



Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen 2016

Los 4

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

Endbericht 2016

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

Geschäftsführer:

Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl

Sitz:

18246 Bützow, Nebelring 15

USt.-Id.-Nr. (VAT-Number):

Dr. rer. nat. Volker Thiele

Telefon:

038461 / 9167-0

Steuernummer (FA Güstrow):

DE 164789073

Telefax:

038461 / 9167-50 oder -55

Handelsregister:

086 / 106 / 02690

E-Mail:

postmaster@institut-biota.de

Bankverbindungen:

Amtsgericht Rostock HRB 5562

Internet:

www.institut-biota.de

Commerzbank AG

IBAN: DE7913040000114422900

Volks- und Raiffeisenbank Güstrow e.G.

BIC: COBADEFFXXX

IBAN: DE38140613080000779750

BIC: GENODEF1GUE

Auftragnehmer & Bearbeiter:

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

biota - Institut für ökologische Forschung
und Planung GmbH

Nebelring 15
18246 Bützow

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

Auftraggeber:

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

Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek

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

Vertragliche Grundlage: Beauftragung vom 12.05.2016

Bützow, den 30.03.2017

Dr. rer. nat. Volker Thiele
- Geschäftsführer -

| |
|--|
| Zitation: Autor [oder Bezeichnung des Auftragnehmers] (Jahr) Titel. Auftraggeber. Erscheinungsort. Seitenzahl + Anlagen |
| biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH (2017): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2016. Los 4 - Endbericht 2016 im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume. Kiel. P 89 + 1 CD |
| Namen der BearbeiterInnen |
| Assessor Bodo Degen, Dipl.-Ing. (FH) Matthias Grothe, Dipl.-Landschaftsök. Stefan Goën, M. Sc. Thea Dittmann, Dipl.-Ing. (FH) Doreen Kasper, Dr. rer. nat. Volker Thiele |
| Untersuchungsjahr(e) |
| 2016 |
| Qualitätskomponenten |
| Makrophyten; Hydromorphologie |
| Ziele |
| Operatives Monitoring; WRRL-Bewertung; FFH-Bewertung |
| Gewässerkategorie |
| Seen |
| Flussgebietseinheiten |
| Eider, Elbe, Schlei-Trave |
| Bearbeitungsgebiete |
| - |
| Wasserkörper |
| 0216, 0259, 0261,0298, 0428 |
| Gewässernamen |
| Kudensee, Middelburger Seen, Mönchsteich, Owschlager See, Vollstedter See |
| FFH-Gebietsnummern |
| 2021-301, 1930-301, 2328-355,1623-306, 1725-304 |

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | EINLEITUNG | 5 |
| 2 | METHODEN | 6 |
| 3 | ERGEBNISSE | 7 |
| 3.1 | Kudensee..... | 7 |
| 3.1.1 | Kurzcharakteristik..... | 7 |
| 3.1.2 | Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten | 8 |
| 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 | 15 |
| 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 | 30 |
| 3.4.3 | Bewertung und Empfehlungen | 31 |
| 3.4.4 | Anhang Artenliste..... | 35 |
| 3.5 | Mönchsteich..... | 36 |
| 3.5.1 | Kurzcharakteristik..... | 36 |
| 3.5.2 | Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten | 37 |
| 3.5.3 | Bewertung und Empfehlungen | 39 |
| 3.5.4 | Anhang Artenliste..... | 43 |
| 3.6 | Owslager See..... | 44 |
| 3.6.1 | Kurzcharakteristik..... | 44 |
| 3.6.2 | Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten | 45 |
| 3.6.3 | Bewertung und Empfehlungen | 47 |
| 3.6.4 | Anhang Artenliste..... | 50 |
| 3.7 | Vollstedter See..... | 51 |
| 3.7.1 | Kurzcharakteristik..... | 51 |
| 3.7.2 | Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten | 51 |
| 3.7.3 | Bewertung und Empfehlungen | 53 |
| 3.7.4 | Anhang Artenliste..... | 57 |
| 4 | VERGLEICHENDE BEWERTUNG | 58 |
| 5 | LITERATURVERZEICHNIS..... | 62 |
| 6 | ANHANG | 64 |
| 6.1 | Makrophytentransekte der bearbeiteten Seen | 64 |
| 6.1.1 | Kudensee..... | 64 |
| 6.1.2 | Achtersee..... | 68 |
| 6.1.3 | Kohlborn | 70 |
| 6.1.4 | Middelburger See..... | 72 |
| 6.1.5 | Mönchsteich..... | 76 |
| 6.1.6 | Owslager See..... | 80 |
| 6.1.7 | Vollstedter See..... | 84 |
| 6.2 | Kartenanhang | 88 |

1 EINLEITUNG

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

Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse des Loses 4 dar, welches die Erfassung der aquatischen Vegetation von sieben Seen beinhaltet. An den Gewässern wurden dabei jeweils die in den Vorjahren ausgewählten und beprobten Makrophytentransekte wiederkehrend bearbeitet. Darüber hinaus ist an sechs Seen eine Biotop- und Nutzungstypenkartierung des Seeufers und der angrenzenden Flächen erfolgt.

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 Maßnahmeempfehlungen zur Sicherung und ggf. Verbesserung des aktuellen ökologischen Zustandes nach WRRL und des Erhaltungszustandes nach FFH-RL 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 Juli und August 2016. An allen untersuchten Gewässern sind bereits bestehende Transekte wiederkehrend bearbeitet worden. Darüber hinaus wurden am Kudensee (1), Vollstedter See (2) und Owschlager See (1) insgesamt 4 neue Transekte in repräsentativen Abschnitten festgelegt und beprobt. Zusätzlich ist mit Ausnahme des Mönchsteiches an allen Seen eine Biotop- und Nutzungstypenkartierung des Seeufers und der angrenzenden Flächen durchgeführt worden.

Während der Begehungen wurde für jedes Gewässer eine Fotodokumentation erstellt, die Fotos von Seeuferabschnitten, ggf. von Störstellen und den Makrophytentransekten umfasst.

Transektkartierung der Monitoringstellen für Makrophyten

An den untersuchten Gewässern wurden definierte Probestellen für eine Transektkartierung der submersen Makrophyten bearbeitet. In den sieben untersuchten Seen erfolgte dies insgesamt an 13 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 Transekts 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. Armlauchalgenarten) 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) verwendet.

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

3 ERGEBNISSE

3.1 Kudensee

FFH-Gebiet: 2021-301 „Kudensee“
Naturschutzgebiet: Nr. 20 „Kudensee und Umgebung“
Transektkartierung Makrophyten: 18.07./ 15.08.2016
Kartierung Biotop- und Nutzungstypen: 15./16.08.2016
Sichttiefe: 0,1 m (18.07.2016)
Pegel: -
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 0,9 m (*Elodea nuttallii*, vgl. Anhang Trans. 1)

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 km² bei einer Uferlänge von etwa 3,11 km (LLUR 2016).

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 Weidengebüsche 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 Ostteil 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*) bereichsweise in den Uferzonen des Sees vor.

Tauchblattvegetation tritt in den durchgängig sehr flachen Litoralbereichen nur vereinzelt und in geringer Abundanz auf. Die vorherrschende Tauchblattart im See ist die punktuell vorkommende Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*). Weitere Begleitarten, wie das Raue Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) und das Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*) wurden lediglich punktuell am Nordostufer gefunden.

3.1.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Genauere Untersuchungen zur Gewässervegetation wurden von WALTER (2006) und BIOTA (2012) 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 Häufigkeiten in einer dreistufigen Skala angegeben.

Tabelle 1: 2006, 2012 und 2016 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)

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

Im Rahmen der aktuellen Kartierung (Beprobung von zwei Transekten, ergänzende Stichproben) wurden mit dem Krausen Laichkraut (*Potamogeton crispus*) lediglich eine neue Art nachgewiesen. Diese trat in wenigen Einzelexemplaren am Nordostufer nahe der Einmündung der Burger Au auf.

Europäischer Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*) und Flachstängeliges Laichkraut (*Potamogeton compressus*) konnten aktuell nicht mehr nachgewiesen werden. Bereits bei der letzten Beprobung 2012 traten die Arten nur punktuell und in geringer Abundanz auf.

Hinsichtlich der 2012 erstmals nachgewiesenen *Elodea nuttallii* ergeben sich Veränderungen bei der Häufigkeit. Während der letzten Beprobung kam die Art regelmäßig vor, bereichsweise bildete sie bereits lockere Bestände. Aktuell wurden in verschiedenen Seeteilen nur noch Einzelexemplare gefunden bzw. es trat keine Makrophytenbesiedlung auf. Insgesamt ist damit gegenüber der letzten Untersuchung 2012 eine rückläufige Makrophytenbesiedlung erkennbar.

In Tabelle 2 werden die Bewertungsergebnisse der aktuellen Beprobungen den bisherigen Ergebnissen gegenübergestellt. Der Vergleich kann aktuell aber nur auf eine PS bezogen werden, weil das zweite Transekt 2016 erstmalig bearbeitet wurde.

Tabelle 2: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (WALTER 2006, BIOTA 2012)

| MS_NR (Transekt) | Jahr | UMG MP | UMG MP \emptyset | Taxa emers | Taxa submers | Taxa gesamt | Q | RI | RI korr. | M _{MP} | ÖZK Phylib | ÖZK 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** | -100** | 0,00** | 5 | 5 |

2006 war keine Bewertung möglich, weil submerse Arten vollständig fehlten. Die Neuberechnung der Daten ergibt für 2012 einen ungesicherten Zustand, weil keine mittlere Tiefengrenze angegeben werden konnte (nur 1 Transekt beprobt). Hinsichtlich der Indexwerte würde sich ein mäßiger Zustand ergeben. Eine WRRL- bzw. fachgutachterliche Bewertung des Zustandes erfolgte damals jedoch nicht. Aktuell muss wegen der im Vergleich zu 2012 deutlich schwächeren Besiedlung von einer Makrophytenverödung auf Grund trophischer Belastung und damit von einem schlechten Zustand ausgegangen werden. Unter Berücksichtigung der schlechteren Ergebnisse (Taxazahl, Quantität) ist damit insgesamt eine Zustandsverschlechterung der Probestelle erkennbar.

Bezogen auf den Wasserkörper resultiert daraus folgende Gesamtbewertung.

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

| WK_NAME | Untersuchungsjahr | \emptyset Tiefengrenze Wk | \emptyset ÖZK fachgutachterlich | ÖZK _{Phylib 4.1} dezimal | \emptyset ÖZK _{Phylib 4.1} |
|----------|-------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Kudensee | 2002 | - | - | n.e. | n.e. |
| | 2009 | - | - | n.g. | n.g. |
| | 2016 | 0,8 | 5,0 | 5,49 | 5,0 |

Der Wasserkörper war bisher nicht bewertbar, weil für die einzige Monitoringstelle keine bzw. nur eine ungesicherte Bewertung erfolgen konnte. Aktuell ergibt sich wegen der Makrophytenverödung ein schlechter Zustand.

3.1.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Über den Bewertungsansatz von SUCCOW & KOPP (1985) wird der Kudensee mit einer maximalen Besiedlungstiefe submerser Arten von 0,9 m (emers 1,5) und einem Mittelwert der Besiedlungsgrenze von ca. 0,8 m bereits als polytropher See eingestuft, der sich nahe der Grenze zum hochpolytrophem Zustand befindet (< 0,5 m). Die Sichttiefenmessungen zum Beprobungszeitraum ergaben Einzelwerte, welche typisch für poly- bis hypertrophe Seen sind. Aktuell muss insgesamt noch von einem polytrophem Zustand ausgegangen werden.

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 2016 bearbeiteten Makrophytentransekte des Kudensees

| Kudensee (WRRL-Seetyp 999, 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 |

Die Untersuchungstransekte waren nach dem aktuellen Verfahrensstand gesichert bewertbar. In beiden Fällen musste von einer Makrophytenverödung ausgegangen werden. Dementsprechend resultiert durchgängig die ZK 5 (schlecht), die auch fachgutachterlich bestätigt wird.

Aus den Einzelbewertungen resultiert insgesamt ein schlechter Zustand des Gesamtwasserkörpers (Zk 5).

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

| Wasserkörper | Typ _{WRRL} | Typ _{MP} | Tiefengrenze _{MP Ø} | ÖZK _{Phylib} | ÖZK _{fachgut.} |
|--------------|---------------------|-------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Kudensee | 21 | TKp - 11 | 0,8 | 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.

Der See ist als Lebensraumtyp 3150 (natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamion oder Hydrocharitions) laut Anhang I der FFH-RL eingestuft. Nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) 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 SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

| Kriterien / Wertstufe | A | B | C |
|---|--|--|---|
| Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen | hervorragende Ausprägung | gute Ausprägung | <u>mittlere bis schlechte Ausprägung</u> |
| In die Berechnung des Gesamtwertes dieses Kriteriums gehen „Verlandungsvegetation“ mit 1/3 und „aquatische Vegetation“ mit 2/3 ein. | | | |
| Anzahl typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente | Verlandungsvegetation: Flutrasen, <u>Röhricht</u> , Großseggenried, Feuchte Hochstaudenflur, <u>Weiden-(Faulbaum-)Gebüsch</u> , Erlen-Bruchwald (in Abhängigkeit von der Gewässermorphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein; in diesen Fällen gutachterliche Einschätzung) | | |
| | ≥ 3 verschiedene | <u>2 verschiedene</u> | 1 |
| | aquatische Vegetation: Grundrasen, Schwebematten, <u>Tauchfluren</u> , Schwimmdecken, Schwimmblattrasen | | |
| | ≥ 4 verschiedene | 2-3 verschiedene | <u>1</u> |
| Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars | vorhanden | weitgehend vorhanden | <u>nur in Teilen vorhanden</u> |
| Höhere Pflanzen: <i>Callitriche palustris</i> , <i>Callitriche palustris</i> agg., <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Ceratophyllum submersum</i> , <i>Elatine hydropiper</i> , <i>Hippuris vulgaris</i> , <i>Hottonia palustris</i> , <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> , <i>Lemna minor</i> , <i>Lemna trisulca</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Myriophyllum verticillatum</i> , <i>Najas marina</i> , <i>Nuphar lutea</i> , <i>Nymphaea alba</i> , <i>Potamogeton acutifolius</i> , <i>Potamogeton alpinus</i> , <i>Potamogeton berchtoldii</i> , <i>Potamogeton compressus</i> , <u><i>Potamogeton crispus</i></u> , <i>Potamogeton gramineus</i> , <i>Potamogeton lucens</i> , <i>Potamogeton natans</i> , <i>Potamogeton obtusifolius</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>Potamogeton praelongus</i> , <i>Potamogeton pusillus</i> agg., <i>Potamogeton x angustifolium</i> , <i>Potamogeton trichoides</i> , <i>Potamogeton zizii</i> , <i>Ranunculus aquatilis</i> agg., <i>Ranunculus circinatus</i> , <i>Stratiotes aloides</i> , <u><i>Spirodela polyrhiza</i></u> , <i>Utricularia australis</i> , <i>Utricularia vulgaris</i> , <i>Zannichellia palustris</i> Moose: <i>Fontinalis antipyretica</i> , <i>Riccia fluitans</i> , <i>Riccia</i> spp., <i>Ricciocarpos natans</i> , <i>Ricciocarpos</i> spp. Algen: <i>Chara contraria</i> , <i>Chara delicatula</i> , <i>Chara globularis</i> , <i>Chara tomentosa</i> , <i>Nitellopsis obtusa</i> | | | |
| Arteninventar | ≥ 10 Arten | 6 - 9 Arten | <u>≤ 5 Arten</u> |
| Beeinträchtigungen | keine bis gering | mittel | <u>stark</u> |
| Wasserspiegelabsenkung (gutachterlich mit Begründung) | <u>nicht erkennbar</u> | vorhanden; als Folge mäßige Beeinträchtigung | vorhanden; als Folge starke Beeinträchtigung |
| Anteil Hypertrophierungszeiger an der Hydrophytenvegetation [%] (Arten nennen, Anteil in % angeben) | < 10 | 10 - 50 | <u>≥ 50</u> |
| Anteil der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht: schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist [%] | <u>≤ 10</u> | 10 - 25 | > 25 |
| untere Makrophytengrenze | > 2,5 m | 1,8 - 2,5 m | <u>≤ 1,8 m</u> |
| Grad der Störung durch Freizeitnutzung (gutachterlich mit Be- | <u>keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flä-</u> | mäßig (alle anderen Kombinationen) | stark (dauerhaft oder auf > 25 % der Fläche) |

| | | | |
|--|-------------------------|---------------|---------------------|
| gründung) | chenanteil (< 10 %) | | |
| Beeinträchtigungen | keine bis gering | mittel | <u>stark</u> |
| Teichbewirtschaftung (Art und Umfang beschreiben; Bewertung gutachterlich) | keine | ... | ... |

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. Da die Gewässervegetation mit der überwiegenden Gewichtung in die Bewertung eingeht, 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 als C.

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

Im aktuellen Managementplan (MLUR 2011) wird der Kudensee ebenfalls mit mittel bis schlecht (C) bewertet. Die Einstufungen basieren aber auf den Ergebnissen des Seegutachtens von WALTHER (2006). Eine anschließende Bewertung anhand aktueller Daten in BIOTA (2012) ergab trotz leichter Zustandsverbesserungen keine Veränderung des Erhaltungszustandes. Dieser wurde durch die aktuelle Bewertung bestätigt.

Gesamtbewertung:

Der Kudensee weist mit lediglich drei Schwimm- und drei Tauchblattarten eine stark verarmte Gewässervegetation auf. Mit Ausnahme der punktuell im Gewässer siedelnden Schmalblättrigen Wasserpest (*Elodea nuttallii*) kommen alle weiteren Arten nur sehr vereinzelt vor. Die Besiedlung erreicht in dem sehr flachen See Maximalwerte von 0,9 m. Auffällig sind die im Untersuchungszeitpunkt sehr geringen Sichttiefen von ca. 0,1 m. Insgesamt muss der See gegenwärtig als polytroph eingestuft werden. 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 mittlere Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Im Vergleich zur letzten Untersuchung 2012 hat sich der Zustand aktuell wieder leicht verschlechtert. Die hohen Anteile von Feindetritus auf der Gewässersohle des sehr flachen Sees und eine starke Gewässertrübung, die wahrscheinlich auch auf die Aufwirbelung bei Windeinfluß zurückzuführen ist, sind hemmende Faktoren für die Wiederansiedlung von Makrophyten. Möglicherweise sind die festgestellten Schwankungen in der Abundanz der Gewässervegetation auf witterungsbedingte Einflüsse in den jeweiligen Jahren zurückzuführen. Ergänzend sollte jedoch betrachtet werden, ob stärkere Stoffeinträge aus den Zuflüssen als mögliche Ursache im Betracht kommen.

Die Veränderungen in der Ausprägung der Gewässervegetation werden im Rahmen des bestehenden Monitorings weiter betrachtet. Neben der Transektkartierung sollte dabei aber auch immer eine Überblickskartierung der Gewässervegetation durchgeführt werden.

3.1.4 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf einem Kartierungstransekt 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 | | | - | - | - | 2 |
| <i>Lemna minor</i> | Kleine Wasserlinse | | | 1 | 2 | 2 | 2 |
| <i>Spirodela polyrhiza</i> | Vielwurzelige Teichlinse | | | - | 1 | 1 | 2 |

Tauchblattzone

| Wissenschaftlicher Name | Deutscher Name | Gefährdung (Rote Liste) | | Häufigkeit Abschnitt | | | |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------|---|----------------------|---|---|---|
| | | SH | D | 1 | 2 | 3 | 4 |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> | Gewöhnliches Raues Hornblatt | | | 1 | - | - | 1 |
| <i>Elodea nuttallii</i> | Schmalblättrige Wasserpest | | | 2 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Potamogeton crispus</i> | Krauses Laichkraut | | | - | - | - | 1 |

3.2 Achtersee

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

Naturschutzgebiet: NSG „Middelburger Seen“

Transektkartierung Makrophyten: 14.06.2016

Kartierung Biotop- und Nutzungstypen: 31.08. - 03.09.2016

Sichttiefe: 1,2 m (14.07.2016)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 3,6 m (*Chara delicatula*, vgl. Anhang, Transekt 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 Pepersee ein weiterer Kleinsee vor, der über einen Graben in den Middelburger See entwässert. Der Pepersee ist aktuell nicht Gegenstand der Bewertung, er wird deshalb nachfolgend nicht näher betrachtet.

