne erhebliche Auswirkungen</u>	Bewirtschaftung mit erheblichen Auswirkungen

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
<i>fakultativ:</i> Verschlammung/Wassertrübung (Expertenvotum)	kein Faulschlamm oder höchstens geringe Wassertrübung	<u>geringe bis mäßige Faulschlamm- oder Wassertrübung</u>	starke Faulschlamm- und/oder Wassertrübung
<u>Untere Makrophyten- grenze (Tiefe [m] angeben)</u>	≥ 2,5 m	≥ 1,8 bis < 2,5 m	< 1,8 m (*keine VG/ Besiedlung bis Gewässermitte)
weitere Beeinträchtigungen für LRT 3150 ()	keine	<u>geringe bis mittlere</u>	starke

Der Owslager See erreicht beim Kriterium Vollständigkeit von lebensraumtypischen Habitatstrukturen den Erhaltungszustand B (gut). In der Verlandungsvegetation sind Röhrichte, Weidengebüsche und Hochstaudenfluren in größerem Umfang als typische Strukturelemente vorhanden. Die aquatische Vegetation wird von Schwimmblatt- und Grundrasen sowie Tauchfluren in nennenswerten Anteilen geprägt.

Das „lebensraumtypische Arteninventar“ ist mit zehn nachgewiesenen Arten „weitgehend vorhanden“ (Erhaltungszustand B).

Bei den Beeinträchtigungen richtet sich die Bewertung nach dem am schlechtesten eingeschätzten Teilkriterium. Für den Owslager See ergeben sich vorwiegend mäßige Beeinträchtigungen. Die relativ intensive Freizeitnutzung (Angelsport, Badestelle) wird mit C bewertet. Eine Bewertung der unteren Makrophyten-  
grenze kann nicht erfolgen, da die Makrophytenbesiedlung bis an den Gewässergrund in 1,8 m Tiefe heranreicht.

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

Wie bei der letzten Bewertung (BIOTA 2016) wurde der Owslager See als gut eingestuft. Abweichungen ergaben sich nur beim Teilkriterium Arteninventar, das damals noch als vorhanden (A) bewertet wurde sowie in der Ausprägung der Habitatstrukturen. Da sich das Bewertungssystem von dem bisherigen des BFN genutzten System unterscheidet, können die Kriterien nicht komplett miteinander verglichen werden.

#### Gesamtbewertung:

Der Owslager See weist als eutrophes Gewässer mit neun submersen und vier Schwimmblattarten noch eine mäßig artenreiche Gewässerflora auf. Dabei handelt es sich vorwiegend um typische Arten eutropher Seen. Im Owslager See kommen aber auch drei Characeenarten in nennenswerten Anteilen vor, von denen eine, die Gegensätzliche Armelechteralge, auch in einer Gefährdungskategorie eingestuft ist (*Chara contraria*, RL SH3). Die Gewässervegetation des mit 1,8 m sehr flachen Sees ist in großen Teilen des Sees flächig entwickelt. Eine häufig stärkere Algenentwicklung deutet aber auf eine erhöhte trophische Belastung hin. Innerhalb der Verlandungszonen konnten nur wenige gefährdete und geschützte Arten gefunden werden. Hinsichtlich seiner Vegetationsausstattung besitzt der Owslager See deshalb nur eine mittlere Bedeutung.

#### Empfehlungen:

Die WRRL-Bewertung des Sees ergab unter Berücksichtigung der fachgutachterlichen Einschätzung einen mäßigen Gesamtzustand, der aber unmittelbar im Übergangsbereich zur ZK 2 (gut) angesiedelt ist. Aktuell wird die Zielvorgabe der WRRL (2000) damit nur knapp verfehlt. Der Erhaltungszustand des LRT 3150 kann aber bereits als gut charakterisiert werden. Zur Stabilisierung und weiteren Verbesserung des Zustandes sind jedoch Maßnahmen zur Nährstoffreduzierung notwendig.

Diese sollten insbesondere die Nutzungsartenänderung der seenahen Ackerflächen am Nord- bzw. Südufer und die Eruierung des Eintragspotenzials über den Hauptzulauf umfassen.

Die Überprüfung möglicher Nährstoffeinträge ist im aktuellen Managementplan für das FFH Gebiet Owslager See (MELUR 2017b) neben weiteren Maßnahmen als notwendige Erhaltungsmaßnahmen festgelegt. Unter diesen sind auch die Anlage bzw. Erweiterung gesetzlich geschützter Gewässerrandstreifen an den Hauptzuläufen sowie die Beibehaltung der extensiven Grünlandnutzung.

Dort aufgeführte weitergehende Entwicklungsmaßnahmen wie

- die Anlage von Drainage-Fanggräben
- eine naturnahe Fließgewässergestaltung der Bek und ggf. die Verrieselung des Zuflusses sowie das Besatzmonitoring für den Karpfen

sind ebenfalls sinnvoll, um den aktuellen Zustand zu stabilisieren bzw. weiter zu verbessern.

### 3.8.4 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf zwei Kartierungstransekten in den Abschnitten 1 und 4, sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen x = Einzelbeobachtungen ohne Häufigkeitsangabe

#### Schwimtblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt						
		SH	D	1	2	3	4	5	6	
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerosen					x			x	3
<i>Nuphar lutea</i>	Gelber Teichrose				x				x	4
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse				x	2				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	6	
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge					3				
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3								3
<i>Chara vulgaris</i>	Gewöhnliche Armleuchteralge					4				3
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			x	x	2				2
<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalblättrige Wasserpest			x						
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			x	x	2				3
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut			x	x	3	x			4
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut		V							2
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			x	x	3				3

### 3.9 Vollstedter See

FFH-Gebiet: Nr. 1725-304 „Vollstedter See“

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 15.07.2022

Kartierung Biotop- und Nutzungstypen: -

Sichttiefe: 0,1 m (15.07.2022)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: keine Submersvegetation nachgewiesen

#### 3.9.1 Kurzcharakteristik

Der Vollstedter See befindet sich im Kreis Rendsburg-Eckernförde, etwa 20 km südwestlich von Kiel in der Nähe der Ortschaft Groß Vollstedt. Er besitzt eine Flächengröße von 0,3 km<sup>2</sup> bei einer Uferlänge von etwa 2,7 km (MELUR 2023).

Der See liegt innerhalb einer moorigen Senke und weist einen dystrophen Referenzzustand auf. Aufgrund der geringen Tiefe von maximal 1,7 m ist er einem stärkeren Verlandungsprozess unterworfen.

Der See besitzt keinen natürlichen Zu- oder Ablauf. In der Mitte des 19. Jahrhunderts wurde durch den Bau des Seekanals am Westufer der Seespiegel um 0,5 - 1 m gesenkt und die Seefläche um die Hälfte verkleinert. Die Moorböden wurden entwässert und genutzt. Bis in die 1950er Jahre wurden Schilfflächen zur Rethgewinnung gemäht (WALTER 2006).

In den entwässerten Bereichen haben sich artenreiche Verlandungszonen mit Bruchwäldern und Schwingmoorrassen ausgebildet. Am Ostufer werden die seenahen Flächen beweidet, zudem befindet sich hier das Gelände des ansässigen Angelvereins und die Badestelle der Gemeinde Groß Vollstedt.

Bis auf *Lemna minor* fehlt im Vollstedter See **Schwimmbblattvegetation** vollständig.

**Submersvegetation** tritt lediglich in Form eines Kleinbestandes des Krausen Laichkrautes (*Potamogeton crispus*) vor dem Bootssteg des Anglervereins auf.

#### 3.9.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Altdaten zur Gewässervegetation liegen von WALTER (2006), BIOTA (2012) und BIOTA (2016) vor. Von WALTER (2006) wurde die Gewässervegetation des Sees überblicksartig erfasst. Zudem wurde in einer Bucht am Nordostufer ein Makrophytentransekt untersucht, welches auch in der Untersuchung von BIOTA (2012) und BIOTA (2016) betrachtet wurde. Im Jahr 2016 wurden erstmalig zwei weitere Makrophytentransekte am West- bzw. mittlerem Südufer eingerichtet.

Im Rahmen der aktuellen Seeuntersuchung erfolgte sowohl die wiederkehrende Beprobung der drei Makrophytentransekte als auch eine Überblickskartierung der Submersvegetation an 25 Probestellen. Dabei konnten im See abgesehen von einem Einzelvorkommen des Krausen Laichkrautes (*Potamogeton crispus*) am östlichen Seeufer keine weiteren Makrophytenbestände ausgemacht werden (Tabelle 47).

**Tabelle 47:** 2006, 2012, 2016 und 2022 nachgewiesene Arten im Vollstedter See und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades; Häufigkeit gemäß dreistufiger Skala (W = wenig, z = zerstreut, h = häufig) und der Häufigkeit nach KOHLER (1978)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		2006	2012	2016	2022
		SH	D				
Schwimmblattzone							
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			w	w	w	2
Tauchblattzone							
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut						1

In nachfolgender Tabelle sind die Bewertungsergebnisse der Transektkartierungen nach SCHAUMBURG et al. (2015) vergleichend gegenübergestellt.

**Tabelle 48:** Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et al. (2015) Neuberechneten Altdaten (WALTER 2006, BIOTA 2012, BIOTA 2016); \* = Anzahl von Untersuchungstransekten abweichend

MS_NR (Transekt)	Jahr	UMG		Taxa			Q	RI	RI <sub>korr.</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK	
		MP	MP Ø	emers	submers	gesamt					PHY-LIB	f.g.
129978 (1)	2006*	0,5	0,5	4	1	5	27	-	-	-	n. g.	-
	2012*	0,5	0,5	5	-	5	0	-100,0	-	0,00	5,0	5,0
	2016	0,6	0,5	4	1	5	8	-100,0	-	0,00	5,0	5,0
	2022	0,6	0,4	6	1	7	8	-100,0	-	0,00	5,0	5,0
130993 (2)	2016	0,3	0,5	7	1	8	8	-100,0	-	0,00	5,0	5,0
	2022	0,3	0,4	3	1	4	1	-100,0	-	0,00	5,0	5,0
130994 (3)	2016	0,6	0,5	3	1	4	8	-100,0	-	0,00	5,0	5,0
	2022	0,4	0,4	4	0	4	-	-100,0	-	0,00	5,0	5,0

Seit 2006 konnte als bewertungsrelevante Art lediglich *Lemna minor* im Gewässer nachgewiesen werden. 2006 wurde für den Vollstedter See keine Makrophytenverödung konstatiert. Die Bewertung gilt wegen zu geringer Gesamtquantität demzufolge als nicht gesichert. Seit 2012 wurden alle untersuchten Makrophytentransekte als „verödet“ eingestuft. Hieraus ergab sich jeweils ein schlechter Zustand.

Bezogen auf den Wasserkörper resultiert daraus eine analoge Gesamtbewertung.