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 km² und eine Uferlänge von 0,7 km. Seine durchschnittliche Tiefe wird mit 2,8 m angegeben. Die Maximaltiefe beträgt trotz der geringen Flächengröße ca. 5 m (LLUR 2016). Über einen bereits stark zugewachsenen Verbindungsgraben steht der Achtersee mit dem Nordteil des Middelburger Sees in Kontakt. Im Osten hat der Achtersee einen grabenartigen Ablauf, der an den künstlichen Angelteichen bei Ottenbrücke entlang führt.

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

Röhrichte und Riede sind an den gehölzbestandenen westlichen und nördlichen Ufern nur punktuell als schmaler Saum von ca. 1 - 1,5 m Breite ausgebildet. Am Nordostufer unterhalb der Ortslage Middelburg kommen teilweise etwas breitere Säume vor, in denen neben Schilf auch weitere Begleitarten häufig auftreten. Das Südufer ist durch breitere, von Schilf und Schmalblättrigem Rohrkolben (*Phragmites australis*, *Typha latifolia*) dominierte Landröhrichte gekennzeichnet.

Schwimblattbestände fehlen in den steileren Uferzonen des Achtersees. 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 Südufer weisen lückige Decken mit See- und Teichrose auf. Innerhalb der Röhrichtsäume sind lokal auch Wasserlinsen vertreten (*Lemna minor*).

Tauchblattvegetation fehlt in den partiell beschatteten und steiler abfallenden Litoralbereichen fast vollständig. Hier konnten nur einzelne Pflanzen des Kamm-Laichkrautes (*Potamogeton pectinatus*), des Quellmooses (*Fontinalis antipyretica*, RL SH 3) sowie submerse Formen von See- und Teichrose nachgewiesen werden. Die flacheren Bänke am Westufer sind dagegen dicht besiedelt. Dort kommen dichte Mischbestände verschiedener Arten wie Kamm-Laichkraut, Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton pusillus*), Feine Armleuchteralge (*Chara virgata*, RL D 3), und Großes Nixkraut (*Najas marina ssp. intermedia*, RL D 2) auf. Am Westufer bildet auch das Glänzende Laichkraut (*Potamo-*

geton 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 3,6 m.

3.2.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Eine erste detaillierte Erfassung der Gewässervegetation wurde von BIOTA (2008) 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 und 2016 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); RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTLER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006)

| Wissenschaftlicher Name | Deutscher Name | Gefährdung (Rote Liste) | | Untersuchungsjahr | |
|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|----|-------------------|------|
| | | SH | D | 2008 | 2016 |
| Schwimmblattzone | | | | | |
| <i>Lemna minor</i> | Kleine Wasserlinse | | | w | w |
| <i>Nuphar lutea</i> | Teichrose | | | z | z |
| <i>Nymphaea alba</i> | Weißer Seerose | | | z | z |
| <i>Nymphaea spec.</i> | Seerose, Zierform | | | w | w |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> | Europäischer Froschbiss | V | 3 | w | - |
| <i>Spirodela polyrhiza</i> | Teichlinse | | | w | - |
| Tauchblattzone | | | | | |
| <i>Chara globularis</i> | Zerbrechliche Armelechteralge | | | w | w |
| <i>Chara contraria</i> | Gegensätzliche Armelechteralge | 3 | 3+ | w | w |
| <i>Chara virgata</i> | Feine Armelechteralge | | 3+ | - | z |
| <i>Elodea canadensis</i> | Kanadische Wasserpest | | | - | w |
| <i>Fontinalis antipyretica</i> | Quellmoos | 3 | V | w | z |
| <i>Lemna trisulca</i> | Dreifurchige Wasserlinse | | | - | w |
| <i>Najas marina</i> * | Großes Nixkraut | 1 | 3 | z | - |
| <i>Najas marina ssp. intermedia</i> * | Großes Nixkraut | * | 2 | | z |
| <i>Potamogeton lucens</i> | Glänzendes Laichkraut | 3 | | - | z |
| <i>Potamogeton natans</i> | Schwimmendes Laichkraut | | | w | - |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> | Kamm-Laichkraut | | | z | w |
| <i>Potamogeton pusillus</i> | Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut | | | w | - |
| <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 Unterschiede insbesondere bei der Submersvegetation.

Diese ist durch ein Neuauftreten von vier Arten gekennzeichnet, von denen insbesondere das Glänzende Laichkraut (*Potamogeton lucens*) im Süden des Sees bereits größere Bestände bildet. Die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) wurde vor allem Bereich des Monitoringtransektes zerstreut in allen drei Tiefenstufen gefunden. Im letztgenannten treten mit *Lemna trisulca* und *Utricularia vulgaris* (Dreifurchige Wasserlinse, Gewöhnlicher Wasserschlauch) zwei weitere neue Arten auf. Die letztgenannte konnte auch am Nord und Ostufer vereinzelt gefunden werden. Für das Zwerg- und Schwimmende Laichkraut (*Potamogeton pusillus*, *Pot. natans*) ergaben sich keine neuen Nachweise.

Erstmals wurden auch im Achtersee eindeutige Nachweise der Feinen Armleuchteralge (*Chara virgata*) erbracht. Diese ist eng mit der bereits 2008 nachgewiesenen Gewöhnlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) 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 Untersuchung 2008 wurden an den Middelburger Seen aber nur eindeutige Exemplare *Chara virgata* zugeordnet, Übergangsformen sind als *Ch. globularis* erfasst worden. Dementsprechend muss davon ausgegangen werden, dass Übergangsformen der beiden Arten bereits 2008 vorkamen.

Bei den Schwimmblattarten konnten mit dem Froschbiss und der Teichlinse (*Hydrocharis morsus-ranae*, *Spirodela polyrhiza*) zwei Taxa nicht mehr nachgewiesen werden, welche bereits 2008 selten waren.

Hinsichtlich der Häufigkeiten der in beiden Jahren festgestellten Makrophyten ergaben sich kaum Unterschiede. Aktuell scheint die Häufigkeit der Characeen am Ostufer zugenommen zu haben, was möglicherweise auf den nicht mehr gegebenen Vertritt der Flachwasserzonen zurückzuführen ist. Auch das 2008 nur in Einzelexemplaren gefundene Quellmoos hat sich aktuell deutlich ausgebreitet.

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)

| MS_NR (Transekt) | Jahr | UMG | UMG | Taxa | Taxa | Taxa | Q | RI | RI _{korr.} | M _{MP} | ÖZK | ÖZK |
|---------------------|------|-----|------|-------|---------|--------|-----|-------|---------------------|-----------------|--------|------|
| | | MP | MP ∅ | 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 |

Die Neuberechnung der 2008 erhobenen, aber nicht nach PHYLIB bewerteten Daten ergibt einen guten Zustand, Der Index liegt im unteren Bereich des Werteintervalls naher der Grenze zur Zk 3. 2016 wurde eine Zunahme der Tiefenausdehnung und der Gesamtquantität festgestellt. Darüber hinaus traten mit *Utricularia vulgaris* (Gewöhnlicher Wasserschlauch) und *Fontinalis antipyretica* (Quellmoos) zwei je nach Tiefenstufe als A- bzw. B-Arten eingestufte Taxa auf, die zu leichten Anstieg der Indexwerte führen. In der Summe ist damit bei gleichem Bewertungsergebnis von einer leichten Zustandsverbesserung an der Monitoringstelle auszugehen.

Bezogen auf den Wasserkörper resultiert daraus folgende Gesamtbewertung.

Tabelle 9: 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 |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|------------------|
| Achtersee | 2008 | - | - | 2,49 | 2,0 |
| | 2016 | - | 2,0 | 2,32 | 2,0 |

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

3.2.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) ist der Achtersee mit einer maximalen Makrophytengrenze von 3,6 m als eutroph einzustufen. Mittlere sommerliche Sichttiefen liegen nicht vor, während der Kartierung gemessene Einzelwerte sind im Bereich des hocheutrophen nahe der Grenze zum eutrophen Zustand einzuordnen. Im Mittel dürfte der Wert jedoch deutlich im Bereich des eutrophen Zustandes anzusiedeln sein.

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 Makrophytentranspekt des Achtersees

| Achtersee (WRRL-Seetyp 11, Makrophytentyp TKp - 11) | | | | | |
|---|-------|--------|-----------------|----------------|-----------------------|
| Makrophytentranspekt | RI | RI kor | M _{MP} | ÖZK Phylib 5.3 | ÖZK fachgutachterlich |
| Transekt 1 (130316) | 25,07 | 15,07 | 0,58 | 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 0,59 liegt im unteren Bereich des Werteintervalls 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 _{WRRL} | Typ _{MP} | Tiefengrenze _{MP} | ÖZK _{Phylib 5.3} | ÖZK _{fachgut.} |
|--------------|---------------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Achtersee | 11 | TKp - 11 | 3,6 | 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 Armluchteralgen) laut Anhang I der FFH-RL (2003) eingestuft.

Nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 31400 gemäß den in Tabelle 12 aufgeführten Parametern.

Tabelle 12: Bewertungsschema des FFH-LRT 3140 nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

| Kriterien / Wertstufe | A | B | C |
|---|---|--|--|
| Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen | hervorragende Ausprägung | <u>gute Ausprägung</u> | mittlere bis schlechte Ausprägung |
| In die Berechnung des Gesamtwertes dieses Kriteriums gehen „Verlandungsvegetation“ mit 1/3 und „Characeenvegetation“ mit 2/3 ein. | | | |
| Characeenvegetation | Deckungsgrad des besiedelbaren Gewässergrundes mit Characeen-Unterwasserrasen | | |
| | ≥ 50 % | <u>10 - 50 %</u> | < 10 % |
| Verlandungsvegetation | Anzahl typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente: <u>Tauchblattvegetation</u> , <u>Schwimblattvegetation</u> , Weiden-(Faulbaum-)Gebüsch, Erlen-Bruchwald, Wasserried, <u>Wasserröhricht</u> , (in Abhängigkeit von der Gewässermorphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein; in diesen Fällen gutachterliche Einschätzung) | | |
| | ≥ 4 verschiedene | <u>2 - 3 verschiedene</u> | <u>1</u> |
| Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars | vorhanden | <u>weitgehend vorhanden</u> | nur in Teilen vorhanden |
| Referenzliste der lebensraumtypischen, zur Beurteilung des Erhaltungszustandes relevanten Arten: <i>Chara aspera</i> , <i>Chara denudata</i> , <i>Chara contraria</i> , <u><i>Chara delicatula</i></u> , <i>Chara filiformis</i> , <u><i>Chara globularis</i></u> , <i>Chara hispida</i> , <i>Chara intermedia</i> , <i>Chara polyacantha</i> , <i>Chara rudis</i> , <i>Chara strigosa</i> , <i>Chara tomentosa</i> , <i>Chara vulgaris</i> , <i>Nitella capillaris</i> , <i>Nitella confervacea</i> , <i>Nitella hyalina</i> , <i>Nitella opaca</i> , <i>Nitella syncarpa</i> , <i>Nitella tenuissima</i> , <i>Nitellopsis obtusa</i> , <i>Tolypella glomerata</i> , <i>Tolypella intricata</i> , <i>Vaucheria dichotoma</i> , <u><i>Najas marina</i></u> , <i>Potamogeton coloratus</i> , <i>Potamogeton filiformis</i> , <i>Potamogeton gramineus</i> , <i>Potamogeton praelongus</i> , <i>Potamogeton rutilus</i> , <i>Potamogeton trichoides</i> , <i>Potamogeton nitens</i> , <i>Potamogeton x zizii</i> , <i>Stratiotes aloides</i> f. <i>submersa</i> | | | |
| Arteninventar | ≥ 5 Arten | <u>2 - 4 Arten</u> | <u>1 Art</u> |
| Beeinträchtigungen | keine bis gering | mittel | stark |
| Wasserspiegelabsenkung (gutachterlich mit Begründung) | <u>nicht erkennbar</u> | vorhanden; als Folge mäßige Beeinträchtigung | vorhanden; als Folge starke Beeinträchtigung |
| Deckungsanteil Störzeiger an der Wasserpflanzenvegetation [%] (Arten nennen, Anteil in % angeben) | < 10 | <u>10 - 25</u> | > 25 |
| Anteil der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht: schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist | < 10 | <u>10 - 25</u> | > 25 |

| Beeinträchtigungen | keine bis gering | mittel | stark |
|--|---|---|--|
| Grad der Störung durch Freizeitnutzung (gutachterlich mit Begründung) | keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (< 10 %) | mäßig (<u>alle anderen Kombinationen</u>) | stark (dauerhaft oder auf > 25 % der Fläche) |
| untere Makrophytengrenze | > 8 m | 4 - 8 m | <u>2,5 - 4 m</u> |
| Teichbewirtschaftung (Art und Umfang beschreiben; Bewertung gutachterlich) | keine | ... | ... |

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 B bewertet, weil vier im LRT-Steckbrief für SH aufgeführte lebensraumtypische Taxa vorkommen. Für das Teilkriterium Beeinträchtigungen ergibt sich bereits eine C-Bewertung, was insbesondere die relativ niedrige untere Makrophytengrenze zurückzuführen ist.

Insgesamt resultiert für den Achtersee damit bereits der Erhaltungszustand B (gut). Die Bewertung des FFH-LRT im Rahmen der letzten Seenbeprobung (BIOTA 2008) ergab noch einen mittleren bis schlechten Zustand. Dieser basierte auf den damals deutlich schwächer ausgebildeten Characeenbeständen vor der Pferdeweide am Ostufer. Im Rahmen der Folgekartierung von LRT in FFH- und Kohärenzgebieten (NLU 2011) wurde bereits ein guter Zustand angegeben, die dabei genutzte Datengrundlage ist jedoch nicht klar nachvollziehbar.

Gesamtbewertung:

Der Achtersee weist Teile des typischen Arteninventars meso- bis eutropher Gewässer auf. Neben kleinflächig ausgebildeten Characeenrasen mit Feiner, Gegensätzlicher und Zerbrechlicher Armelechtermalge (*Chara virgata*, *Chara contraria*, RL SH 3, *Chara globularis*) tritt auch das Große Nixkraut (*Najas marina*, ssp *intermedia*, RL D 2) auf. Darüber hinaus konnten acht weitere submerse Arten festgestellt werden, unter denen mit dem Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL SH 3) dem Glänzenden Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL SH 3) und dem Gewöhnlichen Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*, RL SH 2) drei 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 ergab bereits den angestrebten Erhaltungszustand B (gut). 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 der Kartierung eines Makrophytentransektes im Abschnitt 1 sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen, x = Angabe ohne Häufigkeitsnachweis

Schwimtblattzone

| Wissenschaftlicher Name | Deutscher Name | Gefährdung (Rote Liste) | | Häufigkeit Abschnitt | |
|-------------------------|--------------------|-------------------------|---|----------------------|---|
| | | SH | D | 1 | 2 |
| <i>Lemna minor</i> | Kleine Wasserlinse | | | 1 | x |
| <i>Nuphar lutea</i> | Teichrose | | | 3 | 4 |
| <i>Nymphaea alba</i> | Weißer Seerose | | | 3 | 3 |
| <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 | | | 2 | 2 |
| <i>Chara contraria</i> | Gegensätzliche Armleuchteralge | 3 | 3+ | 2 | - |
| <i>Chara virgata</i> | Feine Armleuchteralge | | 3+ | 3 | 3 |
| <i>Elodea canadensis</i> | Kanadische Wasserpest | | | 3 | - |
| <i>Fontinalis antipyretica</i> | Quellmoos | 3 | V | 3 | - |
| <i>Lemna trisulca</i> | Dreifurchige Wasserlinse | | | 1 | - |
| <i>Najas marina ssp. intermedia</i> | Großes Nixkraut | * | 2 | 3 | 2 |
| <i>Potamogeton lucens</i> | Glänzendes Laichkraut | 3 | | 1 | 3 |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> | Kamm-Laichkraut | | | 2 | - |
| <i>Utricularia vulgaris</i> | Gewöhnlicher Wasserschlauch | 2 | 3 | 3 | 2 |
| <i>Zannichellia palustris</i> | Sumpf-Teichfaden | | | 1 | - |

* = 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: 13.-15.06.2016

Kartierung Biotop- und Nutzungstypen: 31.08. - 03.09.2016

Sichttiefe: 1,1 m (Middelburger See 15.07.2016)

Pegel: -

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

3.3.1 Kurzcharakteristik

Der Middelburger See hat eine Flächengröße von 0,261 km², 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 2016). 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 Pepersees (Südwestufer). Am Nordufer mündet ein weiterer Zufluss aus einer Flachmoorsenke ein. Ein direkter Ablauf ist am Middelburger See nicht vorhanden. Letzterer steht jedoch über einen Stichgraben mit dem Achtersee in Verbindung, welcher über einen Ablaufgraben verfügt.

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.

Nachfolgend soll die Ausprägung der Ufer- und Gewässervegetation kurz beschrieben werden.

Ufergehölze treten am Nordufer des Nordwestbeckens und am Ostufer nur als ein- oder mehrreihige angepflanzte Säume, von Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und Weiden (z.B. *Salix alba*) und einigen anderen Begleitgehölzen auf. Darüber kommen schmale Bruchwaldbereiche am Nordufer und lokal sehr nasse Erlenbrüche mit z.T. hohem Weidenanteil auch in den südlichen Verlandungszonen vor. Neben den Bruchwäldern haben sich auf Moorstandorten am Nordwest- und Südufer teilweise großflächige Weidenfeuchtgebüsche entwickelt.

Die Uferzonen des Sees werden großflächig von ausgedehnten **Verlandungsröhrichten** bestimmt. Vor allem im Nordwest- und Südteil weisen die röhrichtdominierten Flächen Breiten von z.T. mehr als 50 m auf. Die Großröhrichte werden meist von Schilf (*Phragmites australis*) dominiert, häufig sind aber auch mosaikartig bultige und rasige Seggenriede eingestreut. Vor allem auf den nassen Standorten kommen darin auch viele typische Arten eutropher Verlandungsbereiche vor, die z.T. auch in der Roten Liste geführt werden. Lediglich in den mineralisch bestimmten Uferbereichen des Nordwest- und Ostufers sind nur schmale Röhrichtsäume und Riede vorhanden oder diese fehlen vollständig.

Schwimblattbestände treten in Form größerer Bänke vor allem in der westlichen Seebucht auf. Darüber hinaus wurden am Ostufer des Nordwestbeckens, sowie in der Südbucht des Hauptsees und am Nordostufer von Middelburg kleinere Schwimblatttrasen von See- und Teichrose gefunden (*Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*). Wasserlinsen kommen

dagegen nur zerstreut und in den Röhrichtsäumen und Schwimmblattrasen vor (*Lemna minor*).

Der Middelburger See weist eine gut ausgebildete und 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-Armelechteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL 3) in den tieferen Seeteilen lokal noch Dominanzbestände, die bis in 3,7 m Wassertiefe reichen. Auch die Feine Armleuchteralge (*Chara virgata*, RL D 3) 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 selten bis zerstreut gefunden. Auch das Große Nixkraut (*Najas marina* ssp. *intermedia*, RL D 2) konnte in allen Seeteilen bis in 3,6 m Tiefe nachgewiesen werden. Auch einige Laichkrautarten wie das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) oder das Stachelspitzige Laichkraut (*Potamogeton friesii*, RL V), das Zwerg- bzw. Glänzende Laichkraut (*Potamogeton pusillus*, *Potamogeton lucens*) konnten in unterschiedlicher Häufigkeit bis in etwa 2 m Tiefe 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. Danach waren im See 9 Arten der Schwimmblatt- und Submersvegetation vorhanden. Dabei wurden die Characeen jedoch nicht getrennt, auch erfolgte offensichtlich keine nähere Betrachtung des nördlichen Seebeckens. 2008 wurde die aquatische Vegetation dann von BIOTA (2008) im Rahmen einer Überblickskartierung erfasst, zusätzlich sind zwei Monitoringtransekte festgelegt worden. In Tabelle 13 sind die Angaben von GRUBE (1992) und BIOTA (2008) den aktuellen Ergebnissen gegenübergestellt.