**Tabelle 49:** Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) und fachgutachterlicher Einschätzung

WK_NAME	Untersuchungsjahr	Ø Tiefengrenze Wk	Ø ÖZK <sub>fachgutachterlich</sub>	ÖZK <sub>PHYLIB 5.3 dezi-mal</sub>	Ø ÖZK <sub>PHYLIB 5.3</sub>
Vollstedter See	2006	0,5	-	n. g.	n. g.
	2012	0,5	5,0	5,49	5,0
	2016	0,5	5,0	5,49	5,0
	2022	0,4	5,0	5,49	5,0

### 3.9.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015)

In Tabelle 50 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

**Tabelle 50: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2022 bearbeiteten Makrophytentransekte des Vollstedter Sees**

Vollstedter See (WRRL-Seetyp 11, Makrophytentyp Tkp - 11)					
Makrophytentransekt	RI	RI <sub>kor</sub>	M <sub>MP</sub>	ÖZK <sub>PHYLIB 5.3</sub>	ÖZK <sub>fachgutachterlich</sub>
Transekt 1 (129978)	-100,0	-	0,00	5,0	5,0
Transekt 2 (130993)	-100,0	-	0,00	5,0	5,0
Transekt 2 (130994)	-100,0	-	0,00	5,0	5,0

Bei allen bearbeiteten Probestellen war keine Submersvegetation und bereichsweise lediglich punktuell *Lemna minor* feststellbar. Da das Fehlen von Makrophyten offensichtlich auf anthropogene Störeinflüsse (Eutrophierung) zurückzuführen ist, werden alle Abschnitte als verödet bewertet und der ZK 5 (schlecht) zugeordnet.

Folglich resultiert aus den Einzelbewertungen auch für den Gesamtwasserkörper der schlechte ökologische Zustand.

**Tabelle 51: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Owschlagener See**

Wasserkörper	Typ <sub>WRRL</sub>	Typ <sub>MP</sub>	Tiefengrenze <sub>MP</sub> Ø	ÖZK <sub>PHYLIB</sub>	ÖZK <sub>fachgut.</sub>
Vollstedter See	11	TKp-11	0,5	5 (Ø 5,0)	5 (Ø 5,0)

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Vollstedter See ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebietes „Vollstedter See“ (DE 1725-304). Das Gewässer ist als Lebensraumtyp 3160 (Dystrophe Seen) laut Anhang I der FFH-RL eingestuft. Nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3160 gemäß der in Tabelle 52 aufgeführten Parameter.

**Tabelle 52: Bewertungsschema des FFH-LRT 3160 nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen**

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen	hervorragende Ausprägung	<u>gute Ausprägung</u>	mittlere bis schlechte Ausprägung
Anzahl <b>typisch ausgebildeter</b> Vegetationsstrukturelemente	Torfmoos-Schwingrasen, Tauchblattvegetation, Schwimmblattvegetation, <u>Sphagnum/Drepanocladus-Grundrasen, Wollgras- und Seggenriede, Röhricht</u>		
	≥ 3	2	1
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars	vorhanden	<u>weitgehend vorhanden</u>	nur in Teilen vorhanden
<b>Fauna:</b> Artenzahl bodenständiger typischer Libellen (2)	Referenzliste der lebensraumtypischen Libellenarten (ergänzt nach SSYMANK et al. 1998): <i>Aeshna caerulea, Aeshna juncea, Aeshna subarctica, Coenagrion hastulatum, Coenagrion lunulatum, Lestes virens, Leucorrhinia albifrons, Leucorrhinia dubia, Leucorrhinia pectoralis, Leucorrhinia rubicunda, Nehalennia speciosa, Somatochlora alpestris, Somatochlora arctica, Sympetrum danae</i>		
	≥ 9	3 - 8	≤ 2
<b>Flora:</b>	<b>Gefäßpflanzen:</b>		

Kriterien / Wertstufe	A	B	C
	<p><i>Agrostis canina</i>, <i>Calla palustris</i>, <i>Carex chordorrhiza</i>, <i>Carex diandra</i>, <i>Carex heleonastes</i>, <i>Carex lasiocarpa</i>, <i>Carex limosa</i>, <i>Carex paupercula</i>, <u><i>Carex rostrata</i></u>, <i>Drosera intermedia</i>, <i>Drosera longifolia</i>, <i>Drosera rotundifolia</i>, <i>Eleocharis multicaulis</i>, <i>Eriophorum angustifolium</i>, <i>Eriophorum gracile</i>, <i>Hammarbya paludosa</i>, <i>Juncus bulbosus</i>, <i>Lycopodiella inundata</i>, <i>Lysimachia thyrsoiflora</i>, <i>Menyanthes trifoliata</i>, <i>Nuphar pumila</i>, <i>Nuphar x spenneriana</i>, <i>Nymphaea alba</i>, <i>Nymphaea candida</i>, <i>Potamogeton natans</i>, <i>Potamogeton polygonifolius</i>, <i>Potentilla palustris</i>, <i>Rhynchospora alba</i>, <i>Rhynchospora fusca</i>, <i>Scheuchzeria palustris</i>, <i>Sparganium minimum</i>, <i>Sparganium natans</i>, <i>Utricularia australis</i>, <i>Utricularia intermedia</i> agg., <i>Utricularia minor</i> agg., <i>Utricularia ochroleuca</i>, <i>Utricularia vulgaris</i> agg., <i>Vaccinium oxycoccos</i> [s.l.]</p> <p><b>Algen:</b> <i>Chara braunii</i>, <i>Chara virgata</i>, <i>Chara globularis</i>, <i>Nitella gracilis</i>, <i>Nitella mucronata</i>, <i>Vaucheria dichotoma</i></p> <p><b>Moose:</b> <i>Calliergon cordifolium</i>, <i>Calliergon giganteum</i>, <i>Calliergon stramineum</i>, <i>Calliergon trifarium</i>, <i>Cladopodiella fluitans</i>, <i>Drepanocladus aduncus</i>, <i>Drepanocladus fluitans</i>, <i>Drepanocladus revolvens</i>, <i>Ricciocarpos natans</i>, <i>Scorpidium scorpioides</i>, <i>Sphagnum contortum</i>, <u><i>Sphagnum cuspidatum</i></u>, <i>Sphagnum denticulatum</i>, <i>Sphagnum fallax</i>, <i>Sphagnum flexuosum</i>, <i>Sphagnum lescurii</i> (= <i>Sphagnum auriculatum</i>), <i>Sphagnum majus</i>, <i>Sphagnum obtusum</i>, <i>Sphagnum platyphyllum</i>, <i>Sphagnum subsecundum</i>, <i>Sphagnum teres</i>, <i>Warnstorfia exannulata</i>, <i>Warnstorfia fluitans</i></p>		
Arteninventar typischer Gefäßpflanzen und Moose	lebensraumtypisches Arteninventar vorhanden	lebensraumtypisches Arteninventar weitgehend vorhanden	<u>lebensraumtypisches Arteninventar nur in Teilen vorhanden</u>
<b>Beeinträchtigungen</b>	<u>keine - gering</u>	mittel	stark
Deckungsanteil Störungszeiger (z. B. Ruderalarten, Nitrophyten, Neophyten) an der Wasser-pflanzen- und Moorvegetation	≤ 10 % <u>und keine invasiven Neophyten</u>	> 10 bis ≤ 25 %	> 25 %
Grad der Störung durch Freizeitnutzung	<u>keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (≤ 10 %)</u>	mäßig (alle anderen Kombinationen als A/C)	stark (dauerhaft und/oder auf > 25 % der Fläche)
negative Veränderungen des Wasserhaushalts	nicht erkennbar	vorhanden; mäßige Beeinträchtigung	vorhanden; starke Beeinträchtigung
Anteil [%] der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist <sup>5</sup>	≤ 10 %	> 10 bis ≤ 25 %	> 25 %
Gewässerbewirtschaftung	<u>keine</u>	Bewirtschaftung ohne erhebliche Auswirkungen	Bewirtschaftung mit erheblichen Auswirkungen
<i>fakultativ:</i> Verschlammung/Wassertrübung	<u>keine oder geringe Verschlammung oder keine Wassertrübung</u>	mäßige Verschlammung oder leicht getrübes Wasser	<u>starke Verschlammung und/oder deutliche Wassertrübung</u>
weitere Beeinträchtigungen für LRT 3160	<u>keine</u>	geringe bis mittlere	<u>starke</u>

Der Vollstedter See erreicht über den Bewertungsansatz des BfN den Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht).

An typischen Habitatstrukturen finden sich im angrenzenden Verlandungsbereich des Sees lediglich Schilfröhrichte. Seggenriede und Schwingrasenmoore kommen nur noch kleinflächig in den Verlandungsbereichen vor. Es konnten aktuell nur fünf lebensraumtypische Arten in den angrenzenden Röhrichtern nachgewiesen werden. Lebensraumtypische Gewässervegetation fehlt im Vollstedter See vollständig.

Zudem unterliegt der See deutlichen Beeinträchtigungen. Die stärkste Veränderung war in diesem Zusammenhang die Entwässerung des Sees durch den Mitte des 19. Jh. angelegten Seekanal am Westufer. Die

Seefläche wurde durch diese Maßnahme um etwa die Hälfte der ursprünglichen Größe reduziert und der Wasserspiegel um 0,5 - 1 m abgesenkt. Die landwirtschaftliche Nutzung der entwässerten Flächen hat zu einer nachhaltigen, mittelfristig nicht umkehrbaren Degradation des Moorkörpers und einer massiven Eutrophierung des Moorgewässers geführt. Die ursprüngliche Lebensraumstruktur wurde nachhaltig und vermutlich auch unumkehrbar geschädigt. Auch sonst unterliegt das Gewässer weiteren Beeinträchtigungen. Hierzu gehören die stetige Eutrophierung durch die angrenzende landwirtschaftliche Nutzung am Ostufer und die Einleitung von Entwässerungsgräben sowie die Nutzung als Angelgewässer. Eine Badenutzung ist möglich, diese findet aber aufgrund der schlechten Gewässerqualität praktisch nicht mehr statt.

Wie bei der letzten Bewertung (BIOTA 2016) wurde der Vollstedter See in den Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht) eingestuft

#### Gesamtbewertung:

Beim Vollstedter See handelt es sich aktuell um ein vegetationsfreies Gewässer mit völlig verarmter Makrophytenvegetation. Aktuell konnten lediglich eine Schwimm- und eine Tauchblattart nachgewiesen werden. Der ursprünglich dystrophe Charakter des Gewässers ist fast vollständig verloren. Bis auf vereinzelte Nachweise lebensraumtypischer Vegetation fanden sich auch im Uferbereich vorwiegend Arten eutropher Standorte. Die Uferbereiche des Sees sind zumeist von dichten Schilfbeständen gesäumt. Charakteristische Uferstrukturen dystropher Gewässer wie Schwingmoorrassen oder Seggenriede sind nur noch kleinflächig im verlandeten Teil des Sees anzutreffen. Hier finden sich vereinzelt noch Arten wie *Agrostis canina* (RL 3), *Carex rostrata* (RL V), oder *Potentilla palustris* (RL 3). Insgesamt kommt dem Vollstedter See nur noch eine mittlere Bedeutung zu.

#### Empfehlungen:

Die Untersuchungen haben belegt, dass sich der Vollstedter See in einem schlechten Erhaltungszustand befindet. Die Störungen sind vorwiegend auf die weitreichenden Entwässerungsmaßnahmen zurückzuführen, die durch den Bau des Seekanals bereits im 19. Jh. erfolgten. Die dadurch hervorgerufenen erheblichen Beeinträchtigungen sind mittelfristig nicht reversibel. Selbst bei Umsetzung weitreichender Maßnahmen ist es unwahrscheinlich, dass der dystrophe Charakter des Gewässers wiederherstellbar ist. Dennoch sind Maßnahmen erforderlich um den Gewässerzustand und auch den des angrenzenden Umlandes zu verbessern.

Im Managementplan des FFH-Gebietes DE-1725-304 „Vollstedter See“ (MELUR 2016) finden sich Erhaltungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen, sowie weitergehende Entwicklungsmaßnahmen, die den LRT 3160 betreffen. Diese sollen nachfolgend nochmals auszugsweise aufgeführt werden.

- Hydrologisches Gutachten zur Binnenentwässerung  
Um den Zustand der basenreichen Niedermoore und Übergangsmoore im Randbereich der Niederung zu erhalten bzw. zu verbessern, soll überprüft werden, ob und wo in Teilbereichen die Binnenentwässerung reduziert oder aufgegeben werden sollte.
- Einrichtung von Pufferstreifen zwischen Acker und Niederung  
Durch Einrichten eines Pufferstreifens soll der Nährstoffeintrag (insbesondere von Phosphat durch Bodenerosion) in die Niederung verringert werden. Aus landschaftsästhetischen Gründen sollte der Streifen südlich des Sees nicht mit einem Knick bepflanzt und die freie Sicht auf den See erhalten werden.
- Reduzierung des Nährstoffeintrags im Einzugsgebiet  
Im Einzugsgebiet des Vollstedter Sees sollten die Nährstoffeinträge reduziert werden. Maßnahmen hierfür sind z.B. Maßnahmen zum Nährstoffrückhalt wie die Anlage von Schonstreifen an den Zuläufen, der Verzicht auf Düngung und Pestizideinsatz, bzw. die Planung und Anlage von Uferstrandstreifen, von Retentionsbecken/Dränteiche an Zuläufen oder die Aufgabe von Drainagen.

- Maßnahmen zum fischereilichen Management wie der Verzicht auf den Besatz mit grünelnden Fischarten oder die Möglichkeit einer weiteren Nährstoffreduktion mithilfe fischereilicher Maßnahmen sollten ergänzend geprüft werden.

### 3.9.4 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf drei Kartierungstransekten in den Abschnitten 2 und 3, sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen im Rahmen der Überblickskartierung x = Einzelbeobachtungen ohne Häufigkeitsangabe

#### Schwimtblattzone

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

#### Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gefährdung (Rote Liste)		Häufigkeit Abschnitt		
		SH	D	1	2	3
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut				x	

## 4 Vergleichende Bewertung

Im Untersuchungsjahr 2022 wurde die Vegetation der nachfolgenden neun im Rahmen des FFH-Monitorings relevanten Seen Schleswig-Holsteins aufgenommen. In der nachfolgenden Tabelle 53 sind die Ergebnisse der Bearbeitung vergleichend gegenübergestellt.

**Tabelle 53: Vergleichende Darstellung der 2022 untersuchten FFH-Seen mit Angabe der ermittelten Zustandsklassen und weiterer Parameter**

Kriterium	Mönchsteich	Achtersee	Middelburger See	Kohlborn	Peper See	Owslager See	Kudensee	Hohner See	Vollstedter See
Seetyp-WRRL	88	11	11	11	11	11	88	88	88
FFH-LRT	3130	3140	3140	3150	3150	3150	3150	3160	3160
Anzahl Monitoringstellen	2	1	2	1	1	2	2	4	3
Tiefengrenze MP $\emptyset$	1,6	3,4	3,8	2,6	1,7	2,40	0,6	0,8	2,10
Tiefengrenze MP max.	1,4	3,4	3,6	2,6	1,7	2,70	0,9	0,65	2,70
Anzahl Taxa submers <sup>1)</sup>	14	11	13	6	4	9	1	1	1
Anteil Characeen	1	2	4	3	1	3	0	0	1
Anzahl Taxa Schwimmblatt	4	2	3	4	3	4	3	6	3
Anzahl landesweit gefährdeter Arten <sup>2)</sup>	4	3	3	2	2	1	0	0	2
Anzahl bundesweit gefährdeter Arten <sup>2)</sup>	1	1	2	1	1	0	0	1	3
ÖZK PHYLIB 5.3 (dezimal)	3,71	1,83	2,57	2,19	2,54	2,34	5,49	4,74	5,49
ÖZK PHYLIB 5.3	4	2	3	2	3	3	5	5	5
ÖZK fachgutachterlich	3	2	3	2	3	3	5	5	5
Erhaltungszustand FFH-LRT	C	C	B	B	B	B	C	C	C
Entwicklungstendenz Submersvegetation <sup>3)</sup>	(▼)	—	(▼)	—	—	—	—	(▲)	—

<sup>1)</sup> = ohne Submersformen von Helophyten

<sup>2)</sup> = Gewässervegetation, Vorwarnstufe nicht berücksichtigt

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

Der **Mönchsteich** wurde als Lebensraumtyp 3130 (Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoeto-Nanojuncetea) laut Anhang I der FFH-RL eingestuft.

Der Mönchsteich stellt ein künstliches Gewässer mit einer vergleichsweise artenreichen Gewässervegetation aus vier Schwimmblatt- und 13 Submersarten. Unter den vereinzelt im Gewässer vorkommenden Taxa sind aber auch diverse gefährdete Arten wie z. B. das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL SH 3) oder die Gegensätzliche Armleuchteralge *Chara contraria* (RL SH 3). Als Besonderheit kommen im Mönchsteich

punktuell noch Arten der Teichuferfluren vor, welche ebenfalls in den Roten Listen Deutschlands und Schleswig-Holsteins in z.T. höheren Gefährdungskategorien geführt werden. Bei der aktuellen Beprobung wurde aber nur noch die Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL SH 2) gefunden, welche punktuell nur noch im Ostteil des Mönchsteichs auftritt. In den Uferzonen des Sees sind großflächig noch typische Ufergehölzsäume und lokal auch großflächige Areale mit Verlandungsröhrichten und Rieden in artenreicher Ausbildung entwickelt. Insgesamt stellt der Mönchsteich damit einen Rückzugsraum für standorttypische Gewässer- und Uferarten dar. Hinsichtlich seiner Vegetationsausstattung besitzt er deshalb landesweite Bedeutung.

Im Rahmen der aktuellen Untersuchungen konnten bei der Bewertung nach den Vorgaben der WRRL (2000) keine relevanten Veränderungen festgestellt werden. Der weitere Rückgang der wertgebenden Teichbodenvegetation sowie eine weitere Ausbreitung eutrophenter Arten und des Neophyten *Elodea nuttallii* belegen jedoch eine sukzessive Verschlechterung in der Ausprägung des Lebensraumtyps 3130. Für den Mönchsteich kann gegenwärtig aber nur ein mittlerer bis schlechter Erhaltungszustand festgestellt werden. Dieser beruht auf Defiziten bei der Artenausstattung und Habitatstruktur sowie gegenwärtig noch stärkeren Beeinträchtigungen.

Achtersee und Middelburger See wurde als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen“) eingestuft.

Der **Achtersee** weist Teile des typischen Arteninventars meso- bis eutropher Gewässer auf. Neben kleinflächig ausgebildeten Characeenrasen mit Feiner und Gegensätzlicher Armleuchteralge (*Chara virgata*, *Chara contraria*, RL SH 3) tritt auch das Große Nixkraut (*Najas marina*, ssp. *intermedia*, RL D 2) auf. Darüber hinaus konnten sieben weitere submerse Arten festgestellt werden, unter denen mit dem Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL SH 3) und dem Glänzenden Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL SH 3) zwei weitere gefährdete Taxa sind. Die Besiedlungstiefe liegt aktuell noch bei weniger als 4 m. Vor allem in den Verlandungszonen am Südufer des Achtersees sind darüber hinaus naturnahe Biotope (Großröhrichte, Weidengebüsche) mit einigen gefährdeten und geschützten Arten vorhanden. Über die letztgenannten Biotope steht er mit dem angrenzenden Middelburger See in Verbindung. Insgesamt kommt dem Achtersee nur eine mittlere Bedeutung zu.

Die Bewertung nach WRRL ergibt gegenwärtig einen guten Zustand. Damit ist die Zielvorgabe der WRRL (2000) aktuell bereits erreicht. Die Bewertung des FFH-LRT 3140 führte aktuell zu einem mittleren bis schlechten Zustand, welcher aber nur auf dem fehlenden Nachweis weiterer, wahrscheinlich im See noch vorkommender Arten basierte.

Der **Middelburger See** weist mit aktuell 13 vorkommenden Tauchblattarten eine relativ diverse Gewässervegetation auf. Diese wird in den flacheren Litoralbereichen vielfach durch dichtere Characeenbestände aus Feiner, Gegensätzlicher und Zerbrechlicher Armleuchteralge (*Chara virgata*, *Chara contraria*, RL SH 3, *Chara globularis*) geprägt, daneben treten weitere Arten meso- bzw. eutropher Seen auf. So kommen in den tieferen Litoralbereichen auch die Stern-Armlauchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL SH 3) und auch vereinzelt das Große Nixkraut (*Najas marina*, ssp. *intermedia*, RL D 2) vor. Vor allem im nördlichen Seebecken sind jedoch mit geringen Sichttiefen und erheblichen Detritusaufgaben bereits stärkere Eutrophierungstendenzen festgestellt worden. Auch die im Hauptteil erkennbare starke Ausbreitung von Störzeigern deutet auf eine schleichende Eutrophierung hin. Die Verlandungszonen des Sees weisen bereichsweise eine weitgehend naturnahe Ausprägung auf. Mit dem Vorkommen diverser gefährdeter Arten im Gewässer- und Uferbereich stellt der Middelburger See einen wichtigen Refugialraum dar, der landesweite Bedeutung besitzt.

Die Bewertung nach WRRL ergibt gegenwärtig einen mäßigen Zustand, welcher an der Grenze zum leitbildgerechten guten Zustand gemäß der WRRL (2000) liegt. Der FFH-LRT 3140 weist noch einen guten Zustand auf. Im Rahmen der letzten Beprobungen wurde aber eine sukzessive Zustandsverschlechterung festgestellt, die zum weiteren Rückgang lebensraumtypischer Arten führte.

Vier weitere Sees sind dem LRT 3150 (Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamion oder Hydrocharition) laut Anhang I der FFH-RL

Der **Kohlborn** weist mit vier Schwimmblatt- und fünf submersen Taxa aktuell eine relativ artenarme Gewässervegetation auf, die von typischen Arten meso- bis eutropher Standorte bestimmt wird. Ausgeprägte Teichrosen-Schwimmblattrasen und lückige Wassermoos-Grundrasen bestimmen das Bild. Darüber hinaus konnte insbesondere am Südwestufer ein kleiner Bestand der Steifhaarigen Armelechteralge (*Chara hispida*, RL 3) festgestellt werden. Bereichsweise treten auch die Feine und Zerbrechliche Armelechteralge (*Chara virgata* und *Chara globularis*) auf. Im Uferbereich des Kohlborn haben sich durch die Angelstege fragmentierte Röhrichsäume erhalten, die sich mit Ufergehölzen abwechseln. Insgesamt ist der Kohlborn damit als Rückzugsraum standorttypischer Gewässer- und Uferarten von mittlerer Bedeutung

Die Bewertung nach WRRL ergibt gegenwärtig einen guten Zustand. Damit ist die Zielvorgabe der WRRL (2000) aktuell bereits erreicht. Auch der Erhaltungszustand des FFH-LRT 3150 ist gegenwärtig als gut einzuschätzen.

Der **Peper See** stellt einen eutrophen Flachsee mit einer bereichsweise dicht ausgeprägten aber mit vier Schwimm- und drei Tauchblattarten nur mäßig artenreichen Gewässervegetation dar. Unter den letztgenannten sind mit dem Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3) und dem Großen Nixkraut (*Najas marina* ssp. *intermedia*, RL D 2) auch zwei landes-, bzw. bundesweit gefährdete Taxa. Armelechteralgen fehlen im See aber weitgehend. Stärkere Muddeablagerungen, geringe Sichttiefen und zumindest temporär stärkere Entwicklung makroskopischer Grün- sowie planktischer Blaualgen deuten auf vorhandene Störungen des Gewässerhaushaltes hin. In den naturnah rückentwickelten Uferzonen kommen auch weitere gefährdete Arten der Verlandungsbereiche vor. Insgesamt weist der Peper See damit eine mittlere Bedeutung auf.