Tabelle 13: Darstellung der 1992, 2008 und 2016 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) RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTLER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006)

| Wissenschaftlicher Name | Deutscher Name | Gefährdung (Rote Liste) | | GRUBE (1992) | BIOTA (2008) | 2016 |
|---------------------------------|------------------------------|-------------------------|---|--------------|--------------|------|
| | | SH | D | | | |
| Schwimmblattzone | | | | | | |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> | Europäischer Froschbiss | V | 3 | | w | w |
| <i>Lemna minor</i> | Kleine Wasserlinse | | | | w | w |
| <i>Nuphar lutea</i> | Teichrose | | | x | z | z |
| <i>Nymphaea alba</i> | Weißer Seerose | | | x | z | w |
| <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 |

| Wissenschaftlicher Name | Deutscher Name | Gefährdung (Rote Liste) | | GRUBE (1992) | BIOTA (2008) | 2016 |
|--|--------------------------------|-------------------------|----|--------------|--------------|------|
| | | SH | D | | | |
| <i>Ceratophyllum submersum</i> | Zartes Hornblatt | | | | w | - |
| <i>Chara contraria</i> | Gegensätzliche Armleuchteralge | 3 | 3+ | Chara spec. | w | w |
| <i>Chara globularis</i> | Zerbrechliche Armleuchteralge | | | Chara spec. | z | z |
| <i>Chara virgata</i> | Feine Armleuchteralge | | 3+ | Chara spec. | z | h |
| <i>Elodea canadensis</i> | Kanadische Wasserpest | | | x | z | z |
| <i>Fontinalis antipyretica</i> | Quellmoos | 3 | V | | z | z |
| <i>Lemna trisulca</i> | Dreifurchige Wasserlinse | | | | w | z |
| <i>Myriophyllum spicatum</i> | Ähriges Tausendblatt | V | | x | w | w |
| <i>Najas marina</i> * | Großes Nixkraut | 1 | 3 | x | h | |
| <i>Najas marina</i> ssp. <i>intermedia</i> * | Großes Nixkraut | * | 2 | | | z |
| <i>Nitellopsis obtusa</i> | Stern-Armleuchteralge | 3 | 3+ | Chara spec. | h | z |
| <i>Potamogeton crispus</i> | Krauses Laichkraut | | | x | | w |
| <i>Potamogeton friesii</i> | Stachelspitziges Laichkraut | V | 2 | | w | w |
| <i>Potamogeton lucens</i> | Glänzendes Laichkraut | 3 | | | w | w |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> | Kamm-Laichkraut | | | x | z | z |
| <i>Potamogeton pusillus</i> | Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut | | | | w | w |
| <i>Ranunculus circinatus</i> | Spreizender Wasserhahnenfuß | | | x | w | z |
| <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, ssp. *marina* in Kat. 1 eingestuft

Hinsichtlich des Arteninventars haben sich keine größeren Änderungen ergeben. Neben Zierformen der Seerose konnten mit dem Zarten Hornblatt (*Ceratophyllum submersum*) und dem Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) zwei Tauchblattarten nicht mehr nachgewiesen werden. Dafür traten aktuell das bereits 1992 gefundene Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*) sowie der Gewöhnliche Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*, RL SH 2) erstmals im See auf. Hinsichtlich der groben Häufigkeiten sind nur geringe Unterschiede erkennbar. Diese betreffen insbesondere eine starke Ausbreitung des Gewöhnlichen Hornblattes im Freiwasser des Sees. Demgegenüber scheinen die Bestände der Stern-Armleuchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL SH 3) aktuell rückläufig zu sein. Auf das Problem der Übergangsformen von *Chara globularis* und *Chara virgata* und die Zuordnung der Übergangsformen wurde bereits beim Achtersee verwiesen. Aktuell scheint die letztgenannte Art jedoch auch leicht zugenommen zu haben.

Nachfolgend sollen die Ergebnisse der einzelnen Jahre durch den Vergleich der Bewertungsergebnisse der beiden Monitoringtransekte nochmals untersetzt werden (Tabelle 14). Um Veränderungen aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen, sind die vorlie-

genden Altdaten nach dem aktuellen Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) neu berechnet worden.

Tabelle 14: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (BIOTA 2008)

| MS_NR (Transekt) | Jahr | UMG | UMG | Taxa | Taxa | Taxa | Q | RI | RI _{korr.} | M _{MP} | ÖZK | ÖZK |
|---------------------|------|-----|------|-------|---------|--------|-----|-------|---------------------|-----------------|--------|------|
| | | MP | MP ∅ | emers | submers | gesamt | | | | | Phylib | 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 |
| 130340 (2) | 2008 | 3,7 | 3,5 | 5 | 13 | 17 | 542 | 21,96 | 11,96 | 0,56 | 2 | - |
| | 2016 | 3,8 | 3,7 | 2 | 15 | 15 | 691 | 11,87 | 1,87 | 0,51 | 3 | 3 |

Die Neuberechnung der 2008 erhobenen, aber nicht nach PHYLIB bewerteten Daten ergibt an beiden Transekten einen guten Zustand mit einem Indexwert im unteren Bereich des Intervalls. 2016 wurden für das Transekt 1 fast identische Werte ermittelt, auch hinsichtlich der Anzahl submerser Taxa konnten keine gravierenden Unterschiede festgestellt werden. Deutliche 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 *Nitellopsis obtusa* offenbar wegen der ausgeprägten Dominanz von *Ceratophyllum demersum* deutlich rückläufig. In der Summe kompensieren sich diese Effekte jedoch weitgehend.

Das Transekt 2 lässt eine leichten Abfall der Indexwerte erkennen, der aber bereits zu einer Bewertung als mäßig führt. Dabei liegt der Wert genau auf der Klassengrenze zwischen gutem und mäßigem Zustand. Auffällig ist an dieser Probestelle die deutliche Zunahme der Gesamtquantität, die auf eine massive Ausbreitung des Hornblattes zurückgeführt werden muss. Bezüglich der Characeen ergeben sich vergleichbare Tendenzen wie beim erstgenannten Abschnitt, insgesamt hat die Quantität der Störarten jedoch anteilig leicht zugenommen.

Bezogen auf den Wasserkörper resultiert daraus folgende Gesamtbewertung.

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

| WK_NAME | Untersuchungsjahr | ∅ Tiefengrenze Wk | ∅ ÖZK fachgutachterlich | ÖZK _{Phylib 5.3} dezimal | ∅ ÖZK _{Phylib 5.3} |
|------------------|-------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Middelburger See | 2008 | - | - | 2,32 | 2,0 |
| | 2016 | - | 2,5 | 2,42 | 2,5 |

2008 ergab sich anhand der Neuberechneten Altdaten für den Wasserkörper ein guter Zustand. Die Dezimalbewertung deutet jedoch bereits auf die Lage nahe der Klassengrenze hin. 2016 ergeben 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.

3.3.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) lässt sich der Middelburger See hinsichtlich der unteren Makrophytengrenze (3,8 m) als eutroph einordnen. Die im Juli 2016 gemessenen Sichttiefen von etwa 1,1 m lagen jedoch relativ niedrig. Insgesamt ist die Einstufung als eutroph aber realistisch.

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-Seotyp 11, Makrophytentyp TKp - 11) | | | | | |
|--|-------|--------|-----------------|----------------|-----------------------|
| Makrophytentransekt | RI | RI kor | M _{MP} | ÖZK Phylib 5.3 | ÖZK fachgutachterlich |
| Transekt 1 (130339) | 23,16 | 13,16 | 0,57 | 2 | 2 |
| Transekt 2 (130340) | 11,87 | 1,87 | 0,51 | 3 | 3 |

Der errechnete RI der beiden gesichert bewertbaren Probestellen 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). Für das Transekt 1 ist diese Abwertung jedoch nicht plausibel, da die Maximaltiefe im Transektbereich unter 4 m liegt. Insgesamt ist der ermittelte gute Zustand jedoch plausibel. Für das Transekt 2 ergab sich ein Indexwert auf der Klassengrenze zur Zk 2. Bei Rundung auf zwei Nachkommstellen müsste sich bereits ein guter Zustand ergeben (0,87 > x >= 0,51), die Toolberechnung basiert jedoch auf der dritten Nachkommstelle (0,509). Fachgutachterlich wird der daraus mäßige Zustand wegen der Massenvorkommen von *Ceratophyllum demersum* aber als plausibel angesehen.

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

| Wasserkörper | Typ _{WRRL} | Typ _{MP} | Tiefengrenze _{MP} | Ø ÖZK _{Phylib 5.3} | Ø ÖZK _{fachgut.} |
|------------------|---------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Middelburger See | 11 | TKp - 11 | 3,8 | 2,5 | 2,5 |

Aktuell wird der Middelburger See sowohl fachgutachterlich als auch nach PHYLIB als mäßig bewertet. Der Zustand kennzeichnet aber den unmittelbaren 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 Armleuchteralgen“) laut Anhang I der FFH-RL (2003) eingestuft.

Nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) 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 SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

| Kriterien / Wertstufe | A | B | C |
|--|---|--|--|
| Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen | hervorragende Ausprägung | <u>gute Ausprägung</u> | mittlere bis schlechte Ausprägung |
| In die Berechnung des Gesamtwertes dieses Kriteriums gehen „Verlandungsvegetation“ mit 1/3 und „Characeenvegetation“ mit 2/3 ein. | | | |
| Characeenvegetation | Deckungsgrad des besiedelbaren Gewässergrundes mit Characeen-Unterwasserrasen | | |
| | ≥ 50 % | <u>10 - 50 %</u> | < 10 % |
| Verlandungsvegetation | Anzahl typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente: <u>Tauchblattvegetation</u> , <u>Schwimblattvegetation</u> , <u>Weiden-(Faulbaum-)Gebüsch</u> , Erlen-Bruchwald, Wasserried, <u>Wasserröhricht</u> , (in Abhängigkeit von der Gewässermorphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein; in diesen Fällen gutachterliche Einschätzung) | | |
| | <u>≥ 4 verschiedene</u> | 2 - 3 verschiedene | <u>1</u> |
| Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars | vorhanden | <u>weitgehend vorhanden</u> | nur in Teilen vorhanden |
| Referenzliste der lebensraumtypischen, zur Beurteilung des Erhaltungszustandes relevanten Arten: <i>Chara aspera</i> , <i>Chara denudata</i> , <u><i>Chara contraria</i></u> , <u><i>Chara delicatula</i></u> , <i>Chara filiformis</i> , <u><i>Chara globularis</i></u> , <i>Chara hispida</i> , <i>Chara intermedia</i> , <i>Chara polyacantha</i> , <i>Chara rudis</i> , <i>Chara strigosa</i> , <i>Chara tomentosa</i> , <i>Chara vulgaris</i> , <i>Nitella capillaris</i> , <i>Nitella confervacea</i> , <i>Nitella hyalina</i> , <i>Nitella opaca</i> , <i>Nitella syncarpa</i> , <i>Nitella tenuissima</i> , <i>Nitellopsis obtusa</i> , <i>Tolypella glomerata</i> , <i>Tolypella intricata</i> , <i>Vaucheria dichotoma</i> <u><i>Najas marina</i></u> , <i>Potamogeton coloratus</i> , <i>Potamogeton filiformis</i> , <i>Potamogeton gramineus</i> , <i>Potamogeton praelongus</i> , <i>Potamogeton rutilus</i> , <i>Potamogeton trichoides</i> , <i>Potamogeton x nitens</i> , <i>Potamogeton x zizii</i> , <i>Stratiotes aloides f. submersa</i> | | | |
| Arteninventar | ≥ 5 Arten | <u>2 - 4 Arten</u> | <u>1 Art</u> |
| Beeinträchtigungen | keine bis gering | mittel | <u>stark</u> |
| Wasserspiegelabsenkung (gutachterlich mit Begründung) | <u>nicht erkennbar</u> | vorhanden; als Folge mäßige Beeinträchtigung | vorhanden; als Folge starke Beeinträchtigung |
| Deckungsanteil Störzeiger an der Wasserpflanzenvegetation [%] (Arten nennen, Anteil in % angeben) | < 10 | 10 - 25 | <u>> 25</u> |
| Anteil der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht: schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist [%] | < 10 | <u>10 - 25</u> | > 25 |
| Grad der Störung durch Freizeitnutzung (gutachterlich mit Begründung) | keine oder gering, d. h. <u>höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (< 10 %)</u> | mäßig (alle anderen Kombinationen) | stark (dauerhaft oder auf > 25 % der Fläche) |

| Beeinträchtigungen | keine bis gering | mittel | stark |
|--|------------------|---------|------------------|
| untere Makrophyten-grenze | > 8 m | 4 - 8 m | <u>2,5 - 4 m</u> |
| Teichbewirtschaftung (Art und Umfang beschreiben; Bewertung gutachterlich) | keine | ... | ... |

Der Deckungsgrad des besiedelbaren Gewässergrundes mit Characeen-Grundrasen liegt aktuell knapp unter 50 %. Die Verlandungsvegetation weist mit 4 typisch ausgebildeten Elementen bereits eine sehr gute 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 vier im LRT-Steckbrief für SH aufgeführte lebensraumtypische Taxa vorkommen. Die Beeinträchtigungen sind aktuell als stark einzuschätzen, was insbesondere auf den hohen Deckungsanteil von Störzeigern (insb. *Ceratophyllum demersum*, fädige Grünlagen) und die zu niedrige untere Makrophytengrenze zurückzuführen ist.

Insgesamt resultiert für den Middelburger See ein guter Erhaltungszustand (B). Die Bewertung des FFH-LRT im Rahmen der letzten Seenbeprobung (BIOTA 2008) ergab identische Ergebnisse. Auch im Rahmen der Folgekartierung von LRT in FFH- und Kohärenzgebieten (NLU 2011) wurde ein guter Zustand ermittelt, die dabei zugrunde liegende Datengrundlage ist jedoch nicht bekannt.

Gesamtbewertung:

Der Middelburger See weist mit aktuell 16 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 kommt in den tieferen Litoralbereichen auch die Stern-Armleuchteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL SH 3), auch das Große Nixkraut (*Najas marina*, ssp *intermedia*, RL D 2) ist regelmäßig nachweisbar. 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 gegenwärtig 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 angestrebten Zielzustand liegt. Der FFH-LRT 3140 weist bereits einen guten Zustand auf.

Dringliche Maßnahmenempfehlungen ergeben sich für den Middelburger See aktuell nicht. Perspektivisch muss jedoch geprüft werden, ob die dargestellten Veränderungen auf witterungsbedingte Besonderheiten zurückzuführen sind, oder sich der Verschlechterungstrend bestätigt. In diesem Falle muss möglichen Ursachen der Eutrophierung nachgegangen werden. Angesichts des relativ geringen Nutzungsdruckes aus dem Umfeld und großflächig ausgebildeter Verlandungszonen als Puffersäume sind mögliche Ursachen dafür im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht abzuschätzen.

3.3.4 Anhang Artenliste

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

Schwimtblattzone

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

Tauchblattzone

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

* = 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: 13.06.2016

Kartierung Biotop- und Nutzungstypen: 31.08. - 03.09.2016

Sichttiefe: 0,9 m (13.06.2016)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 3,2 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 0,12 km², die Uferlänge beträgt etwa 0,7 km. Seine mittlere Tiefe liegt bei 3,4 m, die Maximaltiefe beträgt laut digitaler Tiefenkarte 5,8 m (MELUR 2016).

Ufergehölze sind als schmale Erlensäume insbesondere am Ost- und Nordwestufer ausgebildet. Sie werden von Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) dominiert, daneben treten vor allem Weiden (z.B. *Salix pentandra*, *Salix cinerea*) und einige andere Begleitarten auf. Am Südwestufer kommen etwas breitere Säume mit Schwarz-Erle und einzelnen Weiden vor. In den niederungsgeprägten Uferzonen der nordöstlichen und südwestlichen Bucht sind kleine Bruchwaldreste vorhanden, die jedoch lediglich im Südwestteil noch eine typische Krautschicht der Großseggen-Erlenbruchwälder aufweisen.

Röhrichte und Riede sind mit Ausnahme einzelner Teilflächen am Nordwestufer meist gut ausgebildet. Die Großröhrichtsäume erreichen in der Regel bis zu 10 m Breite. Sie werden meist von Schilf (*Phragmites australis*) dominiert, daneben kommen auch Breit- bzw. Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*, *Typha angustifolia*) und Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) häufiger vor. Seggenriede sind nur kleinflächig an der Landseite der Röhrichtkanten ausgebildet.

Schwimblattbestände bestimmen die Vegetation der Flachwasserzonen vor allem in der Nordost- und Südwestbucht, wo sich bis zu 10 m breite Bänke der Teichrose (*Nuphar lutea*) ausgebildet haben. Darüber hinaus treten sehr lückige und meist kleinflächige Schwimblatttrassen vor der Röhrichtkante am Süd- und Nordostufer auf. Innerhalb der Röhrichtsäume sowie der Teichrosendecken wurde 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 allen Seeabschnitten kommt dabei nur das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL 3) noch häufig vor. Letzteres konnte bis in ca. 3 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*, RL D 3) als auch die am Südwestufer vorkommende Steifhaarige Armleuchteralge (*Chara hispida*, RL 3) bilden lokal kleinere Bestände bis in etwa 2 m Tiefe. Die zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) konnte darüber hinaus vereinzelt am Nord- und Südufer gefunden werden.

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 19.

Tabelle 19: Darstellung der 2008 und 2016 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), RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTLER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006)

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

Das aktuelle Artenspektrum weist bei der Schwimmblattvegetation keine Veränderungen gegenüber der Ersterfassung 2008 auf. Gewisse Verschiebungen sind aber bei der Submersvegetation erkennbar. Mit der Gegensätzlichen Armelechteralge (*Chara contraria*, RL SH 3) und dem Gewöhnlichen Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus*) sowie dem Laubmoos *Amblystegium riparium* konnten drei Taxa aktuell nicht mehr bestätigt werden. Dies ist möglicherweise auf die in beiden Jahren unterschiedliche Kartierintensität zurückzuführen. Erstmals wurde in den Wasserröhrichten die Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*) festgestellt, die am Zufluss z.T. sogar häufiger auftrat. Das Neuaufreten von *Chara virgata* ist dagegen mit Vorsicht zu betrachten. 2008 wurden nur eindeutige Formen dieser Art zugeordnet, Übergangsformen sind dagegen als *Ch. globularis* bestimmt worden (siehe Kap. 3.2.2)

Gegenüber der letzten Untersuchung ist die submersive Gesamtdeckung jedoch erkennbar rückläufig. Auffällig ist insbesondere die Abundanzabnahme des 2008 noch dominierenden Quellmooses (*Fontinalis antipyretica*, RL SH 3), welches aktuell nur noch in lockeren Beständen vorkommt. Bezüglich der anderen Tauchblattarten waren dagegen keine wesentlichen Veränderungen feststellbar. Auch hinsichtlich der Tiefenausdehnung entspricht die höchste aktuell ermittelte Besiedlungstiefe von 3,2 m weitgehend dem Maximalwert von 2008.

In Tabelle 20 sind wesentliche Parameter des wiederkehrend beprobten Untersuchungstransektes nochmals gegenübergestellt. Die Altdaten wurden dafür auf den aktuellen Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) umgerechnet.

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

| MS_NR (Transekt) | Jahr | UMG | UMG | Taxa | Taxa | Taxa | Q | RI | RI _{kor.} | M _{MP} | ÖZK | ÖZK |
|---------------------|------|-----|------|-------|---------|--------|-----|-------|--------------------|-----------------|--------|------|
| | | MP | MP ∅ | emers | submers | gesamt | | | | | Phylib | 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 |

Für 2008 wurde bei der Neuberechnung ein mäßiger Zustand ermittelt. Der Indexwert liegt dabei aber nur knapp unterhalb der Klassengrenze zur ZK 2 (gut). 2016 sind etwas artenärmere Ausprägungen ermittelt worden, auch die Quantität hat erkennbar abgenommen. Bezüglich der Indexwerte lässt sich jedoch eine deutliche Steigerung feststellen. Diese basiert auf der Zunahme der Abundanz von A-Arten in einigen Tiefenstufen (insb. *Chara hispida*) bei gleichzeitigem Rückgang von *Nuphar lutea* in der TS 1. In der Summe ergibt sich damit aktuell bereits ein guter Zustand.