Die Bewertung nach WRRL ergibt gegenwärtig einen mäßigen Zustand als Hinweis auf noch vorhandene Abweichungen von leitbildgerechten Ausprägungen. Auch der Erhaltungszustand des FFH-LRT 3150 ist gegenwärtig als gut einzuschätzen.

Der **Kudensee** weist mit lediglich drei Schwimm- und zwei Tauchblattarten eine stark verarmte Gewässervegetation auf. Mit Ausnahme der punktuell im Gewässer siedelnden Schmalblättrigen Wasserpest (*Elodea nuttallii*) und der am Seezulauf vorkommenden Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) kommen alle weiteren Arten nur sehr vereinzelt vor. Die Besiedlungstiefe liegt in dem sehr flachen See bei lediglich 0,8 m. Auffällig sind die im Untersuchungszeitpunkt sehr geringen Sichttiefen von ca. 0,1 m. Gefährdete Arten treten im See nicht auf, vereinzelt konnten diese aber im noch naturnah entwickelten Uferbereich gefunden werden. Insgesamt kommt dem Kudensee aus floristischer Sicht aber nur eine lokale Bedeutung zu.

Im Vergleich zur letzten Untersuchung 2016 hat sich der Zustand des Sees nicht verändert. Damit ergibt sich nach der WRRL (2000) ein schlechter Zustand, auch die FFH-Bewertung erbrachte nur den Erhaltungszustand C (mittlere bis schlechte Ausprägung). Die hohen Anteile von Feindetritus auf der Gewässersohle des sehr flachen Sees und eine starke Gewässertrübung, die wahrscheinlich auf stärkere Planktonentwicklung und die Aufwirbelung bei Windeinfluß zurückzuführen ist, stellen hemmende Faktoren für die Wiederansiedlung von Makrophyten dar.

Der **Owslager See** weist als eutrophes Gewässer mit neun submersen und vier Schwimmblattarten noch eine mäßig artenreiche Gewässerflora auf. Dabei handelt es sich vorwiegend um typische Arten eutropher Seen. Im Owslager See kommen aber auch drei Characeenarten in nennenswerten Anteilen vor, von denen eine, die Gegensätzliche Armelechteralge, auch in einer Gefährdungskategorie eingestuft ist (*Chara contraria*, RL SH3). Die Gewässervegetation des mit 1,8 m sehr flachen Sees ist in großen Teilen des Sees flächig entwickelt. Eine häufig stärkere Algenentwicklung deutet aber auf eine erhöhte trophische Belastung hin. Innerhalb der Verlandungszonen konnten nur wenige gefährdete und geschützte Arten gefunden werden. Hinsichtlich seiner Vegetationsausstattung besitzt der Owslager See deshalb nur eine mittlere Bedeutung.

Die WRRL-Bewertung des Sees ergab unter Berücksichtigung der fachgutachterlichen Einschätzung einen mäßigen Gesamtzustand, der aber unmittelbar im Übergangsbereich zur ZK 2 (gut) angesiedelt ist. Aktuell wird die Zielvorgabe der WRRL (2000) damit nur knapp verfehlt. Der Erhaltungszustand des LRT 3150 kann aber bereits als gut charakterisiert werden

Der Hohner und der Vollstedter See sind dem LRT 3160 (Dystrophe Seen) zugeordnet.

Der **Hohner See** stellt als dystrophes, in ausgedehnten Moorflächen liegendes, Gewässer einen Sondertyp dar. Mit lediglich sechs Schwimm- und einer Tauchblattart weist der See nur eine rudimentäre Gewässervegetation auf. Tauchblattarten fehlen gegenwärtig. Die Besiedlungsgrenze des maximal 1 m tiefen Sees liegt bei 0,8 m. Im Uferbereich des Sees sind großflächige Röhrichtsäume z.T. als Schwingdecken ausgebildet, die aber ebenfalls von typischen Röhricht- und Niedermoorarten eutropher Standorte bestimmt werden. Darunter sind aber auch noch Restvorkommen einiger gefährdeter Taxa nährstoffärmerer Standorte wie z.B. Sumpfblothe ( *Potentilla palustris*, RL-SH 3) oder Schnabel-Segge ( *Carex rostrata* RL-SH V).

Trotz der großflächigen und überwiegend ungenutzten Verlandungsbereiche im Gewässerumfeld weist der See aktuell einen gestörten Gewässerhaushalt auf. Sowohl die Artenzusammensetzung und Ausdehnung der Ufer- und Gewässervegetation als auch sehr geringe Sichttiefen belegen eine offenbar deutliche Eutrophierung des Sees. Hinsichtlich seiner Vegetationsausstattung besitzt der Hohner See gegenwärtig nur eine mittlere Bedeutung.

Seit der letzten Beprobung hat in Teilen des Sees eine Wiederausbreitung der Gewässervegetation stattgefunden. Nach wie vor ergibt sich aber noch ein schlechter Zustand des Wasserkörpers nach WRRL (2000) und ein mittlerer bis schlechter Zustand des FFH-Lebensraumtyps.

Beim **Vollstedter See** handelt es sich aktuell um ein vegetationsfreies Gewässer mit völlig verarmter Makrophytenvegetation. Aktuell konnten lediglich eine Schwimm- und eine Tauchblattart nachgewiesen werden. Der ursprünglich dystrophe Charakter des Gewässers ist fast vollständig verloren. Bis auf vereinzelte Nachweise lebensraumtypischer Vegetation fanden sich auch im Uferbereich vorwiegend Arten eutropher Standorte. Die Uferbereiche des Sees sind zumeist von dichten Schilfbeständen gesäumt. Charakteristische Uferstrukturen dystropher Gewässer wie Schwingmoorrassen oder Seggenriede sind nur noch kleinflächig im verlandeten Teil des Sees anzutreffen. Hier finden sich vereinzelt noch Arten wie *Agrostis canina* (RL 3), *Carex rostrata* (RL V), oder *Potentilla palustris* (RL 3). Insgesamt kommt dem Vollstedter See nur noch eine mittlere Bedeutung zu.

Die Untersuchungen haben belegt, dass sich der Vollstedter See in einem mittleren bis schlechten Erhaltungszustand befindet. Auch die Bewertung über der QK Makrophyten/Phytobenthos nach Maßgabe der WRRL (2000) ergab einen schlechten Zustand und damit massive Abweichungen von leitbildgerechten Ausprägungen.

## 5 Literaturverzeichnis

- ARGE GFN & HEINZEL & GETTNER (2012): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen. - Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein. [http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte\\_Gutachten/Ufer\\_Unterwasservegetation/Bericht\\_Makrophyten\\_2011\\_WRRL\\_GFNHeinzel.pdf](http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2011_WRRL_GFNHeinzel.pdf) (18.09.2021)
- ARGE GFN & HEINZEL & GETTNER (2015): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen. - Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein. [http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte\\_Gutachten/Ufer\\_Unterwasservegetation/Bericht\\_Makrophyten\\_2014\\_WRRL\\_GFNHeinzel.pdf](http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2014_WRRL_GFNHeinzel.pdf) (20.11.2021)
- ARGE GFN & HEINZEL & GETTNER (2019): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen. - Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein. [http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte\\_Gutachten/Ufer\\_Unterwasservegetation/Bericht\\_Makrophyten\\_2018\\_WRRL\\_GFNHeinzel.pdf](http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Ufer_Unterwasservegetation/Bericht_Makrophyten_2018_WRRL_GFNHeinzel.pdf) (20.11.2021)
- BIOTA (2008): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2008 - Los 2 und 3 (aquatische FFH-LRT) - Endberichte 2008; - biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume.
- BIOTA (2010): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2009 - Los 2 und 3 - Endbericht 2009; - biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume.
- BIOTA (2012): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2012 - Los 2 - Endbericht 2012; - biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume.
- BIOTA (2012): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2012 - Los 3 - Endbericht 2012; - biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Studie im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume.
- BIOTA (2013): Aktualisierung der Bewertung des Hohner Sees im Rahmen des operativen WRRL- und FFH- Monitorings unter Erstellung eines Leitbildes- Endbericht 2013; - biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Studie im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume.
- BIOTA (2016): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2014 - Lose 2, 3 und 4 - Endberichte 2015; - biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Studie im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BfN) und BUND-LÄNDER-ARBEITSKREIS (BLAK) (2017): Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. – FFH-Monitoring und Berichtspflicht, BfN-Skripten 481.
- CASPARI, S., DÜRHAMMER, O., SAUER M. & SCHMIDT C. (2018). Rote Liste und Gesamtartenliste der Moose (Anthocerotophyta, Machiantophyta und Bryophyta) Deutschlands. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(7): 361 - 489. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn-Bad Godesberg.
- 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: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21.05.1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206, 22.7.1992, p.7), zuletzt geändert durch RL 2013/17/EU des Rates vom 13.05.2013.
- GARNIEL, A. (1993): Die Vegetation der Karpfenteiche Schleswig-Holsteins. – Mitt. AG Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg Bd. 45: 1-321. Kiel

- GFN & HEINZEL & GETTNER (2011): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen; Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.
- GRUBE, O. (1992): Untersuchung von fünf schleswig-holsteinischen Seen auf submerse Vegetation (u.a. Nehmser See). - Bericht im Auftrag des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holstein, unveröffentlicht.
- HAMANN, U. & GARNIEL, A. (2002): Die Armleuchteralgen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. In: Landschaft + Stadt, 10 (2): 73-85.
- KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. (2013): Rote Liste der Armleuchteralgen (Charophyceae) Deutschlands. 3. Fassung, Stand: Dezember 2012. Jena. Hausknechtia Beiheft 17, 32 S.
- LANU (2007): Steckbriefe der FFH-Lebensraumtypen 3130 bis 3160. - unveröffentlichtes Material des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.
- LLUR (2022): Detailinformationen zu den bearbeiteten Seen, - Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume.
- MELUR (2011): Managementplan für das Flora-Fauna-Habitat-Gebiet DE 2021-301 „Kudensee“ und das europäische Vogelschutzgebiet DE-2021\_401 „NSG Kudensee“ - Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.
- MELUR (2014): Managementplan für das Flora-Fauna-Habitat-Gebiet DE 2328-355 „Großensee, Mönchsteich, Stenzer Teich“ - Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.
- MELUR (2023): Detailinformationen zu den bearbeiteten Seen. - Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.
- METZING, D., GARVE, E. & MATZKE-HAJEK, G. (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Tracheophyta) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(7): 13-358. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn-Bad Godesberg.
- MIERWALD, U. & ROHMAN, K. (2006): Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. 4. Fassung. - Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein (Hrsg.), Kiel.
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D. & VOGEL, A. (2015): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phyto-benthos - PHYLIB (Stand Februar 2014). Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.).
- SCHULZ, F., DIERBEN, 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. (2003): Die Ufer- und Unterwasservegetation des Drüsensees, des Gudower Sees, des Holmer Sees, des Klüthsees, des Lüttmoorsees, des Mahlbusens, des Niehuussees, des Passader Sees, des Peper Sees und des Stocksees. – Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Kiel.
- SUCCOW, M. & KOPP, D. (1985): Seen als Naturraumtypen. Petermanns Geogr. Mitt. 3, 161-170, Gotha.
- WALTER, J (2006): Vegetationskundliche Untersuchung der Ufer- und Unterwasservegetation von naturnahen eutrophen Seen (LRT 3150) und Teichen mit Zwergbinsenfluren (LRT 3130) in FFH-Gebieten 2006 (FFH-Monitoring). - Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.
- WISSKIRCHEN, R. & HAUPEPLER, 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