Bezogen auf den Wasserkörper resultiert daraus folgende Gesamtbewertung.

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

| WK_NAME | Untersuchungsjahr | ∅ Tiefengrenze Wk | ÖZK _{fachgutachterlich} | ÖZK _{Phylib 5.3 dezimal} | ÖZK _{Phylib 5.3} |
|----------|-------------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| Kohlborn | 2008 | - | - | 2,54 | 3 |
| | 2016 | - | 2 | 2,08 | 2 |

Der Zustand des Wasserkörpers hat sich im Vergleich zur Erstbewertung leicht verbessert. Im Ergebnis wird gegenwärtig bereits ein guter Zustand erreicht.

3.4.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) lässt sich der Kohlborn mit einer maximalen Besiedlungstiefe von 3,2 m (Probepunkt im Südwestteil) den eutrophen Seen zuordnen. Gemittelte Angaben zur Sichttiefe liegen nicht vor. Die im Juni 2016 gemessenen Werte von ca. 0,9 m sind, relativ niedrig, sie können aber auch in eutrophen Seen temporär auftreten.

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 Makrophytentranspekt des Kohlborn

| Kohlborn (WRRL-Seetyp 11, Makrophytentyp TKp - 11) | | | | | |
|--|-------|--------|-----------------|----------------|-----------------------|
| Makrophytentranspekt | RI | RI kor | M _{MP} | ÖZK Phylib 5.3 | ÖZK fachgutachterlich |
| Transekt 1 (130334) | 42,54 | 32,54 | 0,66 | 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 0,66 liegt im mittleren Bereich des Wertebereichs für den guten Zustand. 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 _{WRRL} | Typ _{MP} | Tiefengrenze _{MP} | ÖZK _{Phylib 5.3} | ÖZK _{fachgut.} |
|--------------|---------------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Kohlborn | 999 | TKp - 11 | 3,2* | 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 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 SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) 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 SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

| Kriterien / Wertstufe | A | B | C |
|---|--|--|--|
| Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen | hervorragende Ausprägung | <u>gute Ausprägung</u> | mittlere bis schlechte Ausprägung |
| In die Berechnung des Gesamtwertes dieses Kriteriums gehen „Verlandungsvegetation“ mit 1/3 und „aquatische Vegetation“ mit 2/3 ein. | | | |
| Anzahl typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente | Verlandungsvegetation: Flutrasen, <u>Röhricht</u> , Großseggenried, Feuchte Hochstaudenflur, <u>Weiden-(Faulbaum-)Gebüsch</u> , Erlen-Bruchwald (in Abhängigkeit von der Gewässermorphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein; in diesen Fällen gutachterliche Einschätzung) | | |
| | ≥ 3 verschiedene | <u>2 verschiedene</u> | 1 |
| | aquatische Vegetation: <u>Grundrasen</u> , Schwebematten, Tauchfluren, Schwimmdecken, <u>Schwimtblattrasen</u> | | |
| | ≥ 4 verschiedene | <u>2-3 verschiedene</u> | 1 |
| Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars | vorhanden | <u>weitgehend vorhanden</u> | nur in Teilen vorhanden |
| Höhere Pflanzen: <i>Callitriche palustris</i> , <i>Callitriche palustris</i> agg., <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Ceratophyllum submersum</i> , <i>Elatine hydropiper</i> , <i>Hippuris vulgaris</i> , <i>Hottonia palustris</i> , <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> , <u><i>Lemna minor</i></u> , <u><i>Lemna trisulca</i></u> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Myriophyllum verticillatum</i> , <i>Najas marina</i> , <u><i>Nuphar lutea</i></u> , <i>Nymphaea alba</i> , <i>Potamogeton acutifolius</i> , <i>Potamogeton alpinus</i> , <i>Potamogeton berchtoldii</i> , <i>Potamogeton compressus</i> , <i>Potamogeton crispus</i> , <i>Potamogeton gramineus</i> , <i>Potamogeton lucens</i> , <i>Potamogeton natans</i> , <i>Potamogeton obtusifolius</i> , <u><i>Potamogeton pectinatus</i></u> , <i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>Potamogeton praelongus</i> , <i>Potamogeton pusillus</i> agg., <i>Potamogeton x angustifolium</i> , <i>Potamogeton trichoides</i> , <i>Potamogeton zizii</i> , <i>Ranunculus aquatilis</i> agg., <i>Ranunculus circinatus</i> , <i>Stratiotes aloides</i> , <u><i>Spirodela polyrrhiza</i></u> , <i>Utricularia australis</i> , <i>Utricularia vulgaris</i> , <i>Zannichellia palustris</i> Moose: <i>Fontinalis antipyretica</i> , <i>Riccia fluitans</i> , <i>Riccia</i> spp., <i>Ricciocarpos natans</i> , <i>Ricciocarpos</i> spp. Algen: <i>Chara contraria</i> , <u><i>Chara delicatula</i></u> , <u><i>Chara globularis</i></u> , <i>Chara tomentosa</i> , <i>Nitellopsis obtusa</i> | | | |
| Arteninventar | ≥ 10 Arten | <u>6 - 9 Arten</u> | ≤ 5 Arten |
| Beeinträchtigungen | keine bis gering | <u>mittel</u> | stark |
| Wasserspiegelabsenkung (gutachterlich mit Begründung) | <u>nicht erkennbar</u> | vorhanden; als Folge mäßige Beeinträchtigung | vorhanden; als Folge starke Beeinträchtigung |

| | | | |
|--|---|---|--|
| Anteil Hypertrophierungszeiger an der Hydrophytenvegetation [%] (Arten nennen, Anteil in % angeben) | < 10 | <u>10 - 50</u> | > 50 |
| Anteil der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht: schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist [%] | < <u>10</u> | 10 - 25 | > 25 |
| untere Makrophytengrenze | > <u>2,5 m</u> | 1,8 - 2,5 m | < 1,8 m |
| Grad der Störung durch Freizeitnutzung (gutachterlich mit Begründung) | keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (< 10 %) | <u>mäßig (alle anderen Kombinationen)</u> | stark (dauerhaft oder auf > 25 % der Fläche) |
| Beeinträchtigungen | keine bis gering | mittel | stark |
| Teichbewirtschaftung (Art und Umfang beschreiben; Bewertung gutachterlich) | keine | ... | ... |

Der Kohlborn erreicht bei dem Kriterium Vollständigkeit von lebensraumtypischen Habitatstrukturen den Erhaltungszustand B (gut), weil die Submersvegetation noch weitgehend typisch ausgeprägte Elemente der Schwimmblatt- bzw. Grundrasen aufweist (überwiegend gewichtetes Merkmal). Mit 9 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). Das Kriterium „Beeinträchtigungen“ ist deshalb mit B bewertet worden.

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

Die Bewertung des FFH-LRT im Rahmen der letzten Seenbeprobung (BIOTA 2008) ergab ebenfalls einen guten Zustand. Lediglich für das Teilkriterium Beeinträchtigungen wurde damals wegen der intensiveren Angelnutzung ein abweichendes Ergebnis vergeben (C). Im Rahmen der Folgekartierung von LRT in FFH- und Kohärenzgebieten (NLU 2011) wurde auch ein guter Zustand angegeben, die dabei genutzte Datengrundlage ist jedoch nicht klar nachvollziehbar.

Gesamtbewertung:

Der Kohlborn weist mit drei Schwimmblatt- und 6 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*, *Chara contraria*, RL SH 3, *Chara globularis*) auf, Characeenrasen sind jedoch nicht entwickelt. Im Uferbereich des Kohlborn haben sich häufig ausgeprägte Röhrichsäume erhalten, welche aber lokal bereits deutliche Ausfälle erkennen lassen. Die ursprünglichen Ufergehölzsäume sind an der Uferkante jedoch weitgehend beseitigt worden. Insgesamt ist

der Kohlborn damit als Rückzugsraum standorttypischer Gewässer- und Uferarten nur von mittlerer Bedeutung.

Empfehlungen:

Die 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. Es sollte jedoch geprüft werden, ob der erkennbare Rückgang der ehemals dichten Grundrasen ggf. auf einen Fischbesatz im Gewässer zurückzuführen ist.

3.4.4 Anhang Artenliste

Schwimmblattzone

| Wissenschaftlicher Name | Deutscher Name | Gefährdung (Rote Liste) | | Häufigkeit Abschnitt | | |
|----------------------------|--------------------|-------------------------|---|----------------------|---|---|
| | | SH | D | 1 | 2 | 3 |
| <i>Lemna minor</i> | Kleine Wasserlinse | | | 2 | 2 | - |
| <i>Nuphar lutea</i> | Teichrose | | | 4 | 4 | 4 |
| <i>Spirodela polyrhiza</i> | Teichlinse | | | | 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+ | 3 | - | - |
| <i>Chara hispida</i> | Steifhaarige Armleuchteralge | 3 | 2 | 3 | - | - |
| <i>Lemna trisulca</i> | Dreifurchige Wasserlinse | | | 2 | x | |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> | Kamm-Laichkraut | | | | x | x |
| <i>Fontinalis antipyretica</i> | Quellmoos | 3 | V | 4 | 4 | 3 |

3.5 Mönchsteich

FFH-Gebiet: Nr. 2328355 „Großensee, Mönchsteich, Stenzer Teich“

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 06.07.2015

Biotop- und Nutzungstypennachkartierung: 01.09.2015

Sichttiefe: 0,2 m (06.07.2015)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 2,5 m (*Zannichellia palustris* vgl. 3.2.5, Transekt 1)

3.5.1 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 km² bei einer Uferlänge von etwa 4 km (LLUR 2016). Beim aktuellen Stauregime weist das Gewässer eine Tiefe von maximal 2,87 m auf, die Durchschnittstiefe beträgt jedoch lediglich 1,33 m.

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 an. 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 entlang führen. In diesen Bereichen liegen auch diverse Badestellen, welche offenbar regelmäßig frequentiert werden.

Die **Ufervegetation** wird großflächig von Laubwaldsäumen bestimmt, die fast durchgängig an den Teich angrenzen. Röhrichte und Riede treten wasserseitig am Nord- bzw. Südufer als breitere, inselartige Säume mit Maximalbreiten von 10 bis 15 m auf. Im westlichen Seeteil hat sich eine große gehölzfreie Verlandungszone etabliert, die von *Phragmites australis* und lokal von *Typha latifolia* bestimmt wird und bis zu 70 m Breite aufweist.

Schwimblattvegetation fehlt bis auf lokale Vorkommen von Wasserlinsen und Froschbiss weitgehend. Lokal konnten einzelne Exemplare von *Nymphaea alba* gefunden werden.

Die **Submersvegetation** des Teiches ist mit drei Schwimblatt- und 14 Submersarten vergleichsweise artenreich ausgebildet. Relativ häufig tritt nur die Kanadische Wasserpest (*Elo-dea nuttallii*) auf. Weitere Arten, wie das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL) wurden nur zerstreut nachgewiesen. Unter den vereinzelt im Gewässer vorkommenden Taxa sind auch gefährdete Arten wie z. B. das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, 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. Dabei handelt es sich um den Wasserpfeffer-Tännel (*Elatine hydropiper*, RL SH 2) und die Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL SH 2), welche punktuell im Ostteil des Sees vorkommen.

3.5.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Eine genauere Untersuchung der Gewässervegetation wurde von WALTER (2006) vorgenommen, einzelne ergänzende Angaben sind in LEGUAN (2006) enthalten. 2012 wurden dann die beiden Untersuchungstransecte wiederkehrend beprobt.

In Tabelle 25 sind bei früheren Untersuchungen nachgewiesenen Arten und ihre Häufigkeit aufgeführt und den aktuellen Nachweisen gegenübergestellt.

Tabelle 25: 2006, 2012 und 2016 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); RL 1 = vom Aussterben bedroht, RL 2 = stark gefährdet, RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTLER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006)

| Wissenschaftlicher Name | Deutscher Name | Gefährdung (Rote Liste) | | WALTER (2006), LEGUAN (2006) | BIOTA (2012) | 2016 |
|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------|----|------------------------------|--------------|------|
| | | SH | D | | | |
| Schwimmblattzone | | | | | | |
| <i>Nymphaea alba</i> | Weißer Seerosen | | | w | w | w |
| <i>Lemna minor</i> | Kleine Wasserlinse | | | w | w | w |
| <i>Spirodela polyrhiza</i> | Vielwurzelige Teichlinse | | | w | w | w |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> | Europäischer Froschbiss | V | 3 | w | w | - |
| Taubblattzone | | | | | | |
| <i>Callitriche cophocarpa</i> | Stumpfkantiger Wasserstern | | | - | - | - |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> | Gewöhnliches Raues Hornblatt | | | w | w | w |
| <i>Chara contraria</i> | Gegensätzliche Armleuchteralge | 3 | 3+ | w | w | w |
| <i>Elatine hydropiper</i> | Wasserpfeffer-Tünnel | 2 | 3 | w | w | w |
| <i>Eleocharis acicularis</i> | Nadel-Sumpfbirse | 2 | 3 | w | w | w |
| <i>Elodea canadensis</i> | Kanadische Wasserpest | | | w | - | w |
| <i>Elodea nuttallii</i> | Schmalblättrige Wasserpest | | | h | h | h |
| <i>Fontinalis antipyretica</i> | Quellmoos | 3 | V | w | w | v |
| <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>Potamogeton crispus</i> | Krauses Laichkraut | | | w | w | w |
| <i>Potamogeton obtusifolius</i> | Stumpfbilättriges Laichkraut | 3 | 3 | - | - | - |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> | Kamm-Laichkraut | | | w | w | v |
| <i>Potamogeton pusillus</i> | Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut | | | z | z | w |
| <i>Ranunculus aquatilis agg.</i> | Gewöhnlicher Wasserhahnenfuß | | | - | - | - |
| <i>Ranunculus circinatus</i> | Spreizender Wasserhahnenfuß | | | z | z | w |
| <i>Ranunculus trichophyllus</i> | Haarblättriger Wasserhahnenfuß | V | | w | w | w |
| <i>Riccia fluitans</i> | Flutendes Teichlebermoos | V | | w | w | w |
| <i>Zannichellia palustris</i> | Sumpf-Teichfaden | | | z | z | - |

Basierend auf den Ergebnissen der Transektkartierung und einzelnen ergänzenden Erfassungen werden mögliche Veränderungen der Gewässervegetation nachfolgend dargestellt und diskutiert. Aktuell konnten mit der Biegsamen Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis*, RL SH

3), dem Quirligen Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*) und dem Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) drei Taxa nicht mehr nachgewiesen werden. Aufgrund der eingeschränkten Untersuchungsmethodik (Transektkartierung) kann ein weiteres Vorkommen der Arten aber nicht ausgeschlossen werden. Zumindest *Nitella flexilis* trat 2012 noch in beiden Vergleichstransekten auf. Ein Rückgang dieser Art ist deshalb wahrscheinlich.

Hinsichtlich der Häufigkeiten und der Tiefenausdehnung waren mit Ausnahme geringer Häufigkeitsverschiebungen (Zunahme von *Pot. pectinatus*, *Fontinalis antipyretica*, Rückgang von *Elodea nuttallii*) keine relevanten Veränderungen zur letzten Beprobung festzustellen.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der einzelnen Jahre durch den Vergleich der Bewertungsergebnisse der beiden Monitoringtransekte nochmals untersetzt (Tabelle 26). Um Veränderungen aufgrund geänderter Verfahrensmodi auszuschließen, sind die vorliegenden Altdaten nach dem aktuellen Verfahrensstand (SCHAUMBURG et al. 2015) neu berechnet worden.

Tabelle 26: 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 _{korr.} | M _{MP} | ÖZK | ÖZK |
|---------------------|------|------|------|-------|---------|--------|-----|--------|---------------------|-----------------|--------|------|
| | | MP | MP Ø | emers | submers | gesamt | | | | | Phylib | f.g. |
| 129882 (1) | 2006 | 1,5 | 1,65 | 0 | 12 | 12 | 446 | -19,51 | -69,51 | 0,15 | 4 | - |
| | 2012 | 1,7* | 1,7 | 6 | 14 | 20 | 301 | 0,67 | -49,33 | 0,25 | 4 | - |
| | 2016 | 1,8* | 1,7 | 9 | 11 | 20 | 371 | 2,42 | -47,50 | 0,26 | 3 | 3 |
| 129883 (2) | 2006 | 1,8 | 1,65 | 1 | 4 | 5 | 232 | -53,88 | -100 | 0,00 | 5 | - |
| | 2012 | 1,7 | 1,7 | 1 | 10 | 11 | 204 | -36,22 | -86,22 | 0,07 | 5 | - |
| | 2016 | 1,7 | 1,7 | 6 | 9 | 14 | 364 | -15,38 | -65,38 | 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 würde sich für das Transekt 1 2006 ein unbefriedigender, 2012 und 2016 bereits ein mäßiger Zustand ergeben. Das Transekt 2 müsste 2006 als unbefriedigend, ab 2012 jedoch bereits als mäßig eingestuft werden.

Anhand der ermittelten Indexwerte ist jedoch in beiden Transekten von einer sukzessiven Zustandsverbesserung auszugehen. Hinsichtlich der Artenzahlen und Tiefenausdehnungen sind nur geringe Unterschiede festzustellen. Zumindest seit 2012 weisen aber beide Transekte eine deutliche Zunahme der Quantitäten auf. Dies basiert einerseits auf der Häufigkeitszunahme einzelner Taxa (*Ranunculus circinatus*, *Eleocharis acicularis*) bzw. auf der Ausdehnung der Tiefenverbreitung bestimmter Arten. Demgegenüber nahm die Häufigkeit anderer Taxa (insb. *Elodea nuttallii*) aktuell ab. In der Summe kompensieren sich die Effekte teilweise, abschließend ergeben sich minimal gestiegene Indizes, die zur Einstufung in den mäßigen Zustand berechtigen.

Das Transekt 2 weist im Vergleich zur letzten Beprobung deutlich gestiegene Quantitäten auf. Diese basieren auf einer deutlichen Häufigkeitszunahme einzelner Taxa in beiden Tiefenstufen (insb. *Pot. pectinatus*, *Fontinalis antipyretica*). Qualitative Veränderungen ergaben sich auch durch den Ausfall einzelner selten bis sehr selten gefundener Taxa (*Riccia fluitans*, *Lemna trisulca*, *Nitella flexilis*) bzw. dem Neuauftreten weiterer Arten in geringer Häufigkeit (*Chara contraria*, *Ranunculus trichophyllus*, *Spirodela polyrhiza*). In der Summe bedingt ein Anstieg der Quantitäten von Positiv- und indifferenten Arten höhere Indexwerte, die bereits zum Erreichen des nach PHYLIB unbefriedigenden, fachgutachterlich jedoch mäßigen Zustandes führen.

Bezogen auf den Wasserkörper resultiert daraus folgende Gesamtbewertung.

Tabelle 27: 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 |
|-------------|-------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|------------------|
| Mönchsteich | 2006 | - | - | 4,83 | 4,5 |
| | 2012 | - | - | 4,17 | 4,5 |
| | 2016 | | 3,0 | 3,76 | 3,5 |

2006 und 2012 wurde nach PHYLIB ein schlechter Zustand ermittelt, im letztgenannten Jahr lag der Durchschnittswert bereits auf der Grenze zum unbefriedigenden Zustand, mittels der dezimalen Bewertung wurde dieser bereits erreicht. Die verfahrenskonforme Bewertung ergibt gegenwärtig eine Zustandsverbesserung um eine Zustandsklasse auf unbefriedigend. Fachgutachterlich wird jedoch wegen der unplausiblen Abwertung des RI bereits von einem mäßigen Zustand ausgegangen. Insgesamt ist damit eine Zustandsverbesserung des Wasserkörpers erkennbar.

3.5.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) kann der Mönchsteich über die Tiefenausdehnung der Gewässervegetation auf Grund der geringen Gewässertiefe nicht sinnvoll bewertet werden. Das Vorkommen diverser Taxa meso- bis eutropher Standorte deutet aber insgesamt eher auf eutrophe Verhältnisse hin. Hinsichtlich der Sichttiefen ist mit einem Einzelwert keine Bewertung möglich. Zum Untersuchungszeitpunkt lag dieser mit 0,9 m in einem für eutrophe Verhältnisse typischen Bereich.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015)

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

Tabelle 28: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2015 bearbeiteten Makrophyten transekte des Mönchsteiches

| Mönchsteich (WRRL-Seetyp 999, Makrophytentyp TKp-11) | | | | | |
|--|--------|-------------------|-----------------|----------------|-----------------------|
| Makrophyten transekt | RI | RI _{kor} | M _{MP} | ÖZK Phylib 4.1 | ÖZK fachgutachterlich |
| Transekt 1 (129882) | 2,42 | -47,50 | 0,26 | 3 | 3 |
| Transekt 2 (129883) | -15,38 | -65,38 | 0,17 | 4 | 4 |

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 teilweise ausgebildet. Aus diesem Grund wird die Abwertung als unplausibel angesehen. Aus fachgutachterlicher Sicht ist an beiden Probestellen von einem mäßigen 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 29: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Mönchsteich

| Wasserkörper | Typ _{WRRL} | Typ _{MP} | Tiefengrenze _{MP} Ø | ÖZK _{Phylib} | ÖZK _{fachgut.} |
|--------------|---------------------|-------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Mönchsteich | 999 | TKp-11 | 1,7 | 4 (Ø 3,5) | 3 (Ø 3,0) |

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 SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3130 über die in Tabelle 30 aufgeführten Parameter.

Tabelle 30: Bewertungsschema des FFH-LRT 3130 nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

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

| | | | |
|--|---|--|--|
| Wasserspiegelabsenkung (gutachterlich mit Begründung): | <u>nicht erkennbar</u> | vorhanden; als Folge mäßige Beeinträchtigung | vorhanden; als Folge starke Beeinträchtigung |
| Anteil Störzeiger an der Hydrophyten- bzw. Strandlingsvegetation [%] | < 10 | 10 - 50 | > 50 |
| Beeinträchtigungen | keine bis gering | mittel | stark |
| Anteil der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht: schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist [%] | < 10 | <u>10 - 25</u> | > 25 - 50 |
| Grad der Störung durch Freizeitnutzung (gutachterlich mit Begründung) | keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (< 10 %) | mäßig (alle anderen Kombinationen) | <u>stark (dauerhaft oder auf > 25 % der Fläche)</u> |
| Teichbewirtschaftung Art und Umfang beschreiben; Bewertung gutachterlich) | | | <u>Teichbewirtschaftung mit relativ geringer Intensität aber ohne Zufütterung, ungünstiges Bespannungsregime durch Dauerstau</u> |

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 vier Arten auf, welche jedoch überwiegend nur in geringer Häufigkeit und punktuell vorkommen. Gutachterlich wird daher von einem nur in Teilen vorhandenen Arteninventar ausgegangen.

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 (2012) 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.

Gesamtbewertung:

Der Mönchsteich stellt ein künstliches Gewässer mit einer vergleichsweise artenreichen Gewässervegetation aus vier Schwimmblatt- und 15 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 Armluchteralge *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. Dabei handelt es sich um den Wasserpfeffer-Tännel (*Elatine hydropiper*, RL SH 2) und die Nadel-Sumpfbirse

(*Eleocharis acicularis*, RL SH 2), welche punktuell vor allem noch im Ostteil des Mönchsteichs auftreten. 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:

Die erstmalig durchgeführte Bewertung des Mönchsteiches nach WRRL (2000) zeigt im Vergleich mit Altdaten einen positiven Entwicklungstrend seit der Erstuntersuchung 2006. Aktuell sind noch moderate Defizite in der Ausprägung der Qk Makrophyten/Phytobenthos erkennbar. 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 Bspannungsregime optimiert werden.

Für den Mönchsteich stellt der Zulauf aus dem Großensee gegenwärtig den einzig nennenswerten Zufluss dar. In den letzten Jahren ist jedoch nach den Daten des WRRL-Monitorings bei den Makrophyten eine allmähliche Zustandsverschlechterung festzustellen. Maßnahmen zur Verringerung stofflicher Belastungen am Großensee haben damit auch positive Auswirkungen auf den Mönchsteich.

Im aktuellen Managementplan (MELUR 2014) werden weitergehende Maßnahmen definiert, um stoffliche Belastungen des Großensees zu reduzieren und das Ablassregime des Mönchsteich zu optimieren. Letztere orientieren sich an den 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.

3.5.4 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf 2 Kartierungstransekten in den Abschnitten 1 und 4, sowie einzelnen ergänzenden Beobachtungen x = Einzelbeobachtungen ohne Häufigkeitsangabe

Schwimmblattzone

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

* = Einschätzung nur für die Abschnitte 1 und 4 möglich, restliche Abschnitte ohne Transektkartierungen; x = Einzelbeobachtungen ohne Häufigkeitsangabe

Tauchblattzone

| Wissenschaftlicher Name | Deutscher Name | Gefährdung (Rote Liste) | | Häufigkeit Abschnitt | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|----|----------------------|---|---|---|---|
| | | SH | D | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> | Gewöhnliches Raus Hornblatt | | | 3 | | | 2 | |
| <i>Chara contraria</i> | Gegensätzliche Armeleuchteralge | 3 | 3+ | - | | | 2 | |
| <i>Elatine hydropiper</i> | Wasserpfeffer-Tännel | 2 | 3 | 3 | | | | |
| <i>Eleocharis acicularis</i> | Nadel-Sumpfbirse | 2 | 3 | 3 | | | | |
| <i>Elodea canadensis</i> | Kanadische Wasserpest | | | x | | x | | 1 |
| <i>Elodea nuttallii</i> | Schmalblättrige Wasserpest | | | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| <i>Fontinalis antipyretica</i> | Quellmoos | 3 | V | 2 | | | 4 | |
| <i>Lemna trisulca</i> | Dreifurchige Wasserlinse | | | - | x | | | x |
| <i>Potamogeton crispus</i> | Krauses Laichkraut | | | | 1 | | | x |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> | Kamm-Laichkraut | | | 3 | | | 4 | |
| <i>Potamogeton pusillus</i> | Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut | | | 3 | | x | 2 | x |
| <i>Ranunculus circinatus</i> | Spreizender Wasserhahnenfuß | | | 3 | x | | 3 | x |
| <i>Ranunculus trichophyllus</i> | Haarblättriger Wasserhahnenfuß | V | | 1 | | | 1 | |
| <i>Riccia fluitans</i> | Flutendes Teichlebermoos | V | | 2 | | | | x |

3.6 Owschlager See

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

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 25.07.2016

Kartierung Biotop- und Nutzungstypen: 15.09. – 20.09.2016

Sichttiefe: 0,6 m (25.07.2016)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: (*Chara globularis*, *Ch. vulgaris*, 1,7 m, vergl. Anhang, Transekt 2)

3.6.1 Kurzcharakteristik

Der Owschlager See liegt südlich der Gemeinde Owschlag im Kreis Rendsburg Eckernförde. Der See hat eine Flächengröße von 0,201 km² 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. (LLUR 2016). 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 kleinen Hälterungsteichen. Der See ist an einen Angelverein verpachtet und wird regelmäßig vom Ufer aus bzw. per Boot beangelt.

Der Owschlager See besitzt einen Hauptzulauf im Westen. Den Abfluss bildet die Seeaue in der Südostbucht des Sees.

Ufergehölze sind am Owschlager See überwiegend auf schmale Säume an der Uferlinie reduziert. Ein etwas breiter Gehölzsaum mit standorttypischen Arten befindet sich am Nordwestufer im Bereich eines Steilhanges. Bereichsweise (z.B. Badestelle am Südostufer, Privatgrundstück am Westufer) sind bereits größeren gehölzfreie Abschnitte vorhanden.

Röhrichte und Riede kommen am Owschlager See saumartig vor allem in Form von Land- und vorgelagerten Wasserröhrichten vor. Die vorwiegend aus Schilf (*Phragmites australis*) bzw. Breit- oder z.T. auch Schmalblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*) aufgebauten Bestände sind vielfach punktuell (Angelstellen) bzw. in längeren Bereichen unterbrochen. Breitere Röhrichtsäume treten nur noch in Teilen des Nordufers auf. Die relativ artenreichen Ausprägungen weisen eine Maximalbreite von ca. 15 m auf. Innerhalb der Röhrichte sind kleinflächig auch Seggenriede mit Dominanz von Sumpf- bzw. Ufer-Segge (*Carex acutiformis*, *Carex riparia*) ausgebildet.

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

Die **Tauchblattvegetation** des sehr flachen Sees ist im Ostteil in der Tiefenstufe 1 dicht bis schütter ausgeprägt. Vor allem im Südosten des Sees haben sich großflächige Characeenrasen ausgebildet, die von der Gewöhnlichen Armelechteralge (*Chara vulgaris*) bestimmt werden. Daneben tritt die Zerbrechliche Armelechteralge (*Chara globularis*) regelmäßig auf. Die ermittelten Besiedlungstiefen betragen in beiden Transektbereichen 1,6 m, was fast der Maximaltiefe des Sees entspricht. Neben den beiden o.g. Arten traten weitere Taxa in beiden

Tiefenstufen zerstreut bis selten auf wie die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*), oder der Spreizende Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*). Lediglich das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) konnte in einzelnen Tiefenstufen häufig nachgewiesen werden. Im Zentralbecken des Sees und entlang des Ostufers ist die Submersvegetation jedoch überwiegend schütter ausgebildet bzw. fehlt lokal.

3.6.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Altdaten zur Gewässervegetation liegen von LANU (1998) und GFN/HEINZEL & GETTNER (2015) vor. In der nachfolgenden Tabelle 31 sind die während der Altkartierung nachgewiesenen Arten und ihre Häufigkeit aufgeführt und den aktuellen Nachweisen gegenübergestellt.

Tabelle 31: 2001, 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), RL 3 = gefährdet, RL V = Vorwarnliste (HAMANN & GARNIEL 2002, LUDWIG & SCHNITTLER 1996, MIERWALD & ROMAHN 2006)

| Wissenschaftlicher Name | Deutscher Name | Gefährdung (Rote Liste) | | Untersuchungsjahr | | |
|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------|----|-------------------|------|------|
| | | SH | D | 1998 | 2011 | 2016 |
| Schwimmblattzone | | | | | | |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> | Europäischer Froschbiss | V | 3 | - | w | - |
| <i>Lemna minor</i> | Kleine Wasserlinse | | | - | w | z |
| <i>Nuphar lutea</i> | Teichrose | | | h | z | h |
| <i>Nymphaea alba</i> | Weißer Seerose | | | h | w | w |
| <i>Spirodela polyrhiza</i> | Teichlinse | | | - | w | w |
| Tauchblattzone | | | | | | |
| <i>Chara contraria</i> | Gegensätzliche Armleuchteralge | 3 | 3+ | - | w | - |
| <i>Chara globularis</i> | Zerbrechliche Armleuchteralge | | | - | w | z |
| <i>Chara vulgaris</i> | Gewöhnliche Armleuchteralge | | | - | w | h |
| <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 |
| <i>Potamogeton crispus</i> | Krauses Laichkraut | | | - | w | w |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> | Kamm-Laichkraut | | | z | w | h |
| <i>Potamogeton pusillus</i> | Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut | | | z | w | w |
| <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 |

Ein ausführlicher Vergleich der Untersuchungsergebnisse ist aufgrund der unterschiedlichen Bearbeitungsmethodiken nur eingeschränkt möglich.

Im Vergleich zur Erstuntersuchung (LANU 1998) konnten 2011 bereits diverse weitere Arten nachgewiesen werden, u.a. auch drei Characeenarten. Darüber hinaus ergaben sich bei

einzelnen Schwimm- bzw. - Tauchblattarten Verschiebungen der Häufigkeit welche aber z.T. auch auf unterschiedliche subjektive Einschätzungen zurückzuführen sein könnten. Insgesamt scheint die Diversität der Gewässervegetation aber im Vergleich zur Erstkartierung leicht zugenommen zu haben. 2016 konnten die 2011 nachgewiesenen Taxa mit Ausnahme der Gegensätzliche Armelechteralge (*Chara contraria*, RL SH 3) und des Europäischen Froschbisses (*Hydrocharis morsus-ranae*) bestätigt werden. Darüber hinaus trat auch das Gewöhnliche Raue Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) wieder in See auf. Hinsichtlich der Häufigkeiten der vorkommenden Arten sind jedoch erkennbare Verschiebungen festzustellen. So haben sich sowohl die Gewöhnliche und die Zarte Armelechteralge (*Chara vulgaris*, *Ch. globularis*) als auch das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) aktuell im See ausgebreitet. Die ermittelten Besiedlungsgrenzen entsprechen gegenwärtig bereits weitgehend den Maximaltiefen einzelner Seeteile. Dementsprechend muss von einer Ausbreitung der Submersvegetation gegenüber dem letzten Beprobungsjahr 2011 ausgegangen werden.

Nachfolgend sollen mögliche Veränderungen nochmals an den beiden Beprobungstransekten betrachtet werden. Die Ergebnisse der wiederkehrend bearbeiteten Transekte sind in Tabelle 32 vergleichend gegenübergestellt. Dabei wurden die Indexwerte für die Altdaten nach dem aktuellen Verfahrensstand neu berechnet (LLUR 2016).

Tabelle 32: Vergleich aktueller Transektkartierungen des Owschlager Sees mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (GFN/HEINZEL & GETTNER (2011))

| MSNR* (Transekt) | Jahr | T.g. MP | T.g.** MP Ø | Taxa emers | Taxa submers | Taxa gesamt | Q | RI | RI _{korr.} | M _{MP} | ÖZK Phylib | ÖZK f.g. |
|---------------------|------|------------|----------------|---------------|-----------------|----------------|-----|--------|---------------------|-----------------|---------------|-------------|
| 130792 (1) | 2011 | 1,1 | 1,3 | 10 | 8 | 18 | 179 | 30,17 | 30,17 | 0,65 | 2 | - |
| | 2016 | 1,6 | 1,6 | 5 | 7 | 13 | 242 | 7,85 | 7,85 | 0,54 | 2 | 3 |
| 130794 (2) | 2011 | 1,5 | 1,3 | 7 | 6 | 13 | 121 | -22,21 | -22,21 | 0,39 | 3 | - |
| | 2016 | 1,6 | 1,6 | 9 | 10 | 19 | 339 | 35,40 | 35,40 | 0,68 | 2 | 2 |

Für das Transekt 1 wurde im Vergleich zu 2011 eine höhere Tiefenausbreitung ermittelt, auch die Gesamtquantität nahm erkennbar zu. Hinsichtlich der submersen Artenzahlen sind keine wesentlichen Veränderungen zu erkennen. Die Phylib-Bewertung ergab in beiden Fällen einen guten Zustand, aktuell sind die Indexwerte jedoch abgesunken. Dies basiert auf dem Ausfall von *Chara vulgaris* als Positiv-Art (Kat. A) in den Tiefenstufen 1 und 2 bei gleichzeitiger Ausbreitung von *Chara globularis* (B-Art [= indifferent] in TS 2) sowie dem gehäuftem Auftreten von *Pot. pectinatus* (B-Art) und vereinzelt Nachweisen des Störzeigers (C-Art) *Elodea canadensis*.

Demgegenüber konnte für das Transekt 2 am Südostufer ein deutlicher Anstieg der Indexwerte ermittelt werden, der auch bereits zur Verbesserung des Zk führt. Die Ursachen dafür liegen in einer starken Ausbreitung der Characeen (insb. *Chara vulgaris*), die im Transektbereich bereits großflächige Bestände bilden. Dementsprechend war auch eine starke Zunahme der Gesamtquantität festzustellen. Darüber hinaus nahm auch die Zahl submerser Taxa leicht zu. Insgesamt ist von einer erkennbaren Zustandsverbesserung des Transekts 2 auszugehen.

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

Tabelle 33: Wasserkörperbezogene Gesamtbewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015) und fachgutachterlich mit den nach der Toolversion Phylib 4.1 Neuberechneten Altdaten

| WK_NAME | Untersuchungsjahr | Ø Tiefengrenze Wk | Ø ÖZK _{fachgutachterlich} | ÖZK _{Phylib 4.1 dezimal} | Ø ÖZK _{Phylib 4.1} |
|----------------|-------------------|----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Owschlager See | 2011 | 1,30 | - | 2,55 | 2,5 |
| | 2016 | 3,3 | 2,5 | 2,23 | 2,0 |

Im Vergleich zur letzten Untersuchung hat sich der Zustand des Owschlager Sees insgesamt verbessert. Dies schlägt sich auch in den Bewertungsergebnissen nach PHYLIB wieder. Danach wird aktuell bereits ein guter Zustand erreicht. Die Dezimalbewertung belegt aber eine Einordnung im unteren Bereich der Werteskala. 2011 lag der Indexwert noch auf der Klassengrenze zwischen den Zk 2 und 3. Fachgutachterlich wird der gute Zustand nicht als realistisch gesehen, weil das Transekt 1 nur dem mäßigen Zustand zugeordnet werden kann (Kap. 3.4.3) und der nicht durch Probestellen belegte Westteil des Sees in größeren Bereichen noch stärkere Defizite in der Ausprägung der Gewässervegetation aufweist.

3.6.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) kann keine eindeutige Bewertung erfolgen, weil der See lediglich eine Maximaltiefe von 1,8 m aufweist. Mit 1,7 m liegt die Besiedlungsgrenze fast in diesem Bereich, eine Einstufung anhand dieser Tiefengrenze würde zu einem hocheutrophen Zustand führen. Dies erscheint angesichts des Artenspektrums und der relativ geringen Sichttiefen auch plausibel zu sein.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015)

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

Tabelle 34: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2015 bearbeiteten Makrophytentransekte des Owschlager Sees

| Owschlager See (WRRL-Seetyp 11, Makrophytentyp Tkp - 11) | | | | | |
|--|-------|-------------------|-----------------|---------------------------|----------------------------------|
| Makrophytentransekt | RI | RI _{kor} | M _{MP} | ÖZK _{Phylib 4.1} | ÖZK _{fachgutachterlich} |
| Transekt 1 (130792) | 7,85 | 7,85 | 0,54 | 2 | 3 |
| Transekt 2 (130381) | 35,40 | 35,40 | 0,68 | 2 | 2 |

Beide Untersuchungstransekte konnten nach SCHAUMBURG et al. (2015) sicher bewertet werden. Dabei liegt der Wert des Transekts 1 aber unmittelbar an der Grenze zur ZK 3 (mäßig). Fachgutachterlich wird wegen der nur lückigen Besiedlung der Tiefstufe 2 mit hohen Anteilen von *Potamogeton pectinatus* jedoch nur von einem mäßigen Zustand ausgegangen. Das Transekt 2 wird aktuell als gut bewertet, der Index liegt im mittleren Bereich des Intervalls der Zustandsklasse. Fachgutachterlich wird das Ergebnis insbesondere wegen der hohen Abundanzen von Characeen als plausibel eingeschätzt.

Folglich resultiert aus den Einzelbewertungen auch für den Gesamtwasserkörpers der mäßige ökologische Zustand.

Tabelle 35: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Owschlager See

| Wasserkörper | Typ _{WRRL} | Typ _{MP} | Tiefengrenze _{MP} Ø | ÖZK _{Phylib} | ÖZK _{fachgut.} |
|----------------|---------------------|-------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Owschlager See | 11 | Tkp - 11 | 1,7 | 2 (Ø 2,0) | 3 (Ø 2,5) |

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

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

Nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3150 gemäß den in Tabelle 36 aufgeführten Parametern.