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	2006, 2012, 2016 und 2022 nachgewiesene Arten im Kudensee und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades; Häufigkeit gemäß dreistufiger Skala (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig) und der Häufigkeit nach Kohler (1978), aktuelle Angaben mit Häufigkeit nach Kohler (1978); RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (Hamann & Garniel 2002, Schulz 2002, Mierwald & Romahn 2006, Korsch, H., Doege, A., Raabe, U., & van de Weyer, K. 2013, Metzling, Garve, & Matzke-Hajek 2018, Caspari, Dürhammer, Sauer & Schmidt 2018).....	9
Tabelle 2	Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (WALTER 2006, BIOTA 2012, 2016), * = Index nicht gesichert .....	10
Tabelle 3:	Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) und fachgutachterlicher Einschätzung.....	10
Tabelle 4:	Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2022 bearbeiteten Makrophytentransekte des Kudensees .....	10
Tabelle 5:	Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Kudensee .....	11
Tabelle 6:	Bewertungsschema des FFH-LRT 3150 nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen .....	11
Tabelle 7:	Darstellung der 2008, 2016 und 2022 im Achtersee nachgewiesenen Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeitsangaben für die Seeabschnitte wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst; (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig, x = keine Häufigkeit angegeben), aktuelle Angaben mit Häufigkeit nach KOHLER (1978); RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006, KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. 2013, METZING, GARVE, & MATZKE-HAJEK 2018, CASPARI, DÜRHAMMER, SAUER & SCHMIDT 2018) .....	15
Tabelle 8:	Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (BIOTA 2008) und BIOTA (2016).....	16
Tabelle 9:	Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) und fachgutachterlicher Einschätzung.....	16
Tabelle 10:	Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für das Makrophytentransekt des Achtersees .....	17
Tabelle 11:	Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Achtersee .....	17
Tabelle 12:	Bewertungsschema des FFH-LRT 3140 nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen .....	17
Tabelle 13:	Darstellung der 1992, 2008, 2016 und 2022 im Middelburger See nachgewiesenen Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeitsangaben für die Seeabschnitte wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst; (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig, x = keine	

	Häufigkeit angegeben), aktuelle Angaben mit Häufigkeit nach KOHLER (1978); RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006, KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. 2013, METZING, GARVE, & MATZKE-HAJEK 2018, CASPARI, DÜRHAMMER, SAUER & SCHMIDT 2018).....	22
Tabelle 14:	Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (BIOTA 2008).....	23
Tabelle 15	Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) und fachgutachterlicher Einschätzung .....	24
Tabelle 16:	Indexwerte und ökologische Zustandsklassen für die Makrophytentransekte des Middelburger Sees .....	24
Tabelle 17:	Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Middelburger See.....	25
Tabelle 18:	Bewertungsschema des FFH-LRT 3140 nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen.....	25
Tabelle 19	Darstellung der 2008, 2016 und 2022 im Kohlborn nachgewiesenen Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeitsangaben für die Seeabschnitte wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst; (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig), (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig, x = keine Häufigkeit angegeben), aktuelle Angaben mit Häufigkeit nach KOHLER (1978); RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006, KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. 2013, METZING, GARVE, & MATZKE-HAJEK 2018, CASPARI, DÜRHAMMER, SAUER & SCHMIDT 2018) .....	30
Tabelle 20:	Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (BIOTA 2008, 2016).....	30
Tabelle 21:	Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) und fachgutachterlicher Einschätzung.....	31
Tabelle 22:	Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für das Makrophytentransekt des Kohlborns.....	31
Tabelle 23:	Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Kohlborn, * = Einzelwert aus dem Südwestteil des Sees .....	31
Tabelle 24:	Bewertungsschema des FFH-LRT 3150 nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen.....	32
Tabelle 25:	Darstellung der 2003 und 2022 im Peper See nachgewiesenen Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades mit Häufigkeit nach KOHLER (1978); RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006, KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. 2013, METZING, GARVE, & MATZKE-HAJEK 2018, CASPARI, DÜRHAMMER, SAUER & SCHMIDT 2018) .....	35
Tabelle 26:	Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für das Makrophytentransekt des Peper Sees .....	36

Tabelle 27:	Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Peper See .....	36
Tabelle 28:	Bewertungsschema des FFH-LRT 3150 nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen .....	37
Tabelle 29:	2007, 2012, 2016 und 2022 nachgewiesene Arten im Hohner See und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006, KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. 2013, METZING, GARVE, & MATZKE-HAJEK 2018, CASPARI, DÜRHAMMER, SAUER & SCHMIDT 2018); Häufigkeit gemäß dreistufiger Skala (W = wenig, z = zerstreut, h = häufig) und der Häufigkeit nach KOHLER (1978) .....	41
Tabelle 30:	Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (STUHR 2007, BIOTA 2012, GFN & HEINZEL & GETTNER (2019); * = Index nicht gesichert, n. e. = nicht ermittelt .....	41
Tabelle 31:	Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) und fachgutachterlicher Einschätzung.....	42
Tabelle 32:	Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2022 bearbeiteten Makrophytentransekte des Hohner Sees .....	42
Tabelle 33:	Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Hohner See .....	43
Tabelle 34:	Bewertungsschema des FFH-LRT 3160 nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen .....	43
Tabelle 35:	2006, 2012, 2016 und 2022 nachgewiesene Arten im Mönchsteich und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeitsangaben für die Seeabschnitte wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit zusammengefasst; (w = wenig, z = zerstreut, h = häufig, x = keine Häufigkeit angegeben), aktuelle Angaben mit Häufigkeit nach KOHLER (1978); RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006, KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. 2013, METZING, GARVE, & MATZKE-HAJEK 2018, CASPARI, DÜRHAMMER, SAUER & SCHMIDT 2018) .....	47
Tabelle 36:	Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (BIOTA 2008), * = keine Vegetationsgrenze ausgebildet, Angabe der maximalen Beprobungstiefe .....	48
Tabelle 37:	Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) und fachgutachterlicher Einschätzung.....	49
Tabelle 38:	Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2015 bearbeiteten Makrophytentransekte des Mönchsteiches .....	49
Tabelle 39:	Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Mönchsteich .....	49
Tabelle 40:	Bewertungsschema des FFH-LRT 3130 nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen .....	50

Tabelle 41:	1998, 2011 und 2016 nachgewiesene Arten und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades, Häufigkeit aus Gründen der Vergleichbarkeit in dreistufiger Skala angegeben (w = wenige Exemplare, z = zerstreut, h = häufig aktuelle Angaben mit Häufigkeit nach KOHLER (1978); RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ 2002, MIERWALD & ROMAHN 2006, KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U., & VAN DE WEYER, K. 2013, METZING, GARVE, & MATZKE-HAJEK 2018, CASPARI, DÜRHAMMER, SAUER & SCHMIDT 2018) .....	56
Tabelle 42:	Vergleich aktueller Transektkartierungen des Owschlager Sees mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (GFN/HEINZEL & GETTNER 2011, BIOTA 2016).....	57
Tabelle 43:	Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion PHYLIB 5.3 Neuberechneten Altdaten .....	57
Tabelle 44:	Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2022 bearbeiteten Makrophytentransekte des Owschlager Sees .....	58
Tabelle 45:	Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Owschlager See .....	58
Tabelle 46:	Bewertungsschema des FFH-LRT 3150 nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen.....	59
Tabelle 47:	2006, 2012, 2016 und 2022 nachgewiesene Arten im Vollstedter See und deren frühere und aktuelle Häufigkeit mit Angabe des aktuellen Gefährdungsgrades; Häufigkeit gemäß dreistufiger Skala (W = wenig, z = zerstreut, h = häufig) und der Häufigkeit nach KOHLER (1978).....	63
Tabelle 48:	Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (WALTER 2006, BIOTA 2012, BIOTA 2016); * = Anzahl von Untersuchungstransekten abweichend .....	63
Tabelle 49:	Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach aktuellem Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) und fachgutachterlicher Einschätzung .....	63
Tabelle 50:	Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2022 bearbeiteten Makrophytentransekte des Vollstedter Sees .....	64
Tabelle 51:	Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Owschlager See .....	64
Tabelle 52:	Bewertungsschema des FFH-LRT 3160 nach BFN & BLAK FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT (2017) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen.....	64
Tabelle 53:	Vergleichende Darstellung der 2022 untersuchten FFH-Seen mit Angabe der ermittelten Zustandsklassen und weiterer Parameter.....	68
Tabelle 54:	Daten der Übersichtskartierung Makrophyten des Vollstedter Sees (15.07.2022)/ Substrat: Sa = Sand/ Sm = Sandmudde/ Dm = Detritusmudde/ Ki = Kies / Tm = Torfmudde/ St = Steine .....	116

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Transekt 1 am Nordufer des Kudensees (Abschnitt 1) .....	80
Abbildung 2: Transekt 1 am Nordufer des Kudensees, Uferzone Detail.....	80
Abbildung 3: Transekt 2 am Südostufer des Kudensees (Abschnitt 3).....	82
Abbildung 4: Transekt 2 am Südostufer des Kudensees, Uferzone Detail .....	82
Abbildung 5: Transekt 1 am Ostufer des Achtersees (Abschnitt 1) .....	84
Abbildung 6: Transekt 1 am Ostufer des Achtersees, Submersvegetation Detail .....	84
Abbildung 7: Transekt 1 am Südwestufer des Middelburger Sees (Abschnitt 4).....	86
Abbildung 8: Transekt 1 am Südwestufer des Middelburger Sees, Submersvegetation Detail.....	86
Abbildung 9: Transekt 2 am Nordwestufer des Middelburger Sees (Abschnitt 2).....	88
Abbildung 10: Transekt 2 am Nordwestufer des Middelburger Sees, Submersvegetation Detail ...	88
Abbildung 11: Transekt 1 am Südwestufer des Kohlborns (Abschnitt 1) .....	90
Abbildung 12: Transekt 1 am Südwestufer des Kohlborns, Submersvegetation Detail .....	90
Abbildung 13: Transekt 1 am Südufer des Peper Sees (Abschnitt 1) .....	92
Abbildung 14: Transekt 1 am Südufer des Peper Sees, Schwimmblattvegetation Detail.....	92
Abbildung 15: Transekt 1 am Südufer des Hohner Sees (Abschnitt 2).....	94
Abbildung 16: Transekt 1 am Südufer des Hohner Sees, Röhricht Deatail .....	94
Abbildung 17: Transekt 2 am Ostufer des Hohner Sees (Abschnitt 1) .....	96
Abbildung 18: Transekt 2 am Ostufer des Hohner Sees, Röhricht Deatail .....	96
Abbildung 19: Transekt 3 am Nordufer des Hohner Sees (Abschnitt 1) .....	98
Abbildung 20: Transekt 3 am Nordufer des Hohner Sees, Blaualgen Detail .....	98
Abbildung 21: Transekt 4 am Westufer des Hohner Sees (Abschnitt 2).....	100
Abbildung 22: Transekt 4 am Westufer des Hohner Sees, Schwimmblattzone Detail.....	100
Abbildung 23: Transekt 1 am Südufer des Mönchsteichs (Abschnitt 1).....	102
Abbildung 24: Transekt 1 am Südufer des Mönchsteichs, Submersvegetation Detail.....	102
Abbildung 25: Transekt 2 am Nordufer des Mönchsteichs (Abschnitt 4) .....	104
Abbildung 26: Transekt 2 am Nordufer des Mönchsteichs, Submersvegetation Detail .....	104
Abbildung 27: Transekt 1 am Nordufer des Owschlager Sees (Abschnitt 3) .....	106
Abbildung 28: Transekt 1 am Nordufer des Owschlager Sees, Submersvegetation Detail.....	106
Abbildung 29: Transekt 2 am Südufer des Owschlager Sees (Abschnitt 6) .....	108
Abbildung 30: Transekt 2 am Südufer des Owschlager Sees, Submersvegetation Detail .....	108
Abbildung 31: Transekt 1 am Nordufer des Vollstedter Sees (Abschnitt 1) .....	110
Abbildung 32: Transekt 1 am Nordufer des Vollstedter Sees, Röhricht Detail.....	110
Abbildung 33: Transekt 2 am Westufer des Vollstedter Sees (Abschnitt 1).....	112
Abbildung 34: Transekt 2 am Westufer des Vollstedter Sees, Röhricht Detail .....	112