Tabelle 36: Bewertungsschema des FFH-LRT 3150 nach SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) und landespezifischen Ergänzungen (LANU 2007), zutreffende Merkmale unterstrichen

| Kriterien / Wertstufe | A | B | C |
|---|--|--|--|
| Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen | hervorragende Ausprägung | <u>gute Ausprägung</u> | mittlere bis schlechte Ausprägung |
| In die Berechnung des Gesamtwertes dieses Kriteriums gehen „Verlandungsvegetation“ mit 1/3 und „aquatische Vegetation“ mit 2/3 ein. | | | |
| Anzahl typisch ausgebildeter Vegetationsstrukturelemente | Verlandungsvegetation: Flutrasen, <u>Röhricht</u> , Großseggenried, Feuchte Hochstaudenflur, Weiden-(Faulbaum-)Gebüsch, Erlen-Bruchwald (in Abhängigkeit von der Gewässermorphologie kann das Potential an Habitatstrukturen geringer sein; in diesen Fällen gutachterliche Einschätzung) | | |
| | ≥ 3 verschiedene | 2 verschiedene | <u>1</u> |
| | aquatische Vegetation: <u>Grundrasen</u> , Schwebematten, <u>Tauchfluren</u> , Schwimmdecken, <u>Schwimtblattrasen</u> | | |
| | ≥ 4 verschiedene | <u>2-3 verschiedene</u> | 1 |
| Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars | <u>vorhanden</u> | weitgehend vorhanden | nur in Teilen vorhanden |
| <p>Höhere Pflanzen: <i>Callitriche palustris</i>, <i>Callitriche palustris</i> agg., <i>Ceratophyllum demersum</i>, <i>Ceratophyllum submersum</i>, <i>Elatine hydropiper</i>, <i>Hippuris vulgaris</i>, <i>Hottonia palustris</i>, <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>, <i>Lemna minor</i>, <i>Lemna trisulca</i>, <i>Myriophyllum spicatum</i>, <i>Myriophyllum verticillatum</i>, <i>Najas marina</i>, <i>Nuphar lutea</i>, <i>Nymphaea alba</i>, <i>Potamogeton acutifolius</i>, <i>Potamogeton alpinus</i>, <i>Potamogeton berchtoldii</i>, <i>Potamogeton compressus</i>, <i>Potamogeton crispus</i>, <i>Potamogeton gramineus</i>, <i>Potamogeton lucens</i>, <i>Potamogeton natans</i>, <i>Potamogeton obtusifolius</i>, <u><i>Potamogeton pectinatus</i></u>, <i>Potamogeton perfoliatus</i>, <i>Potamogeton praelongus</i>, <u><i>Potamogeton pusillus</i> agg.</u>, <i>Potamogeton x angustifolium</i>, <i>Potamogeton trichoides</i>, <i>Potamogeton zizii</i>, <i>Ranunculus aquatilis</i> agg., <u><i>Ranunculus circinatus</i></u>, <i>Stratiotes aloides</i>, <u><i>Spirodela polyrhiza</i></u>, <i>Utricularia australis</i>, <i>Utricularia vulgaris</i>, <u><i>Zannichellia palustris</i></u></p> <p>Moose: <i>Fontinalis antipyretica</i>, <i>Riccia fluitans</i>, <i>Riccia</i> spp., <i>Ricciocarpos natans</i>, <i>Ricciocarpos</i> spp.</p> <p>Algen: <i>Chara contraria</i>, <i>Chara delicatula</i>, <u><i>Chara globularis</i></u>, <i>Chara tomentosa</i>, <i>Nitellopsis obtusa</i></p> | | | |
| Arteninventar | ≥ 10 Arten | 6 - 9 Arten | ≤ 5 Arten |
| Beeinträchtigungen | keine bis gering | mittel | <u>stark</u> |
| Wasserspiegelabsenkung (gutachterlich mit Begründung) | <u>nicht erkennbar</u> | vorhanden; als Folge mäßige Beeinträchtigung | vorhanden; als Folge starke Beeinträchtigung |
| Anteil Hypertrophierungszeiger an der Hydrophytenvegetation [%] (Arten nennen, Anteil in % angeben) | <10 | <u>10 - 50</u> | > 50 |
| Anteil der Uferlinie, der durch anthropogene Nutzung (nur negative Einflüsse, nicht: schutzzielkonforme Pflegemaßnahmen) überformt ist [%] | <10 | 10-25 | <u>>25</u> |
| untere Makrophyten- | > 2,5 m | 1,8 - 2,5 m | < 1,8 m |

| grenze | | | |
|--|---|------------------------------------|--|
| Beeinträchtigungen | keine bis gering | mittel | stark |
| Grad der Störung durch Freizeitnutzung (gutachterlich mit Begründung) | keine oder gering, d. h. höchstens gelegentlich und auf geringem Flächenanteil (< 10 %) | mäßig (alle anderen Kombinationen) | <u>stark (dauerhaft oder auf > 25 % der Fläche)</u> |
| Teichbewirtschaftung (Art und Umfang beschreiben; Bewertung gutachterlich) | ... | ... | ... |

Der Owschlager See erreicht beim Kriterium Vollständigkeit von lebensraumtypischen Habitatstrukturen den Erhaltungszustand B (gut). In der Verlandungsvegetation sind nur noch Röhrichte in größerem Umfang als typische Strukturelemente vorhanden. Die aquatische Vegetation wird von Schwimmblatt- und Grundrasen sowie Tauchfluren in nennenswerten Anteilen geprägt. Weil dieses Merkmal mit höherer Wichtung eingeht, ergibt sich für das Teilkriterium bereits eine gute Ausprägung.

Das „lebensraumtypische Arteninventar“ ist mit 11 nachgewiesenen Arten bereits vorhanden (A). Einige der nachgewiesenen Taxa treten zwar nur in geringer Häufigkeit auf, darüber hinaus kommen aber mit *Chara vulgaris* bzw. *Elodea canadensis* weitere Taxa vor, die in der o.g. Auflistung nicht geführt werden, welche aber ebenfalls als typische Arten von Gewässern des LTR 3150 anzusehen sind.

Bei den Beeinträchtigungen richtet sich die Bewertung nach dem am schlechtesten eingeschätzten Teilkriterium. Für den Owschlager See ergeben sich vorwiegend mäßige Beeinträchtigungen, die anthropogene Überformung der Uferlinie und die relativ intensive Freizeitnutzung (Angelsport, Badestelle) wird mit C bewertet. Eine Bewertung der unteren Makrophytengrenze kann wegen der zu geringen Seetiefe nicht erfolgen.

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

Wie bei der letzten Bewertung (GFN/HEINZEL & GETTNER 2011) wurde der Owschlager See als gut eingestuft. Abweichungen ergaben sich nur beim Teilkriterium Arteninventar, das damals noch als weitgehend vorhanden (B) bewertet wurde. In der Summe hat sich der Erhaltungszustand damit nicht verändert.

Gesamtbewertung:

Der Owschlager See weist als hocheutrophes Gewässer mit 10 submersen und vier Schwimmblattarten noch eine etwas diversere Gewässerflora auf. Häufig treten neben dem Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), der Teichrose (*Nuphar lutea*) und der Gewöhnlichen Armleuchteralge (*Chara vulgaris*) nur drei Taxa auf. Die sonstigen, zerstreut bis selten vorkommenden Taxa stellen typische Elemente eutropher Seen dar. Die Gewässervegetation des mit max. 1,8 m sehr flachen Sees ist vor allem im West- und Zentralteil vielfach nur lückig entwickelt. Darüber hinaus deuten die häufig stärkere Algenentwicklung und relativ niedrige Sichttiefen auf eine erhöhte trophische Belastung hin. Naturnahe Biotope der Verlandungsvegetation und typische Ufergehölzsäume sind am Owschlager See bis auf die lokal noch als schmale Säume ausgebildeten Röhrichte weitgehend verschwunden. Innerhalb der Verlandungszonen konnten nur wenige gefährdete und geschützte Arten gefunden werden. Hinsichtlich seiner Vegetationsausstattung besitzt er deshalb nur eine mittlere Bedeutung.

Empfehlungen:

Die WRRL-Bewertung des Sees ergab unter Berücksichtigung der fachgutachterlichen Einschätzung noch einen mäßigen Gesamtzustand, gegenüber der letzten Beprobung 2011 waren jedoch positive Entwicklungstendenzen festzustellen. Aktuell wird die Zielvorgabe der WRRL (2000) aber noch verfehlt. Dagegen kann der Erhaltungszustand des LRT 3150 be-

reits als gut charakterisiert werden. Zur Stabilisierung und weiteren Verbesserung des Zustandes sind jedoch Maßnahmen zur Nährstoffreduzierung notwendig.

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

Durch den Seeigentümer wurde auf eine bereits mehrfach erfolgte Gülleausbringung auf hängigen Grünlandflächen am Nordostufer hingewiesen, die ebenfalls eine potenzielle Eintragsquelle für den See darstellen könnten.

Darüber hinaus sollte geprüft werden, inwieweit die bestehenden Teichanlagen am Südwestufer und die Nutzung als Angelgewässer mit zusätzlichen Stoffeinträgen einhergeht.

3.6.4 Anhang Artenliste

Angaben basierend auf 2 Kartierungstransekten in den Abschnitten 4 und 6 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>Lemna minor</i> | Kleine Wasserlinse | | | x | x | x | 3 | | 3 |
| <i>Nuphar lutea</i> | Teichrose | | | | x | 4 | | | 3 |
| <i>Nymphaea alba</i> | Weißer Seerose | | | | | 1 | | | 3 |
| <i>Spirodela polyrhiza</i> | Teichlinse | | | | x | x | 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 | | | | | x | 4 | x | 4 |
| <i>Chara vulgaris</i> | Gewöhnliche Armleuchteralge | | | | | | | x | 4 |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> | Gewöhnliches Raues Hornblatt | | | | x | | | | 1 |
| <i>Lemna trisulca</i> | Dreifurchige Wasserlinse | | | | | x | | | |
| <i>Elodea canadensis</i> | Kanadische Wasserpest | | | x | | | 3 | x | 3 |
| <i>Potamogeton crispus</i> | Krauses Laichkraut | | | | | | 1 | | |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> | Kamm-Laichkraut | | | x | | x | 4 | x | 2 |
| <i>Potamogeton pusillus</i> | Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut | | | | | x | | | |
| <i>Ranunculus circinatus</i> | Spreizender Wasserhahnenfuß | | | | | x | 2 | | 3 |
| <i>Zannichellia palustris</i> | Sumpf-Teichfaden | | | x | | | 2 | | |

3.7 Vollstedter See

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

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten: 26.07.2016

Kartierung Biotop- und Nutzungstypen: 15-17.09.2016

Sichttiefe: 0,1 m (26.07.2016)

Pegel: -

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: keine Submersvegetation nachgewiesen

3.7.1 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 km² bei einer Uferlänge von etwa 2,8 km (MELUR 2012a).

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 Verlandungsbereiche mit Bruchwäldern und Schwingmoorrasen ausgebildet. Am Ostufer werden die seenahen Flächen beweidet, zudem befindet sich hier das Gelände des ansässigen Angelvereins und die Badestelle der Gemeinde Groß Vollstedt.

Röhrichtbestände sind entlang der Uferlinie in weiten Teilen des Gewässers ausgebildet. Vorwiegend handelt es sich um Bestände von *Phragmites australis* die u.a. mit weiteren Röhrichtbildnern, Seggen und Begleitarten wie *Schoenoplectus lacustris*, *Carex paniculata*, *Carex pseudocyperus*, *Thelypteris palustris*, *Rumex hydrolapathum* oder *Solanum dulcamara* durchsetzt sind. Im Bereich des West- und Südufers besiedeln die Röhrichte auch großflächige Verlandungsbereiche. An diesen Uferbereichen sind kleinflächig auch Seggenriede und Schwingrasenmoore ausgebildet. Hier treten nach WALTER (2006) neben Sphagnen auch Arten wie *Carex canescens*, *Carex nigra*, *Lysimachia thysiflora* (RL 3), *Menyanthes trifoliata* (RL 3), *Potentilla palustris* (RL 3), *Viola palustris* (RL 3), *Vaccinium oxycoccos* (RL 3), *Drosera rotundifolia* (RL 3) oder *Eriophorum angustifolium* auf.

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

Submersvegetation ist im Gewässer nicht nachweisbar

3.7.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Altdaten zur Gewässervegetation liegen von WALTER (2006) und BIOTA (2012) vor. Von WALTER (2006) wurde die Gewässervegetation des Sees überblicksartig erfasst. Zudem wurde in einer Bucht am Nordostufer ein Makrophytentranspekt untersucht, welches auch in der Untersuchung von BIOTA (2012) betrachtet wurde.

WALTER (2006) konnte während ihrer Erhebungen im gesamten Gewässer keine submersen Makrophyten nachweisen. In dem Bericht wird aber darauf verwiesen, dass sich nach

ALTROCK (1987) ein kleinerer Bestand von *Zannichellia palustris* in einem sandigen Flachwasserbereich befand. Nach MORDHORST-BRETSCHNEIDER (2012a) kommt im See auch *Potamogeton pectinatus* und häufig *Lemna minor* vor. Weitere fundierte Angaben zu historischen Vorkommen von Makrophyten sind nicht bekannt.

Nach BIOTA (2012) existierte laut Angaben eines Mitgliedes des ansässigen Angelvereins früher an einer Untiefe in der Mitte des Sees ein Bestand eines „großblättrigen Krautes“. Dieses Vorkommen würde aber laut Aussage nicht mehr existieren.

An dem untersuchten Makrophytentransekt und an einzelnen punktuellen Beprobungspunkten am Ostufer konnte durch BIOTA (2012) ebenfalls keine submerse oder natante Vegetation nachgewiesen werden.

In der aktuellen Erhebung wurden zwei weitere Makrophytentransekte am West- bzw. mittlerem Südufer eingerichtet. An allen drei untersuchten Transekten war in geringer Abundanz *Lemna minor* nachweisbar. Weitere Makrophytenvegetation wurde nicht festgestellt.

Damit ergeben sich im Vergleich zu den letzten Untersuchungen nur geringfügige Unterschiede. Die Vegetationsausprägung entspricht dem von WALTER (2006) und BIOTA (2012) vorgefundenen Zustand. Nach BIOTA (2012) ist lediglich eine Veränderung der Röhrichtbestände seit 2006 feststellbar, da größere Röhrichtbestände am Ostufer rückläufig waren. Aktuell entspricht die Ausprägung des Röhrichtgürtels dem Zustand von 2012.

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

Tabelle 37: Vergleich aktueller Transektkartierungen mit den nach SCHAUMBURG et. al (2015) Neuberechneten Altdaten (WALTER 2006, BIOTA 2012);* = Anzahl von Untersuchungstransekten abweichend

| MS_NR (Transekt) | Jahr | UMG | UMG | Taxa | Taxa | Taxa | Q | RI | RI kor. | M _{MP} | ÖZK | ÖZK |
|---------------------|-------|-----|------|-------|---------|--------|----|--------|---------|-----------------|--------|------|
| | | MP | MP Ø | emers | submers | gesamt | | | | | Phylib | f.g. |
| 129978 | 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 |

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. 2012 und auch aktuell wurde das Transekt als „verödet“ eingestuft. Hieraus ergibt sich die Bewertungsklasse 5 (unbefriedigend). Prinzipiell sind die Ergebnisse mit 2006 vergleichbar, weil auch in diesem Jahr von Makrophytenverödung auszugehen ist.

Bezogen auf den Wasserkörper resultiert daraus folgende Gesamtbewertung.

Tabelle 38: 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} |
|-----------------|-------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 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 |

3.7.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) kann der Vollstedter See über die Tiefenausdehnung der Gewässervegetation nicht sicher bewertet werden, da keine Submersvegetation nachgewiesen wurde. Angesichts der fast vollständig fehlenden Submers- und Schwimmblattvegetation in Verbindung mit einer massiven sommerlichen Planktonblüte und einer zum Untersuchungszeitpunkt gemessenen Sichttiefe von lediglich 0,1 m ist in dem Gewässer bereits von hypertrophen Verhältnissen auszugehen.

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 SACHTELLEBEN & FARTMANN (2010) erfolgt die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3160 gemäß der in Tabelle 39 aufgeführten Parameter.

Tabelle 39: Bewertungsschema des FFH-LRT 3160 gemäß der Vorgabe des LANA-Arbeitskreises (BFN 2006), zutreffende Merkmale unterstrichen

| Erhaltungszustand | A - hervorragend | B - gut | C - mittel bis schlecht |
|---|--|---|---|
| Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen | hydrogencarbonatarmer Stillgewässer mit Sphagnum in der Verlandungszone oder im Gewässer | | |
| | <u>Vegetationsstrukturelemente:</u> Sphagnum-Bulten-Schlenkenbestände, Sphagnum-geprägte Hydrophyten-Schwinggrasen, Sphagnum/Drepanocladus-Grundrasen, Großseggenriede, Kleinseggenriede, <u>Röhricht</u> | | |
| | mind. 3 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente | 2 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente | <u>1 typisch ausgebildetes Vegetationsstrukturelement</u> |
| Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Gefäßpflanzen und Moose | <u>Lebensraumtypische Arten</u> <i>Agrostis canina</i> , <i>Carex lasiocarpa</i> , <i>Carex limosa</i> , <i>Carex rostrata</i> , <i>Drosera anglica</i> , <i>Drosera rotundifolia</i> , <i>Eriophorum angustifolium</i> , <i>Juncus bulbosus</i> , <i>Lycopodiella inundata</i> , <i>Menyanthes trifoliata</i> , <i>Nuphar pumila</i> , <i>Potentilla palustris</i> , <i>Rhynchospora alba</i> , <i>Rhynchospora fusca</i> , <i>Sparganium minimum</i> , <i>Scheuchzeria palustris</i> , <i>Utricularia australis</i> , <i>U. minor</i> , <i>U. ochroleuca</i> <u>Moose:</u> <i>Drepanocladus aduncus</i> , <i>Drepanocladus fluitans</i> , <i>Drepanocladus revolvens</i> , <i>Scorpidium scorpioides</i> , <i>Sphagnum cuspidatum</i> , <i>S. flexuosum</i> , <i>S. lescurii</i> | | |
| | > 8 lebensraumtypische Arten vertreten | 3 – 8 lebensraumtypische Arten vorhanden | <u>< 3 lebensraumtypische Arten</u> |
| | Libellen | <i>Nehalennia speciosa</i> , <i>Coenagrion hastulatum</i> , <i>Lestes virens</i> , <i>Aeshna juncea</i> , <i>Leucorrhinia albifrons</i> , <i>Leucorrhinia dubia</i> , <i>Leucorrhinia rubicunda</i> | |
| > 4 lebensraumtypische Arten bodenständig | | 3 - 4 lebensraumtypische Arten bodenständig | <u>< 2 lebensraumtypische Arten bodenständig</u> |

| | | | |
|---------------------------|---|---|---|
| Beeinträchtigungen | Eutrophierung, Kalkung, Betretung des Ufers, Störung durch Freizeitnutzung, Wasserspiegelsenkung, Fischbesatz | | |
| | weitgehend ohne, keine oder sehr lokal Eutrophierungs-/ Störzeiger vorhanden | Beeinträchtigung mäßig ausgeprägt, lediglich kleinflächige (10-50% der Uferlänge) Störungen der Vegetation z. B. durch Erholungsnutzung, Eutrophierungszeiger 10%-25% der Wasserpflanzen bzw. Moorvegetation Beginn von Gehölzsukzession | <u>Beeinträchtigungen stark ausgeprägt und mit z.T. deutlichen Auswirkungen, große Anteile (>50%) der Uferlinie durch anthropogene Nutzung überformt, Eutrophierungszeiger >25% der Wasserpflanzen- bzw. Moorvegetation flächige Gehölzsukzession</u> |

Der Vollstedter See erreicht über den Bewertungsansatz des BfN den Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht). Identische Ergebnisse würden sich auch bei Nutzung des angepassten Bewertungsschemas für Niedermoorausprägungen des LRT 3160 (BIOTA 2013) ergeben.

An typischen Habitatstrukturen finden sich im angrenzenden Verlandungsbereich des Sees lediglich Schilfröhrichte. Seggenriede und Schwingrasenmoore kommen nach WALTER (2006) in 250 m Uferentfernung vor. Es konnten aktuell nur zwei lebensraumtypische Arten in den angrenzenden Röhrichten nachgewiesen werden. Lebensraumtypische Gewässervegetation fehlt im Vollstedter See vollständig. Nach MELUR (2016) sind Nachweise im FFH-Gebiet bzw. angrenzend von zwei bewertungsrelevante Libellenarten bekannt.

Zudem unterliegt der See deutlichen Beeinträchtigungen. Die Entscheidendste stellt in diesem Zusammenhang die Entwässerung des Sees durch den Mitte des 19. Jh. angelegten Seekanal am Westufer dar. 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. Heute ist ein Großteil der Flächen zwar der Sukzession überlassen, Teile der Flächen werden extensiv beweidet. Die ursprüngliche Lebensraumstruktur wurde nachhaltig und vermutlich auch unumkehrbar geschädigt. Auch sonst unterliegt das Gewässer einer Vielzahl weiterer Beeinträchtigungen. Hierzu gehören die stetige Eutrophierung durch die angrenzende landwirtschaftliche Nutzung am Ostufer und die Einleitung von Entwässerungsgräben sowie die Nutzung als Angel- und Badegewässer.

Laut Standarddatenbogen (Aktualisierung 08/2014) ist der Erhaltungszustand des Vollstedter Sees ebenfalls in der Zustandsklasse C. Bewertungen von WALTER (2006), MORDHORST-BRETSCHNEIDER (2012a) und BIOTA (2012) ergeben ebenfalls diesen Erhaltungszustand.

Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015)

In Tabelle 40 sind die Indexwerte und Zustandsklassen der aktuellen Erfassungen aufgeführt.

Tabelle 40: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für die 2015 bearbeiteten Makrophytentransekte des Vollstedter Sees

| Vollstedter See (WRRL-Seetyp 11, Makrophytentyp Tkp – 11) | | | | | |
|---|--------|-------------------|-----------------|---------------------------|----------------------------------|
| Makrophytentransekt | RI | RI _{kor} | M _{MP} | ÖZK _{Phylib 4.1} | ÖZK _{fachgutachterlich} |
| Transekt 1 (129978) | -100,0 | - | 0,00 | 5,0 | 5,0 |
| Transekt 2 (130994) | -100,0 | - | 0,00 | 5,0 | 5,0 |
| Transekt 2 (130995) | -100,0 | - | 0,00 | 5,0 | 5,0 |

Bei allen bearbeiteten Probestellen war lediglich punktuell *Lemna minor* feststellbar. Da das Fehlen von Makrophyten offensichtlich auf anthropogene Störeinflüsse (Eutrophierung) zurückzuführen ist, werden alle Abschnitte als verödet bewertet.

Aus den Einzelbewertungen resultiert auch für den Gesamtwasserkörper der schlechte ökologische Zustand.

Tabelle 41: Gesamtbewertung und ökologische Zustandsklasse nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Vollstedter See

| Wasserkörper | Typ _{WRRL} | Typ _{MP} | Tiefengrenze _{MP} Ø | ÖZK _{Phylib} | ÖZK _{fachgut} |
|-----------------|---------------------|-------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Vollstedter See | 11 | Tkp - 11 | 1,7 | 5 (Ø 5,0) | 5 (Ø 5,0) |

Gesamtbewertung:

Beim Vollstedter See handelt es sich aktuell um ein hypertrophes Gewässer mit völlig verarmter Makrophytenvegetation. An Gewässervegetation kommt lediglich *Lemna minor* nachweislich im See vor. Der ursprünglich dystrophe Charakter des Gewässers ist vollständig verloren. Bis auf vereinzelte Nachweise lebensraumtypischer Vegetation fanden sich auch im Uferbereich vorwiegend Arten eutropher Standorte. Die Uferbereiche des Sees sind zu meist von dichten Schilfbeständen gesäumt. Charakteristische Uferstrukturen dystropher Gewässer wie Schwingmoorrasen oder Seggenriede fehlen bzw. sind nur im verlandeten Teil des Sees anzutreffen. Hier finden sich nach WALTER (2006) auch noch wertgebende Arten wie *Agrostis canina* (RL 3), *Carex lasiocarpa* (RL 2), *Carex rostrata* (RL V), *Menyanthes trifoliata* (RL 3), oder *Potentilla palustris* (RL 3). Auch nach MORDHORST-BRETSCHNEIDER (2012a) haben sich in den weiteren Verlandungsbereichen, die durch die Entwässerung entstanden sind, vielfältige Lebensräume mit interessanter Flora entwickelt. Damit kommt dem Vollstedter See insgesamt trotz der schlechten Ausprägung des Gewässerlebensraumes eine landesweite Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Die Untersuchungen haben bestätigt, 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. Insbesondere die letzteren sind für die Zustandsverbesserung des Sees aber von besonderer Bedeutung. Sie sollen deshalb nachfolgend nochmals dargestellt 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 (s. oben, Kapitel 5). Es sind v.a. folgende Punkte zu überprüfen:

- Untersuchung der Abflussmengen, des pH-Werts und der Nährstoffgehalte (N, P) des einzustauenden Wassers, um negative Einflüsse auf die Lebensraumtypen zu vermeiden (Eutrophierung, zu niedrige bzw. zu hohe pH-Werte)
- Analyse der Nutzbarkeit der Flächen bei erhöhten Wasserständen (Beweidung/Mahd)

- Vermeidung von Einflüssen auf landwirtschaftlich genutzte Nachbarflächen (es sei denn, die Eigentümer und Nutzer geben ihr Einverständnis)

Damit soll ermittelt werden, wo die Binnenentwässerung durch Verschließen von Gräben bzw. Grabenstau, Entfernung von Drainagen (sofern vorhanden) oder Aufgabe der Grabenunterhaltung (sofern das noch geschieht) aufgegeben oder reduziert werden kann, um die Wasserstände lokal wieder zu erhöhen.

Extensive Grünlandnutzung auf allen genutzten Flächen im FFH-Gebiet

Alle genutzten Flächen im FFH-Gebiet sollen extensiv als Grünland bewirtschaftet werden (Beweidung oder Mahd). Dabei sollen keine Pflanzenschutzmittel und kein Dünger außer Festmist eingesetzt werden. Insbesondere im Abstand von 100 m vom Seeufer (s. LLUR 2014) soll auf Düngung vollständig verzichtet werden. Ob beweidet oder gemäht wird, muss für jede Fläche je nach Empfindlichkeit der Böden, Nässe, Befahrbarkeit und spezifischen Naturschutzziele entschieden werden.

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. (s. auch: Holsten et al. 2012, MELUR 2014):

- Schonstreifen an den Zuläufen (Verzicht auf Düngung und Pestizideinsatz)
- Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung
- Umwandlung von Ackerland in Grünland, v.a. in erosionsgefährdeten Lagen und entlang der Zuläufe
- Umbruchlose Grünlanderneuerung
- Ackerbauliche Maßnahmen: Angepasste Bodenbearbeitung, Verzicht auf herbstliche Bodenbearbeitung, Zwischenfruchtanbau, Winterbegrünung, Untersaaten, Einsparung der Herbsdüngung
- Austragsminimierte Düngung (schlagbezogene Düngeplanung, bodennahe Gülleausbringung)
- (Beratung zur) Umstellung auf Ökolandbau
- Maßnahmen zum Nährstoffrückhalt: Uferstrandstreifen, Retentionsbecken/Dränteiche an Zuläufen, Aufgabe von Drainagen, Vernässung, Entrohrung von Gewässern, Auslaufen von Drainagen und Gräben über die Oberfläche der angrenzenden Niederungsflächen (bei hinreichendem Gefälle und nur, wenn dort keine FFH-Lebensraumtypen oder wertvollen Arten vorhanden sind)
- Gewässerschutzberatung

Verzicht auf den Besatz mit gründelnden Fischarten

Auf den Besatz mit gründelnden Fischarten (Karpfen, Schleie) soll verzichtet werden. Die vorhandenen Bestände sollten reduziert werden. Eigentümer (Fischereirechtsinhaber) und Pächter (Angelverein, Fischereiausübungsberechtigter) stimmen zu, auf den Besatz mit gründelnden Fischarten zunächst für die nächsten fünf Jahre zu verzichten. Bei Einverständnis aller Partner (Eigentümer, Pächter, Untere Naturschutzbehörde/Lokale Aktion) verlängert sich diese Vereinbarung nach Ablauf der fünf Jahre jeweils um einen dann zu bestimmenden Zeitraum. Das Einverständnis aller Partner muss spätestens 6 Monate vor Ablauf durch die Untere Naturschutzbehörde/Lokale Aktion eingeholt werden. Verändert sich der Zustand des Sees (Erhaltungszustand, Trophie), ist die Notwendigkeit und Einstufung der Maßnahme zu überprüfen.

Prüfung einer weiteren Nährstoffreduktion mithilfe fischereilicher Maßnahmen

Wenn die aufgeführten Maßnahmen zur Gewässersanierung greifen, sollte geprüft werden, ob

- mit der gezielten Entnahme von Fischen die Nährstoffreduktion (v.a. von Phosphat) im See unterstützt werden kann
- eine Biomanipulation (Nahrungskettenmanipulation) die Restaurierung des Sees unterstützen kann.

Dafür müsste zunächst eine Fischbestandserhebung durchgeführt werden, um darauf basierend mit den Anglern gemeinsam ein Bewirtschaftungskonzept zu entwickeln.“

3.7.4 Anhang Artenliste

Schwimblattzone

| Wissenschaftlicher Name | Deutscher Name | Gefährdung (Rote Liste) | | Häufigkeit Gewässer |
|-------------------------|--------------------|-------------------------|---|---------------------|
| | | SH | D | |
| <i>Lemna minor</i> | Kleine Wasserlinse | | | 3 |

4 VERGLEICHENDE BEWERTUNG

Im Untersuchungsjahr 2016 wurde die Vegetation der nachfolgenden sieben, im Rahmen des WRRL- und FFH-Monitorings berichtspflichtigen Seen Schleswig-Holsteins untersucht. In der nachfolgenden Tabelle 42 sind die Ergebnisse der Bearbeitung vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 42: Vergleichende Darstellung der 2015 untersuchten Seen mit Angabe der ermittelten Zustandsklassen und weiterer Parameter

| Kriterium | Mönchsteich | Achtersee | Middelburger See | Kohlborn | Owslager See | Kudensee | Vollstedter See |
|---|-------------|-----------|------------------|----------|----------------|----------------|-----------------|
| Seetyp-WRRL | 999 | 11 | 11 | 11 | 11 | 999 | 999 |
| FFH-LRT | 3130 | 3140 | 3140 | 3150 | 3150 | 3150 | 3160 |
| Anzahl Monitoringstellen | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Tiefengrenze _{MP} \emptyset | 1,7 | - | 3,7 | - | 1,6 | 0,8 | 0,5 |
| Tiefengrenze _{MP} max. | 1,7 | 3,6 | 3,8 | 3,2 | 1,6 | 0,9 | 0,6 |
| Anzahl Taxa _{submers} ¹⁾ | 15 | 11 | 17 | 6 | 10 | 3 | 0 |
| Anteil Characeen | 1 | 3 | 4 | 3 | 2 | 0 | 0 |
| Anzahl Taxa _{Schwimblatt} | 4 | 4 | 6 | 3 | 4 | 3 | 1 |
| Anzahl landesweit gefährdeter Arten ²⁾ | 4 | 4 | 5 | 2 | - | 0 | 0 |
| Anzahl bundesweit gefährdeter Arten ²⁾ | 4 | 4 | 7 | 2 | - | 0 | 0 |
| Trophiestufe ³⁾ | e | e | e | e | e ^h | e ^h | h |
| ÖZK _{Phylib 4.1 (dezimal)} | 3,76 | 2,32 | 2,42 | 2,08 | 2,23 | 5,49 | 5,49 |
| ÖZK _{Phylib 4.1} | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 5 |
| ÖZK _{fachgutachterlich} | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 5 | 5 |
| Erhaltungszustand FFH-LRT | C | B | B | B | B | C | C |
| Entwicklungstendenz Submersvegetation | (▲) | ▲ | (▼) | (▼) | ▲ | (▼) | — |

1) = ohne Submersformen von Helophyten

2) = Gewässervegetation, Vorwarnstufe nicht berücksichtigt

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

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

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen wurden siegen ungeschichtete Seen untersucht, die überwiegend dem WRRL-Typ 11 (karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflandes mit großem Einzugsgebiet [VQ > 1,5]) zugeordnet sind.

Der Mönchsteich als künstlich angelegtes, periodisch ablassbares Gewässer stellt unter diesen einen Sondertyp dar. Weitere Sondertypen bilden der Kudensee (Marschensee) bzw. der Vollstedter See als dystrophes Gewässer.

Der **Mönchsteich** ist ein künstliches Gewässer mit einer vergleichsweise artenreichen Gewässervegetation aus vier Schwimmblatt- und 15 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 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. Dabei handelt es sich um den Wasserpfeffer-Tännel (*Elatine hydropiper*, RL SH 2) und die Nadel-Sumpfbirse (*Eleocharis acicularis*, RL SH 2), welche punktuell vor allem noch im Ostteil des Mönchsteichs auftreten. 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.

Die erstmalig durchgeführte Bewertung des Mönchsteiches nach WRRL (2000) zeigt im Vergleich mit Altdaten einen positiven Entwicklungstrend seit der Erstuntersuchung 2006. Aktuell sind noch moderate Defizite in der Ausprägung der Qk Makrophyten/Phytobenthos erkennbar. 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 Bspannungsregime optimiert werden.

Der **Achtersee** weist Teile des typischen Arteninventars meso- bis eutropher Gewässer auf. Neben kleinflächig ausgebildeten Characeenrasen mit Feiner, Gegensätzlicher und Zerbrechlicher Armelechteralge (*Chara virgata*, *Chara contraria*, RL SH 3, *Chara globularis*) tritt auch das Große Nixkraut (*Najas marina*, ssp *intermedia*, RL D 2) auf. Darüber hinaus konnten acht weitere submerse Arten festgestellt werden, unter denen mit dem Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*, RL SH 3) dem Glänzenden Laichkraut (*Potamogeton lucens*, RL SH 3) und dem Gewöhnlichen Wasserschlauch *Utricularia vulgaris*, RL SH 2) drei 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 ergab bereits den angestrebten Erhaltungszustand B (gut). Gegenwärtig ist kein dringender Maßnahmenbedarf zu erkennen. Eine Wiederaufnahme der Intensivnutzung auf hängigen Standorten am östlichen Seeufer sollte jedoch unterbunden werden.

Der **Middelburger See** weist mit aktuell 16 vorkommenden Tauchblattarten eine relativ diverse Gewässervegetation auf. Diese wird in den flacheren Litoralbereichen vielfach durch dichtere Characeenbestände aus Feiner, Gegensätzlicher und Zerbrechlicher Armelechteralge (*Chara virgata*, *Chara contraria*, RL SH 3, *Chara globularis*) geprägt, daneben treten weitere Arten meso- bzw. eutropher Seen auf. So kommt in den tieferen Litoralbereichen auch die Stern-Armelechteralge (*Nitellopsis obtusa*, RL SH 3), auch das Große Nixkraut (*Najas marina*, ssp *intermedia*, RL D 2) ist regelmäßig nachweisbar. 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 gegenwärtig 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 angestrebten Zielzustand liegt. Der FFH-LRT 3140 weist bereits einen guten Zustand auf.

Dringliche Maßnahmenempfehlungen ergeben sich für den Middelburger See aktuell nicht. Perspektivisch muss jedoch geprüft werden, ob die dargestellten Veränderungen auf witterungsbedingte Besonderheiten zurückzuführen sind, oder sich der Verschlechterungstrend bestätigt. In diesem Falle muss möglichen Ursachen der Eutrophierung nachgegangen werden. Angesichts des relativ geringen Nutzungsdruckes aus dem Umfeld und großflächig ausgebildeter Verlandungszonen als Puffersäume sind mögliche Ursachen dafür im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht abzuschätzen.

Der **Kohlborn** weist mit drei Schwimmblatt- und 6 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 konnten 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*, *Chara contraria*, RL SH 3, *Chara globularis*) auf, Characeenrasen sind jedoch nicht entwickelt. Im Uferbereich des Kohlborn haben sich häufig ausgeprägte Röhrichtsäume erhalten, welche aber lokal bereits deutliche Ausfälle erkennen lassen. Die ursprünglichen Ufergehölzsäume sind an der Uferkante jedoch weitgehend beseitigt worden. Insgesamt ist der Kohlborn damit als Rückzugsraum standorttypischer Gewässer- und Uferarten nur 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.

Dementsprechend ist aktuell kein dringender Handlungsbedarf gegeben. Es sollte jedoch geprüft werden, ob der erkennbare Rückgang der ehemals dichten Grundrasen ggf. auf einen Fischbesatz im Gewässer zurückzuführen ist.

Der **Owschlager See** weist als hocheutrophes Gewässer mit 10 submersen und vier Schwimmblattarten noch eine etwas diversere Gewässerflora auf. Häufig treten neben dem Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), der Teichrose (*Nuphar lutea*) und der gewöhnlichen Armleuchteralge (*Chara vulgaris*) nur drei Taxa auf. Die sonstigen, zerstreut bis selten vorkommenden Taxa stellen typische Elemente eutropher Seen dar. Die Gewässervegetation des mit max. 1,8 m sehr flachen Sees ist vor allem im West- und Zentralteil vielfach nur lückig entwickelt. Darüber hinaus deuten die häufig stärkere Algenentwicklung und relativ niedrige Sichttiefen auf eine erhöhte trophische Belastung hin. Naturnahe Biotope der Verlandungsvegetation und typische Ufergehölzsäume sind am Owschlager See bis auf die lokal noch als schmale Säume ausgebildeten Röhrichte weitgehend verschwunden. Innerhalb der Verlandungszonen konnten nur wenige gefährdete und geschützte Arten gefunden werden. Hinsichtlich seiner Vegetationsausstattung besitzt er deshalb nur eine mittlere Bedeutung.

Die WRRL-Bewertung des Sees ergab unter Berücksichtigung der fachgutachterlichen Einschätzung noch einen mäßigen Gesamtzustand, gegenüber der letzten Beprobung 2011 waren jedoch positive Entwicklungstendenzen festzustellen. Aktuell wird die Zielvorgabe der WRRL (2000) aber noch verfehlt. Dagegen kann der Erhaltungszustand des LRT 3150 bereits als gut charakterisiert werden. Stabilisierung und weitere Verbesserung des Zustandes sind jedoch Maßnahmen zur Nährstoffreduzierung notwendig.

Beim **Vollstedter See** handelt es sich aktuell um ein hypertrophes Gewässer mit völlig verarmter Makrophytenvegetation. An Gewässervegetation kommt lediglich *Lemna minor* nachweislich im See vor. Der ursprünglich dystrophe Charakter des Gewässers ist vollständig verloren. Bis auf vereinzelte Nachweise lebensraumtypischer Vegetation fanden sich auch im Uferbereich vorwiegend Arten eutropher Standorte. Die Uferbereiche des Sees sind zu meist von dichten Schilfbeständen gesäumt. Charakteristische Uferstrukturen dystropher Gewässer wie Schwingmoorrassen oder Seggenriede fehlen bzw. sind diese Biotope nur im verlandeten Teil des Sees anzutreffen. Hier finden sich nach WALTER (2006) auch noch wertgebende Arten wie *Agrostis canina* (RL 3), *Carex lasiocarpa* (RL 2), *Carex rostrata* (RL V), *Menyanthes trifoliata* (RL 3), oder *Potentilla palustris* (RL 3). Auch nach MORDHORST-BRETSCHNEIDER (2012a) haben sich in den weiteren Verlandungsbereichen, die durch die Entwässerung entstanden sind, vielfältige Lebensräume mit interessanter Flora entwickelt. Damit kommt dem Vollstedter See insgesamt trotz der schlechten Ausprägung des Gewässerlebensraumes eine landesweite Bedeutung zu.

Die Untersuchungen haben bestätigt, 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.