Abbildung 35: Transekt 3 am Südostufer des Vollstedter Sees (Abschnitt 1) ..... 114  
Abbildung 36: Transekt 3 am Südostufer des Vollstedter Sees, Röhricht Detail ..... 114

# Anhang

## 5.1 Kudensee

### Transekt 1



Abbildung 1: Transekt 1 am Nordufer des Kudensees (Abschnitt 1)

Abbildung 2: Transekt 1 am Nordufer des Kudensees, Uferzone Detail

Seenummer, -name: <b>0216 Kudensee</b>		Transektnummer: <b>1</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0216 Kudensee</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Kudensee, nördl. Seeufer</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>129706</b>				
Datum	11.07.2022	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Carex paniculata</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	1	
Uferexposition	S	Deckung Submerse	0	
Transektbreite (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)	32513458	5978740	0,0	0
Vegetationsgrenze (UMG) 0,2 m	32513459	5978737	0,2	1
1,0 m Wassertiefe	32513463	5978731	1,0	11
Fotopunkt	32513766	5978420	Fotorichtung	NNW

<b>Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)</b>	<b>1,0</b>
<b>Beschattung (WÖRLEIN, 1992)</b>	<b>1</b>
<b>Sediment</b>	
Torfmulde	x
Schluff / Ton	xxx
<b>Arten (Abundanz)</b>	
<i>Carex paniculata</i> (- 0,2 m)	2
<i>Salix cinerea</i> (- 0,1 m)	1
<i>Lemna minor</i>	1

**Transekt 2**



Abbildung 3: Transekt 2 am Südostufer des Kudensees (Abschnitt 3)

Abbildung 4: Transekt 2 am Südostufer des Kudensees, Uferzone Detail

Seenummer, -name: <b>0216 Kudensee</b>		Transektnummer: <b>2</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0216 Kudensee</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Kudensee, nördl. Seeufer</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130995</b>				
Datum	11.07.2022	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	SO	Gesamtdeckung Vegetation	1	
Uferexposition	NNW	Deckung Submerse	0,01	
Transektbreite (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>
Transektanfang (m Wt)	32513775	5978391	0,0	0
Vegetationsgrenze (UMG) 0,9 m	32513771	5978410	0,9	19
1,0 m Wassertiefe	32513762	5978432	1,0	43
Fotopunkt	32513766	5978420	Fotorichtung	NNW

<b>Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)</b>	1,0
<b>Beschattung (WÖRLEIN, 1992)</b>	1
<b>Sediment</b>	
Torfmulde	x
Schluff / Ton	xxx
<b>Arten (Abundanz)</b>	
<i>Phragmites australis</i> (- 0,7 m)	2
<i>Solanum dulcamara</i> (- 0,2 m)	1
<i>Elodea nuttallii</i> (- 0,9 m)	1

## 5.2 Achtersee

### Transect 1



Abbildung 5: Transect 1 am Ostufer des Achtersees (Abschnitt 1)



Abbildung 6: Transect 1 am Ostufer des Achtersees, Submersvegetation Detail

Seenummer, -name: <b>0002 Achtersee</b>		Transectnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0002 Achtersee</b>		Transect-Bezeichnung (MS_Name): <b>Achtersee, Ostufer südlich von Middelburg</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130316</b>				
Datum	20.07.2022	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Fontinalis antipyretica</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	40	
Uferexposition	ONO	Deckung Submerse	30	
Transectbreite (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>
Transectanfang (m Wt)	32609861	5993932	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32609855	5993936	1,0	7
2,0 m Wassertiefe	32609851	5993941	2,0	14
Vegetationsgrenze (UMG) 3,4 m	32609848	5993944	3,4	16
4,0 m Wassertiefe	32609847	5993941	4,0	17
Fotopunkt	32609836	5993944	Fotorichtung	OSO

<b>Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>4,0</b>
<b>Beschattung (WÖRLEIN, 1992)</b>	1	1	1
<b>Sediment</b>			
Steine	x	x	
Grobkies	xxx	xx	x
Feinkies	x	xx	
Sand	xxx	xxx	xxx
Blöcke		x	
Sandmudde			xx
<b>Arten (Abundanz)</b>			
<i>Carex acutiformis</i> (- 0,3 m)	3		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,9 m)	4		
<i>Sparganium emersum</i> (- 0,3 m)	3		
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 0,4 m)	2		
<i>Chara contraria</i> (- 0,3 m)	2		
<i>Chara virgata</i> (- 3,2 m)	2	3	3
<i>Elodea canadensis</i> (- 2,0 m)	1	2	
<i>Fontinalis antipyretica</i> (- 3,4 m)	3	3	3
<i>Nymphaea alba</i> (- 0,5 m)	3		
<i>Potamogeton lucens</i> (- 2,3 m)	3	4	2
<i>Potamogeton lucens</i> x <i>perfoliatus</i> (- 2,1 m)	2	1	
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 2,5 m)	1	2	

## 5.3 Middelburger See

### Transekt 1



Abbildung 7: Transekt 1 am Südwestufer des Middelburger Sees (Abschnitt 4)



Abbildung 8: Transekt 1 am Südwestufer des Middelburger Sees, Submersvegetation Detail

Seenummer, -name: <b>0259 Middelburger See</b>		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0259 Middelburger See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Middelburger See, Südwestufer nordöstlich des Pepper Sees</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130339</b>				
Datum	21.07.2022	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>	
Abschnitt-Nr.	4			
Ufer	SW	Gesamtdeckung Vegetation	70	
Uferexposition	OSO	Deckung Submerse	65	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten		maximale Wassertiefe 3,4 m im Transekt, keine Vegetationsgrenze, Vegetation durchgehend	
<b>Lagepunkte</b>	<b>R-Wert</b>	<b>H-Wert</b>	<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>Uferentfernung (m)</b>
Transektanfang (m Wt)	32609808	5993401	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32609815	5993398	1,0	8
2,0 m Wassertiefe	32609848	5993383	2,0	44
Vegetationsgrenze (UMG) 3,4 m	32609941	5993378	3,4	132
Fotopunkt	32609833	5993387	Fotorichtung	WNW

<b>Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>4,0</b>
<b>Beschattung (WÖRLEIN, 1992)</b>	2	1	1
<b>Sediment</b>			
Sand	xxx	xxx	
Torfmulde	xx		
Röhrichtstoppel	xx		
Detritusmulde		xx	xxx
<b>Arten (Abundanz)</b>			
<i>Carex acutiformis</i> (- 0,3 m)	3		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,4 m)	4		
<i>Salix cinerea</i> (- 0,1 m)	2		
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 3,4 m)	3	4	5
<i>Chara contraria</i> (- 1,4 m)	4	3	
<i>Chara virgata</i> (- 2,0 m)	2	3	
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,4 m)		2	
<i>Fontinalis antipyretica</i> (- 1,0 m)	3		
<i>Lemna trisulca</i> (- 1,2 m)	2	2	
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,4 m)		2	
<i>Najas marina</i> ssp. <i>intermedia</i> (- 1,4 m)	1	3	
<i>Nitellopsis obtusa</i> (- 2,8 m)		3	2
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,4 m)	1		
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 2,4 m)		3	2

**Transekt 2**



Abbildung 9: Transekt 2 am Nordwestufer des Middelburger Sees (Abschnitt 2)

Abbildung 10: Transekt 2 am Nordwestufer des Middelburger Sees, Submersvegetation Detail

Seenummer, -name: <b>0259 Middelburger See</b>		Transektnummer: <b>2</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0259 Middelburger See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Middelburger See, Nordwestufer bei Middelburg</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130340</b>				
Datum	21.07.2022	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>	
Abschnitt-Nr.	4			
Ufer	NW	Gesamtdeckung Vegetation	80	
Uferexposition	SO	Deckung Submerse	75	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten		Transektrtiefe entspricht Maximaltiefe in Bucht, keine Vegetationsgrenze	
<b>Lagepunkte</b>	<b>R-Wert</b>	<b>H-Wert</b>	<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>Uferentfernung (m)</b>
Transektanfang (m Wt)	32610189	5993755	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32610192	5993753	1,0	4
2,0 m Wassertiefe	32610199	5993747	2,0	13
Vegetationsgrenze (UMG) 3,8 m	32610289	5993647	3,8	148
Fotopunkt	32610216	5993730	Fotorichtung	SO

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0	4,0
<b>Beschattung (WÖRLEIN, 1992)</b>	1	1	1
<b>Sediment</b>			
Steine	x		
Grobkies	x		
Feinkies	x		
Sand	xx		
Röhrichtstoppel	xx		
Torfmulde	xx		
Sandmulde		xx	
Detritusmulde		xx	xxx
<b>Arten (Abundanz)</b>			
<i>Carex acutiformis</i> (- 0,2 m)	3		
<i>Lysimachia thyrsiflora</i> (- 0,1 m)	2		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,7 m)	4		
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 0,3 m)	2		
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,4 m)	2		
<i>Ceratophyllum demersum</i> (- 3,8 m)	3	5	5
<i>Chara contraria</i> (- 1,0 m)	3		
<i>Chara virgata</i> (- 2,2 m)	3	2	2
<i>Elodea canadensis</i> (- 2,0 m)	3	3	
<i>Fontinalis antipyretica</i> (- 2,0 m)	4	3	
<i>Lemna minor</i>	1		
<i>Lemna trisulca</i> (- 3,2 m)	3	3	1
<i>Nitellopsis obtusa</i> (- 3,0 m)			2
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 2,0 m)		2	

## 5.4 Kohlborn

### Transekt 1



Abbildung 11: Transekt 1 am Südwestufer des Kohlborns (Abschnitt 1)



Abbildung 12: Transekt 1 am Südwestufer des Kohlborns, Submersvegetation Detail

Seenummer, -name: <b>0204 Kohlborn</b>		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0204 Kohlborn</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Kohlborn, Südwestufer bei Teichanlagen</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130334</b>				
Datum	22.07.2022	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nuphar lutea</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	45	
Uferexposition	N	Deckung Submerse	35	
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>
Transektanfang (m Wt)	32610629	5993766	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32610627	5993772	1,0	7
2,0 m Wassertiefe	32610626	5993777	2,0	11
Vegetationsgrenze (UMG) 2,6 m	32610623	5993785	2,6	20
3,0 m Wassertiefe	32610625	5993789	3,0	24
Fotopunkt	32610625	5993795	Fotorichtung	S

<b>Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>4,0</b>
<b>Beschattung (WÖRLEIN, 1992)</b>	1	1	1
<b>Sediment</b>			
Grobkies	x	xx	
Feinkies	xx		
Sand	xx	xx	
Torfmudde	xx		
Sandmudde	xx		xxx
<b>Arten (Abundanz)</b>			
<i>Chara virgata</i> (- 2,0 m)	2	3	
<i>Chara hispida</i> (- 2,2 m)			3
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,8 m)		2	
<i>Fontinalis antipyretica</i> (- 2,1 m)	4	3	3
<i>Lemna minor</i>	3		
<i>Lemna trisulca</i> (- 2,0 m)		2	
<i>Nuphar lutea</i> (- 2,6 m)	3	4	4

## 5.5 Peper See

### Transekt 1



Abbildung 13: Transekt 1 am Südufer des Peper Sees (Abschnitt 1)



Abbildung 14: Transekt 1 am Südufer des Peper Sees, Schwimmblattvegetation Detail

Seenummer, -name: <b>0302 Peper See</b>		Transektnummer: <b>1</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0302 Peper See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Pepersee Nordufer</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>131086</b>				
Datum	21.07.2022	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nuphar lutea</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	25	
Uferexposition	N	Deckung Submerse	20	
Transektbreite (m)	20	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten	Maximiertiefe im Transektbereich = 1,9 m		
<b>Lagepunkte</b>	<b>R-Wert</b>	<b>H-Wert</b>	<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>Uferentfernung (m)</b>
Transektanfang (m Wt)	32609415	5993194	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32609416	5993185	1,0	9
Vegetationsgrenze (UMG) 1,7 m	32609411	5993168	1,7	26
1,9 m Wassertiefe	32609412	5993155	1,9	38
Fotopunkt	32609417	5993178	Fotorichtung	NNO

<b>Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>
<b>Beschattung (WÖRLEIN, 1992)</b>	2	2
<b>Sediment</b>		
Detritusmudde	x	xxx
Torfmudde	xxx	
<b>Arten (Abundanz)</b>		
<i>Berula erecta</i> (- 0,2 m)	2	
<i>Carex acutiformis</i> (- 0,2 m)	2	
<i>Carex paniculata</i> (- 0,1 m)	1	
<i>Phragmites australis</i> (- 0,5 m)	3	
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 1,0 m)	1	
<i>Sparganium emersum</i> (- 0,3 m)	3	
<i>Typha latifolia</i> (- 0,2 m)	2	
<i>Fontinalis antipyretica</i> (- 0,4 m)	3	
<i>Lemna minor</i>	2	
<i>Nuphar lutea</i> (- 1,7 m)	2	4
<i>Nymphaea alba</i> (- 0,4 m)	2	
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 1,0 m)	2	

## 5.6 Hohner See

### Transekt 1



Abbildung 15: Transekt 1 am Südufer des Hohner Sees (Abschnitt 2)



Abbildung 16: Transekt 1 am Südufer des Hohner Sees, Röhricht Deetail

Seenummer, -name: <b>0152 Hohner See</b>		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0152 Hohner See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Hohner See, Südufer PS_1</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130223</b>				
Datum	20.07.2022	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	5	
Uferexposition	N	Deckung Submerse	0	
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>
Transektanfang (m Wt)	32530962	6016761	0,0	0
Vegetationsgrenze (UMG) 0,6 m	32530957	6016758	0,6	2
1,0 m Wassertiefe	32530931	6016818	1,0	65
Fotopunkt	32530949	6016791	Fotorichtung	S

<b>Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)</b>	<b>1,0</b>
<b>Beschattung (WÖRLEIN, 1992)</b>	<b>1</b>
<b>Sediment</b>	
Detritusmudde	xxx
Torfmudde	xx
<b>Arten (Abundanz)</b>	
<i>Carex pseudocyperus</i> (- 0,2 m)	1
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	3
<i>Rorippa amphibia</i> (- 0,1 m)	1
<i>Rumex hydrolapathum</i> (- 0,1 m)	1
<i>Solanum dulcamara</i> (- 0,1 m)	2

**Transekt 2**



Abbildung 17: Transekt 2 am Ostufer des Hohner Sees (Abschnitt 1)

Abbildung 18: Transekt 2 am Ostufer des Hohner Sees, Röhricht Deetail

Seenummer, -name: <b>0152 Hohner See</b>		Transektnummer: <b>2</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0152 Hohner See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Hohner See, Ostufer PS_2</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130224</b>				
Datum	20.07.2022	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	O	Gesamtdeckung Vegetation	40	
Uferexposition	W	Deckung Submerse	0	
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>
Transektanfang (m Wt)	32531183	6017413	0,0	0
Vegetationsgrenze (UMG) 0,6 m	32531171	6017416	0,6	12
1,0 m Wassertiefe	32531120	6017440	1,0	68
Fotopunkt	32531149	6017432	Fotorichtung	OSO

<b>Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)</b>	<b>1,0</b>
<b>Beschattung (WÖRLEIN, 1992)</b>	<b>1</b>
<b>Sediment</b>	
Sand	xxx
Detritusmudde	x
Röhrichtstoppel	x
<b>Arten (Abundanz)</b>	
<i>Iris pseudacorus</i> (- 0,1 m)	1
<i>Phragmites australis</i> (- 0,5 m)	4
<i>Solanum dulcamara</i> (- 0,2 m)	2

**Transekt 3**



Abbildung 19: Transekt 3 am Nordufer des Hohner Sees (Abschnitt 1)

Abbildung 20: Transekt 3 am Nordufer des Hohner Sees, Blaualgen Detail

Seenummer, -name: <b>0152 Hohner See</b>		Transektnummer: <b>3</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0152 Hohner See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Hohner See, Nordufer PS_3</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130225</b>				
Datum	13.07.2022	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	20	
Uferexposition	S	Deckung Submerse	0	
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>
0,6 m Wassertiefe = Transektanfang (m Wt) =RK =UMG	32530942	6018069	0,6	0
1,0 m Wassertiefe	32530930	6018053	1,0	20
Fotopunkt	32530932	6018056	Fotorichtung	NO

<b>Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)</b>	<b>1,0</b>
<b>Beschattung (WÖRLEIN, 1992)</b>	<b>1</b>
<b>Sediment</b>	
Sand	x
Torfmulde	xxx
<b>Arten (Abundanz)</b>	
<i>Glyceria maxima</i> (- 0,1 m)	1
<i>Iris pseudacorus</i> (- 0,1 m)	1
<i>Persicaria amphibia</i> (- 0,2 m)	1
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	4
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 0,4 m)	2

**Transekt 4**



Abbildung 21: Transekt 4 am Westufer des Hohner Sees (Abschnitt 2)

Abbildung 22: Transekt 4 am Westufer des Hohner Sees, Schwimmblattzone Detail

Seenummer, -name: <b>0152 Hohner See</b>		Transektnummer: <b>4</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0152 Hohner See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Hohner See, Nordwestufer PS_4</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130226</b>				
Datum	13.07.2022	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	2			
Ufer	W	Gesamtdeckung Vegetation	25	
Uferexposition	SO	Deckung Submerse	15	
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>
Transektanfang (m Wt)	32530572	6017928	0,0	0
Vegetationsgrenze (UMG) 0,8 m	32530599	6017895	0,8	42
1,0 m Wassertiefe	32530642	6017867	1,0	93
Fotopunkt	32530596	6017901	Fotorichtung	NW

<b>Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)</b>	<b>1,0</b>
<b>Beschattung (WÖRLEIN, 1992)</b>	<b>1</b>
<b>Sediment</b>	
Detritusmudde	xxx
Torfmudde	xx
<b>Arten (Abundanz)</b>	
<i>Carex paniculata</i> (- 0,2 m)	1
<i>Glyceria maxima</i> (- 0,3 m)	2
<i>Iris pseudacorus</i> (- 0,2 m)	1
<i>Mentha aquatica</i> (- 0,1 m)	1
<i>Phragmites australis</i> (- 0,5 m)	3
<i>Rumex hydrolapathum</i> (- 0,1 m)	1
<i>Solanum dulcamara</i> (- 0,2 m)	1
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	1
<i>Lemna minor</i>	2
<i>Nuphar lutea</i> (- 0,6 m)	3
<i>Nymphaea alba</i> (- 0,6 m)	3
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 0,8 m)	1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2

## 5.7 Mönchsteich

### Transekt 1



Abbildung 23: Transekt 1 am Südufer des Mönchsteichs (Abschnitt 1)



Abbildung 24: Transekt 1 am Südufer des Mönchsteichs, Submersvegetation Detail

Seenummer, -name: <b>0261 Mönchsteich</b>		Transektnummer: <b>1</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0261 Mönchsteich</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Mönchteich, Südostufer</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>129882</b>				
Datum	14.07.2022	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	65	
Uferexposition	N	Deckung Submerse	40	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:	vor der Uferkante tiefere Rinne bis 1,6 m, danach wieder flacher	
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)	32591365	5943300	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32591364	5943301	1,0	1
Vegetationsgrenze (UMG) 1,2 m	32591355	5943321	1,2	23
1,6 m Wassertiefe	32591363	5943301	1,6	4
Fotopunkt	32591355	5943321	Fotorichtung	SO

<b>Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>
<b>Beschattung (WÖRLEIN, 1992)</b>	1	1
<b>Sediment</b>		
Blöcke	x	x
Grobkies	x	x
Feinkies	xx	x
Sand	xxx	xxx
Detritusmudde	x	x
<b>Arten (Abundanz)</b>		
<i>Equisetum fluviatile</i> (- 0,3 m)	3	
<i>Glyceria maxima</i> (- 0,2 m)	2	
<i>Phragmites australis</i> (- 0,2 m)	3	
<i>Sparganium emersum</i> (- 0,1 m)	1	
<i>Chara contraria</i> (- 1,2 m)	4	3
<i>Eleocharis acicularis</i> (- 1,2 m)	3	2
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,2 m)	3	2
<i>Fontinalis antipyretica</i> (- 1,0 m)	3	
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,2 m)	2	2
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,2 m)		2
<i>Ranunculus trichophyllus</i> (- 1,0 m)	3	
<i>Sagittaria sagittifolia</i> (- 0,4 m)	3	

**Transekt 2**



Abbildung 25: Transekt 2 am Nordufer des Mönchsteichs (Abschnitt 4)

Abbildung 26: Transekt 2 am Nordufer des Mönchsteichs, Submersvegetation Detail

Seenummer, -name: <b>0261 Mönchsteich</b>		Transektnummer: <b>2</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0261 Mönchsteich</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Mönchteich, Nordufer</b>		
Messstellenummer (MS_NR): <b>129883</b>				
Datum	14.07.2022	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	4			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	65	
Uferexposition	SO	Deckung Submerse	45	
Transektbreite (m)	25	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten		tiefste beprobte Stelle = Maximaltiefe im Transektbereich, keine VG vorhanden	
<b>Lagepunkte</b>	<b>R-Wert</b>	<b>H-Wert</b>	<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>Uferentfernung (m)</b>
Transekthanfang (m Wt)	32590890	5943306	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32590886	5943300	1,0	7
1,6 m Wassertiefe = UMG	32590869	5943260	1,6	51
Fotopunkt	32590881	5943280	Fotorichtung	NO

<b>Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>
<b>Beschattung (WÖRLEIN, 1992)</b>	1	1
<b>Sediment</b>		
Steine	x	
Grobkies	x	
Sand	xxx	x
Detritusmudde		xxx
<b>Arten (Abundanz)</b>		
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	4	
<i>Chara contraria</i> (- 1,6 m)	3	3
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,5 m)		2
<i>Elodea nuttallii</i> (- 1,6 m)	4	3
<i>Fontinalis antipyretica</i> (- 1,6 m)		1
<i>Myriophyllum spicatum</i> (- 0,9 m)	1	
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,1 m)	2	2
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,6 m)	3	4
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,2 m)	2	2
<i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,6)	2	3
<i>Zannichellia palustris</i> (- 0,9 m)	1	

## 5.8 Owschlager See

### Transekt 1



Abbildung 27: Transekt 1 am Nordufer des Owschlager Sees (Abschnitt 3)



Abbildung 28: Transekt 1 am Nordufer des Owschlager Sees, Submersvegetation Detail

Seenummer, -name: <b>0298 Owschlager See</b>		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0298 Owschlager See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Owschlager See, Nordufer südl. Owschlag</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130792</b>				
Datum	12.07.2022	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Chara globularis</i>	
Abschnitt-Nr.	3			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	75	
Uferexposition	SW	Deckung Submerse	50	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten	keine Tiefengrenze, Beprobung bis Maximatiefe im Transektbereich		
<b>Lagepunkte</b>	<b>R-Wert</b>	<b>H-Wert</b>	<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>Uferentfernung (m)</b>
Transektanfang (m Wt)	32539328	6026772	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32539322	6026761	1,0	12
1,7 m Wassertiefe = UMG	32539303	6026684	1,7	92
Fotopunkt	32539317	6026731	Fotorichtung	NO

Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)	1,0	2,0
<b>Beschattung (WÖRLEIN, 1992)</b>	1	1
<b>Sediment</b>		
Steine	x	
Grobkies	xx	
Feinkies	xx	
Sand	x	x
Torfmulde	x	
Detritusmulde		xxx
<b>Arten (Abundanz)</b>		
<i>Carex pseudocyperus</i> (- 0,1 m)	1	
<i>Lysimachia vulgaris</i> (- 0,1 m)	1	
<i>Phragmites australis</i> (- 0,8 m)	3	
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 0,6 m)	3	
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,4 m)	3	
<i>Chara globularis</i> (-1,6 m)	3	2
<i>Chara vulgaris</i> (- 1,4 m)	4	3
<i>Elodea canadensis</i> (- 1,6 m)		2
<i>Lemna minor</i>	2	
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,6 m)	2	2
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,6 m)	3	2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2	
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,6 m)	3	3

**Transekt 2**



Abbildung 29: Transekt 2 am Südufer des Owschlager Sees (Abschnitt 6)



Abbildung 30: Transekt 2 am Südufer des Owschlager Sees, Submersvegetation Detail

Seenummer, -name: <b>0298 Owschlager See</b>		Transektnummer: <b>2</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0298 Owschlager See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Owschlager See, Südufer nahe Bad</b>		
Messstellenummer (MS_NR): <b>130794</b>				
Datum	12.07.2022	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton pectinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	6			
Ufer	S	Gesamtdeckung Vegetation	70	
Uferexposition	N	Deckung Submerse	55	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
<b>Lagepunkte</b>	<b>R-Wert</b>	<b>H-Wert</b>	<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>Uferentfernung (m)</b>
Transektanfang (m Wt)	32539527	6026340	0,0	0
1,0 m Wassertiefe	32539534	6026358	1,0	19
1,55 m Wassertiefe = UMG	32539560	6026452	1,55	117
Fotopunkt	32539531	6026350	Fotorichtung	SSW

<b>Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>
<b>Beschattung (WÖRLEIN, 1992)</b>	1	1
<b>Sediment</b>		
Sand	xxx	
Torfmulde	xx	
Detritusmulde	x	xxx
Grobkies		x
<b>Arten (Abundanz)</b>		
<i>Carex elata</i> (- 0,1 m)	2	
<i>Carex paniculata</i> (- 0,1 m)	2	
<i>Typha angustifolia</i> (- 0,7 m)	4	
<i>Chara contraria</i> (- 1,0 m)	3	
<i>Chara vulgaris</i> (- 1,5 m)	3	2
<i>Lemna minor</i>	2	
<i>Nuphar lutea</i> (- 1,5 m)	4	1
<i>Nymphaea alba</i> (- 0,7 m)	3	
<i>Potamogeton crispus</i> (- 1,5 m)	1	3
<i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,55 m)	3	5
<i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,0 m)	2	
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2	
<i>Zannichellia palustris</i> (- 1,5 m)	3	3

## 5.9 Vollstedter See

### Transekt 1



Abbildung 31: Transekt 1 am Nordufer des Vollstedter Sees (Abschnitt 1)



Abbildung 32: Transekt 1 am Nordufer des Vollstedter Sees, Röhricht Detail

Seenummer, -name: <b>0428 Vollstedter See</b>		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0428 Vollstedter See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Vollstedter See, Nordufer</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>129978</b>				
Datum	15.07.2022	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	N	Gesamtdeckung Vegetation	15	
Uferexposition	S	Deckung Submerse	0	
Transektbreite (m)	30	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)	32555844	6010882	0,0	0
Vegetationsgrenze (UMG) 0,6 m	32555841	6010874	0,6	8
1,0 m Wassertiefe	32555846	6010863	1,0	20
Fotopunkt	32555854	6010845	Fotorichtung	N

<b>Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)</b>	<b>1,0</b>
<b>Beschattung (WÖRLEIN, 1992)</b>	<b>2</b>
<b>Sediment</b>	
Steine	x
Grobkies	xx
Feinkies	xx
Sand	xxx
Sandmudde	x
<b>Arten (Abundanz)</b>	
<i>Alisma plantago-aquatica</i> (- 0,1 m)	1
<i>Carex paniculata</i> (- 0,1 m)	1
<i>Eleocharis palustris</i> (- 0,1 m)	1
<i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m)	3
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (- 0,2 m)	2
<i>Solanum dulcamara</i> (- 0,1 m)	1
<i>Lemna minor</i>	2

**Transekt 2**



Abbildung 33: Transekt 2 am Westufer des Vollstedter Sees (Abschnitt 1)

Abbildung 34: Transekt 2 am Westufer des Vollstedter Sees, Röhricht Detail

Seenummer, -name: <b>0428 Vollstedter See</b>		Transektnummer: <b>2</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0428 Vollstedter See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Vollstedter See, mittleres Westufer</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130993</b>				
Datum	15.07.2022	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	W	Gesamtdeckung Vegetation	5	
Uferexposition	O	Deckung Submerse	0	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten	landseitig Schwingdeckde mit Moorwald, von Uferkante auf 0,6 m abfallend		
<b>Lagepunkte</b>	<b>R-Wert</b>	<b>H-Wert</b>	<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>Uferentfernung (m)</b>
Transektanfang (m Wt)	32555444	6010462	0,0	0
Vegetationsgrenze (UMG) 0,3 m	32555444	6010463	0,3	1
1,0 m Wassertiefe	32555559	6010506	1,0	128
Fotopunkt	32555470	6010497	Fotorichtung	SW

<b>Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)</b>	<b>1,0</b>
<b>Beschattung (WÖRLEIN, 1992)</b>	<b>1</b>
<b>Sediment</b>	
Detritusmudde	xxx
Torfmudde	xx
<b>Arten (Abundanz)</b>	
<i>Carex paniculata</i> (- 0,1 m)	1
<i>Carex pseudocyperus</i> (- 0,1 m)	1
<i>Phragmites australis</i> (- 0,3 m)	2
<i>Lemna minor</i>	1

**Transekt 3**



Abbildung 35: Transekt 3 am Südostufer des Vollstedter Sees (Abschnitt 1)

Abbildung 36: Transekt 3 am Südostufer des Vollstedter Sees, Röhricht Detail

Seenummer, -name: <b>0428 Vollstedter See</b>		Transektnummer: <b>3</b>		
Wasserkörpernummer, -name: <b>0428 Vollstedter See</b>		Transekt-Bezeichnung (MS_Name): <b>Vollstedter See, mittleres Südufer</b>		
Messstellennummer (MS_NR): <b>130994</b>				
Datum	15.07.2022	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Phragmites australis</i>	
Abschnitt-Nr.	1			
Ufer	SO	Gesamtdeckung Vegetation	20	
Uferexposition	NW	Deckung Submerse	0	
Transektbreite (m)	30	Störungen/Anmerkungen:		
Methodik	Rechen, Sichtkasten			
<b>Lagepunkte</b>	<b>R-Wert</b>	<b>H-Wert</b>	<b>Wassertiefe (m)</b>	<b>Uferentfernung (m)</b>
Transektanfang (m Wt)	32555740	6010493	0,0	0
Vegetationsgrenze (UMG) 0,4 m	32555725	6010494	0,4	9
1,0 m Wassertiefe	32555721	6010510	1,0	24
Fotopunkt	32555718	6010524	Fotorichtung	SO

<b>Wassertiefe (1,0 m-Tiefenstufen)</b>	<b>1,0</b>
<b>Beschattung (WÖRLEIN, 1992)</b>	<b>1</b>
<b>Sediment</b>	
Steine	x
Grobkies	xx
Feinkies	xx
Sand	xxx
<b>Arten (Abundanz)</b>	
<i>Carex acutiformis</i> (- 0,1 m)	2
<i>Phragmites australis</i> (- 0,4 m)	4
<i>Salix cinerea</i> (- 0,1 m)	1
<i>Solanum dulcamara</i> (- 0,1 m)	2

## 5.10 Daten Überblickskartierung Vollstedter See

Tabelle 54: Daten der Übersichtskartierung Makrophyten des Vollstedter Sees (15.07.2022)/ Substrat: Sa = Sand/ Sm = Sandmudde/ Dm = Detritusmudde/ Ki = Kies / Tm = Torfmudde/ St = Steine

Probestelle	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Koordinaten (RW)	32555972	32555897	32555870	32555800	32555758	32555679	32555605	32555658	32555468	32555422
Koordinaten (HW)	6010761	6010838	6010792	6010854	6010814	6010853	6010837	6010757	6010754	6010703
Wassertiefe (cm)	110	030	110	100	120	100	060	110	060	050
Gesamtdeckung (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Substrattyp	Sa	Sa/Ki/St	Sm	Sa	Dm	Sm	Dm	Sm	Dm	Dm
<b>Arteninventar</b>										
<i>Agrostis stolonifera</i>										
<i>Berula erecta</i>										
<i>Carex paniculata</i>										
<i>Carex pseudocyperus</i>							1			
<i>Eleocharis palustris</i>										
<i>Lemna minor</i>										
<i>Phragmites australis</i>							1			
<i>Potamogeton crispus</i>										
<i>Rumex hydrolapathum</i>										
<i>Solanum dulcamara</i>										

Probestelle	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
Koordinaten (RW)	32555491	32555412	32555413	32555453	32555536	32555477	32555574	32555608	32555627	32555664
Koordinaten (HW)	6010660	6010608	6010508	6010475	6010408	6010369	6010375	6010246	6010302	6010347
Wassertiefe (cm)	080	050	040	040	080	040	090	050	060	070
Gesamtdeckung (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Substrattyp	Dm									
<b>Arteninventar</b>										
<i>Agrostis stolonifera</i>			2							
<i>Berula erecta</i>			1							
<i>Carex paniculata</i>									1	
<i>Carex pseudocyperus</i>			1						1	
<i>Eleocharis palustris</i>										
<i>Lemna minor</i>			3			1				
<i>Phragmites australis</i>			2						2	
<i>Potamogeton crispus</i>										
<i>Rumex hydrolapathum</i>			1						1	
<i>Solanum dulcamara</i>									2	

Probestelle	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27
Koordinaten (RW)	32555716	32555824	32555919	32556087	32555942	32556006	32555976
Koordinaten (HW)	6010588	6010502	6010513	6010494	6010584	6010698	6010764
Wassertiefe (cm)	160	050	100	060	120	020	040
Gesamtdeckung (%)	-	10	-	-	-	-	-
Substrattyp	Sm	Sa	Sm	Tm	Sm	Sa	Sa
<b>Arteninventar</b>							
<i>Agrostis stolonifera</i>							
<i>Berula erecta</i>							
<i>Carex paniculata</i>							
<i>Carex pseudocyperus</i>							
<i>Eleocharis palustris</i>						2	
<i>Lemna minor</i>						2	
<i>Phragmites australis</i>		3		2		3	
<i>Potamogeton crispus</i>							2
<i>Rumex hydrolapathum</i>							
<i>Solanum dulcamara</i>		2					