5 LITERATURVERZEICHNIS

- BIOTA (2008): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2008 - Los 3 (aquatische FFH-LRT) - Endbericht 2008; - biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, im Auftrag des Landesamt 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 Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
- BIOTA (2013): Aktualisierung der Bewertung des hinner sees im Rahmen des poterativen WRRL- nf FFH- Monitorings unter Erstellung eines leitbildes- Endbericht 2013; - biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Studie im Auftrag des Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
- 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
- HAMANN, U. & GARNIEL, A. (2002): Die Armleuchteralgen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- KÖLBEL, A. & STUHR, J (1998): Untersuchung der Ufer- und Unterwasservegetation des Winderatter Sees, des Gammelunder Sees, des Owschlagler Sees, des Schülldorfer Sees und des Bordersholmer Sees. - Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, In: LANU (1998): Seenkurzprogramm 1998. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holsteins (Hrsg.)
http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/Berichte_Gutachten/Seenberichte_LANU/LANU_B50_Seenkurzprogramm_1998.pdf (15.02.2015)
- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. In: Landschaft + Stadt, 10 (2): 73-85.
- LANU (2007): Steckbriefe der FFH-Lebensraumtypen 3130 bis 3160. - unveröffentlichtes Material des Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.
- LLUR (2016): ergänzende Daten und Unterlagen zu den bearbeiteten Seen. - unveröffentlichtes Material
- LUDWIG, G. & SCHNITTLER, M. (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 1-744.
- MLUR (2011): Managementplan für das Flora-Fauna-Habitat-Gebiet DE 2021-301 „Kudensee“ und das europäische Vogelschutzgebiet DE-2021_401 „NSG Kudensee“ - Ministerium für für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.
http://www.umweltdaten.landsh.de/public/natura/pdf/mplan_inet/2328-355 (15.01.2017)
- MELUR (2014): Managementplan für das Flora-Fauna-Habitat-Gebiet DE 2328-355 „Großensee, Mönchsteich, Stenzer Teich“ - Ministerium für für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.
http://www.umweltdaten.landsh.de/public/natura/pdf/mplan_inet/2328-355 (15.01.2017)
- MELUR (2016): Detailinformationen zu den bearbeiteten Seen, - Ministerium für für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.
<http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php?smodus=long>. (06.12.2016)
- MIERWALD, U. & ROHMAN, K. (2006): Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. 4. Fassung. Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein (Hrsg.), Kiel.
- SACHELLEBEN, J & FARTMANN, T. (2010): Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland - Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring, Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.)

- http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/monitoring/Bewertungsschemata_LRT_Sept_2010.pdf (15.02.2015)
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D. & VOGEL, A. (2015): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos - Phylib (Stand August 2011). Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.).
- SCHULZ, F., DIERßEN, K., LÜTT, S., MARTIN, C., SCHRÖDER, W., SIEMSEN, M. & WOLFRAM, C. (2002): Die Moose Schleswig-Holsteins – Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.), Flintbek.
- 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. & HAUEPLER, 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

6 ANHANG

6.1 Makrophytentransekte der bearbeiteten Seen

6.1.1 Kudensee



Abbildung 1: Transekt 1 am Nordufer (Abschnitt 1)

| Seenummer, -name: 0216 Kudensee | | Transektnummer: 1 | | |
|--|------------|--|-------------------------|--------------------|
| Wasserkörpernummer, -name: 0216 Kudensee | | Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Kudensee, nördl. Seeufer | | |
| Messstellennummer (MS_NR): 129706 | | | | |
| Datum | 18.07.2016 | Art an der Vegetationsgrenze | <i>Elodea nuttallii</i> | |
| Abschnitt-Nr. | 1 | | | |
| Ufer | N | Gesamtdeckung Vegetation | 0,1 | |
| Uferexposition | S | Deckung Submerse | 0,1 | |
| Transektbreite (m) | 20 | Störungen/Anmerkungen: Makrophytenverödung | | |
| Methodik | Rechen | | | |
| Lagepunkte | East_UTM | North_UTM | Wassertiefe (m) | Uferentfernung (m) |
| Transektanfang (m Wt) | 32513460 | 5978739 | 0,0 | - |
| Vegetationsgrenze (UMG) | 32513458 | 5978736 | 0,9 | 8 |
| 1 m Wassertiefe | 32513459 | 5978731 | 1,0 | 9 |
| Fotopunkt | | | Fotorichtung: | N |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| Wassertiefe (m) | 0-1 |
| Beschattung (WÖRLEIN 1992) | 1 |
| Sediment | |
| Schilftorf | x |
| Schluff/Ton | xxx |
| Schlamm | x |
| Arten (Abundanz) | |
| <i>Carex paniculata</i> | 2 |
| <i>Solanum dulcamara</i> | 1 |
| <i>Phragmites australis</i> (- 0,4 m) | 2 |
| <i>Elodea nuttallii</i> (- 0,9 m) | 1 |
| <i>Lemna minor</i> | 1 |



Abbildung 2: Transekt 2 am südöstlichen Ufer (Abschnitt 2)

| Seenummer, -name: 0216 Kudensee | | Transektnummer: 2 | | | |
|--|------------|--|-------------------------|-----------------|--------------------|
| Wasserkörpernummer, -name: 0216 Kudensee | | Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Kudensee, südöstliches Seeufer | | | |
| Messstellennummer (MS_NR): 130995 | | | | | |
| Datum | 16.08.2015 | Art an der Vegetationsgrenze | <i>Elodea nuttallii</i> | | |
| Abschnitt-Nr. | 2 | | | | |
| Ufer | SE | Gesamtdeckung Vegetation | 0,1 | | |
| Uferexposition | NNW | Deckung Submerse | 0,1 | | |
| Transektbreite (m) | 25 | Störungen/Anmerkungen: Makrophytenverödung | | | |
| Methodik | Rechen/ | | | | |
| Lagepunkte | | East_UTM | North_UTM | Wassertiefe (m) | Uferentfernung (m) |
| Transektanfang (m Wt) | 32513775 | 5978391 | 0 | - | |
| Vegetationsgrenze (UMG) | 32513772 | 5978400 | 0,8 | 10 | |
| 1 m Wassertiefe | 32513755 | 5978449 | | 61 | |
| Fotopunkt | | | Fotorichtung: | | |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| Wassertiefe (m) | 0-1 |
| Beschattung (WÖRLEIN 1992) | 1 |
| Sediment | |
| Steine | 1 |
| Schilftorf | 1 |
| Schluff/Ton | 3 |
| Schlick | 2 |
| Arten (Abundanz) | |
| <i>Phragmites australis</i> (- 0,2 m) | 2 |
| <i>Solanum dulcamara</i> | 1 |
| <i>Elodea nuttallii</i> (- 0,8 m) | 1 |
| <i>Lemna minor</i> | 1 |

6.1.2 Achtersee



Abbildung 3: Transekt 1 am Ostufer (Abschnitt 1)

| | | | | |
|---|---------------------|---|-------------------------|---------------------------|
| Seenummer, -name: 0002 Achtersee | | Transektnummer: 1 | | |
| Wasserkörpernummer, -name: 0002 Achtersee | | Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Achtersee, Ostufer südlich von Middelburg | | |
| Messstellennummer (MS_NR): 130316 | | | | |
| Datum | 14.06.2016 | Art an der Vegetationsgrenze | <i>Chara delicatula</i> | |
| Abschnitt-Nr. | 1 | Gesamtdeckung Vegetation | 50 | |
| Ufer | O | Deckung Submerse | 35 | |
| Uferexposition | NO | Störungen/Anmerkungen: Steganlage an linker Transektgrenze | | |
| Transektbreite (m) | 25 | | | |
| Methodik | Rechen, Sichtkassen | | | |
| Lagepunkte | East_UTM | North_UTM | Wassertiefe (m) | Uferentfernung (m) |
| Transektanfang (m Wt) | 32609861 | 5993930 | 0 | - |
| 1 m Wassertiefe | 32609851 | 5993937 | - | 10 |
| 2 m Wassertiefe | 32609848 | 5993938 | - | 13 |
| Vegetationsgrenze | 32609846 | 5993938 | 3,6 | 20 |
| 4 m Wassertiefe | 32609844 | 5993940 | - | 26 |
| Fotopunkt | | | Fotorichtung: | NO |

| Wassertiefe (m) | 0-1 | 1-2 | 2-4 |
|--|-----|-----|-----|
| Beschattung (WÖRLEIN 1992) | 1 | 1 | 1 |
| Sediment | | | |
| Steine | x | x | |
| Grobkies | xx | xx | |
| Fein-/Mittelkies | xxx | xxx | x |
| Sand | xx | xx | xxx |
| Sandmudde | | | xx |
| Arten (Abundanz) | | | |
| <i>Carex riparia</i> (- 0,3 m) | 3 | | |
| <i>Glyceria maxima</i> (- 0,3 m) | 3 | | |
| <i>Phragmites australis</i> (- 0,5 m) | 4 | | |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 0,4 m) | 3 | | |
| <i>Sparganium emersum</i> (- 0,3 m) | 1 | | |
| <i>Typha latifolia</i> (- 0,5 m) | 3 | | |
| <i>Chara contraria</i> (- 1,5 m) | 2 | 1 | |
| <i>Chara virgata</i> (- 2,6 m) | 2 | 3 | 3 |
| <i>Chara globularis</i> (- 2,0 m) | 2 | 2 | |
| <i>Elodea canadensis</i> (- 3,5 m) | 3 | 3 | 3 |
| <i>Fontinalis antipyretica</i> (- 3,6 m) | 4 | 2 | 2 |
| <i>Lemna trisulca</i> (- 3,5 m) | | 3 | 3 |
| <i>Najas marina</i> ssp. <i>intermedia</i> (- 3,3 m) | 2 | 3 | 2 |
| <i>Nuphar lutea</i> (- 0,5 m) | 3 | | |
| <i>Nymphaea alba</i> (- 0,5 m) | 3 | | |
| <i>Utricularia vulgaris</i> (- 3,6 m) | 2 | 1 | 3 |

6.1.3 Kohlborn



Abbildung 4: Transekt 1 am Südwestufer (Abschnitt 1)

| | | | | |
|--|---------------------|--|------------------------|---------------------------|
| Seenummer, -name: 0204 Kohlborn | | Transektnummer: 1 | | |
| Wasserkörpernummer, -name: 0204 Kohlborn | | Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Kohlborn, Südwestufer bei den Teichanlagen | | |
| Messstellennummer (MS_NR): 130334 | | | | |
| Datum | 13.06.2016 | Art an der Vegetationsgrenze | <i>Nuphar lutea</i> | |
| Abschnitt-Nr. | 1 | Gesamtdeckung Vegetation | 50 | |
| Ufer | SW | Deckung Submerse | 40 | |
| Uferexposition | NNE | Störungen/Anmerkungen: | | |
| Transektbreite (m) | 25 | | | |
| Methodik | Rechen, Sichtkassen | | | |
| Lagepunkte | East_UTM | North_UTM | Wassertiefe (m) | Uferentfernung (m) |
| Transektanfang (m Wt) | 32610629 | 5993766 | 0 | - |
| 1 m Wassertiefe | 32610629 | 5993772 | 1,0 | 5 |
| 2 m Wassertiefe | 32610629 | 5993775 | 2,0 | 15 |
| Vegetationsgrenze | 32610629 | 5993780 | 2,6 | 36 |
| Fotopunkt | | | Fotorichtung: | SW |

| Wassertiefe (m) | 0-1 | 1-2 | 2-4 |
|---|------------|------------|------------|
| Beschattung (WÖRLEIN 1992) | 1 | 1 | 1 |
| Sediment | | | |
| Steine | x | x | |
| Grobkies | xx | xx | |
| Fein-/Mittelkies | xxx | xxx | x |
| Sand | xx | xx | xxx |
| Sandmudde | | | xx |
| Arten (Abundanz) | | | |
| <i>Carex acutiformis</i> (- 0,2 m) | 3 | | |
| <i>Carex rostrata</i> (- 0,2 m) | 2 | | |
| <i>Phragmites australis</i> (- 0,3 m) | 3 | | |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 0,8 m) | 2 | | |
| <i>Chara delicatula</i> (- 2,1 m) | | 3 | 2 |
| <i>Chara hispida</i> (- 2,1 m) | 3 | 3 | 1 |
| <i>Fontinalis antipyretica</i> (- 1,8 m) | 4 | 4 | |
| <i>Lemna minor</i> | | 2 | |
| <i>Nuphar lutea</i> (- 2,6 m) | 2 | 4 | 4 |

6.1.4 Middelburger See



Abbildung 5: Transekt 1 am Südwestufer (Abschnitt 4)

| | | | | |
|--|---------------------|--|------------------------|---------------------------|
| Seenummer, -name: 0259 Middelburger See | | Transektnummer: 1 | | |
| Wasserkörpernummer, -name: 0259 Middelburger See | | Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Middelburger See, Südwestufer nördlich des Pepersees | | |
| Messstellennummer (MS_NR): 130339 | | | | |
| Datum | 15.07.2016 | Art an der Vegetationsgrenze | | |
| Abschnitt-Nr. | 4 | Gesamtdeckung Vegetation | 70 | |
| Ufer | SW | Deckung Submerse | 65 | |
| Uferexposition | OSO | Störungen/Anmerkungen: | | |
| Transektbreite (m) | 25 | keine Vegetationsgrenze vorhanden, Beprobungstiefe entspricht Maximaltiefe im Transektbereich | | |
| Methodik | Rechen, Sichtkassen | | | |
| Lagepunkte | East_UTM | North_UTM | Wassertiefe (m) | Uferentfernung (m) |
| Transektanfang (m Wt) | 32609804 | 5993401 | 0 | - |
| 1 m Wassertiefe | 32609814 | 5993396 | - | 15 |
| 2 m Wassertiefe | 32609842 | 5993392 | - | 75 |
| Tiefste beprobte Stelle | 32609933 | 5993380 | 3,6 | 170 |
| Fotopunkt | | | Fotorichtung: | SW |

| Wassertiefe (m) | 0-1 | 1-2 | 2-4 |
|--|-----|-----|-----|
| Beschattung (WÖRLEIN 1992) | 1 | 1 | 1 |
| Sediment | | | |
| Sand | xxx | xx | |
| Detritusmudde | | xx | xxx |
| Arten (Abundanz) | | | |
| <i>Alnus glutinosa</i> | 1 | | |
| <i>Carex acutiformis</i> | 3 | | |
| <i>Salix cinerea</i> | 2 | | |
| <i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m) | 5 | | |
| <i>Sparganium emersum</i> | 2 | | |
| <i>Thelypteris palustris</i> | 1 | | |
| <i>Typha latifolia</i> (- 0,5 m) | 2 | | |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> (- 3,6 m) | | 2 | 5 |
| <i>Chara contraria</i> (- 1,6 m) | 2 | 2 | |
| <i>Chara delicatula</i> (- 2,0 m) | 4 | 4 | |
| <i>Lemna trisulca</i> (- 0,8 m) | 2 | | |
| <i>Najas marina</i> ssp. <i>intermedia</i> (- 3,3 m) | 2 | 3 | 2 |
| <i>Nitellopsis obtusa</i> (- 3,6 m) | | 4 | 3 |
| <i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,8 m) | | 2 | |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,9 m) | | 2 | 1 |



Abbildung 6: Transekt 2 am Nordwestufer (Abschnitt 2)

| | | | | |
|--|---------------------|---|---------------------------|---------------------------|
| Seenummer, -name: 0259 Middelburger See | | Transektnummer: 2 | | |
| Wasserkörpernummer, -name: 0259 Middelburger See | | Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Middelburger See, Nordwestufer bei Middelburg | | |
| Messstellennummer (MS_NR): 130340 | | | | |
| Datum | 15.07.2016 | Art an der Vegetationsgrenze | <i>Nitellopsis obtusa</i> | |
| Abschnitt-Nr. | 2 | Gesamtdeckung Vegetation | 90 | |
| Ufer | NW | Deckung Submerse | 80 | |
| Uferexposition | SE | Störungen/Anmerkungen: | | |
| Transektbreite (m) | 30 | | | |
| Methodik | Rechen, Sichtkasten | | | |
| Lagepunkte | East_UTM | North_UTM | Wassertiefe (m) | Uferentfernung (m) |
| Transektanfang (m Wt) | 32610190 | 5993751 | 0 | - |
| 1 m Wassertiefe | 32610185 | 5993742 | - | 10 |
| 2 m Wassertiefe | 32610192 | 5993736 | - | 20 |
| Vegetationsgrenze | 32610258 | 5993698 | 3,8 | 90 |
| 4 m Wassertiefe | 32610262 | 5993692 | - | 95 |
| Fotopunkt | | | Fotorichtung: | NW |

| Wassertiefe (m) | 0-1 | 1-2 | 2-4 |
|--|-----|-----|-----|
| Beschattung (WÖRLEIN 1992) | 1 | 1 | 1 |
| Sediment | | | |
| Blöcke | xx | | |
| Steine | xx | | |
| Grobkies | x | | |
| Fein-/Mittelkies | xxx | | |
| Sand | xx | | |
| (Fein-) Detritusmudde | | xx | xxx |
| Sandmudde | x | xx | |
| Arten (Abundanz) | | | |
| <i>Lysimachia thyrsiflora</i> | 2 | | |
| <i>Phragmites australis</i> (- 0,5 m) | 5 | | |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> (- 3,8 m) | 3 | 3 | 5 |
| <i>Chara delicatula</i> (- 1,6 m) | 4 | 3 | |
| <i>Chara globularis</i> (- 1,9 m) | 2 | 3 | |
| <i>Elodea canadensis</i> (- 3,8 m) | 2 | 3 | 3 |
| <i>Fontinalis antipyretica</i> (- 3,0 m) | 4 | 3 | 3 |
| <i>Lemna trisulca</i> (- 3,0 m) | 3 | 3 | 2 |
| <i>Myriophyllum spicatum</i> (- 1,8 m) | | 2 | |
| <i>Najas marina</i> ssp. <i>intermedia</i> (- 3,6 m) | | 2 | 2 |
| <i>Nitellopsis obtusa</i> (- 3,8 m) | | 2 | 3 |
| <i>Potamogeton crispus</i> (- 1,5 m) | | 1 | |
| <i>Potamogeton friesii</i> (- 1,6 m) | | 1 | |
| <i>Ranunculus circinatus</i> (- 3,0 m) | 3 | 3 | 2 |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 0,6 m) | 1 | | |
| <i>Utricularia vulgaris</i> (- 2,0 m) | | 1 | |

6.1.5 Mönchsteich



Abbildung 7: Transekt 1 am Südostufer (Abschnitt 1)

| | | | | |
|---|---------------------|--|--------------------------------|---------------------------|
| Seenummer, -name: 0261 Mönchsteich | | Transektnummer: 1 | | |
| Wasserkörpernummer, -name: 0261 Mönchsteich | | Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Mönchteich, Südostufer | | |
| Messstellennummer (MS_NR): 129882 | | | | |
| Datum | 20.07.2016 | Art an der Vegetationsgrenze | <i>Fontinalis antipyretica</i> | |
| Abschnitt-Nr. | 1 | Gesamtdeckung Vegetation | 45 | |
| Ufer | S | Deckung Submerse | 35 | |
| Uferexposition | N | Störungen/Anmerkungen: | | |
| Transektbreite (m) | 25 | | | |
| Methodik | Rechen, Sichtkassen | | | |
| Lagepunkte | East_UTM | North_UTM | Wassertiefe (m) | Uferentfernung (m) |
| Transektanfang (m Wt) | 32591365 | 5943289 | 0 | - |
| 1 m Wassertiefe | 32591360 | 5943296 | 1,0 | 5 |
| Tiefste beprobte Stelle | 32591351 | 5943319 | 1,7 | 35 |
| Fotopunkt | | | Fotorichtung: | S |

| Wassertiefe (m) | 0-1 | 1-2 |
|---|-----|-----|
| Beschattung (WÖRLEIN 1992) | 1 | 1 |
| Sediment | | |
| Steine | x | xx |
| Grobkies | xx | x |
| Fein-/Mittelkies | xx | xx |
| Sand | xx | |
| Sand | xxx | xx |
| Arten (Abundanz) | | |
| <i>Agrostis stolonifera</i> | 2 | |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> (- 0,2 m) | 1 | |
| <i>Alopecurus geniculatus</i> | 2 | |
| <i>Bidens frondosa</i> | 1 | |
| <i>Epilobium hirsutum</i> | 1 | |
| <i>Equisetum fluviatile</i> (- 0,2 m) | 2 | |
| <i>Glyceria fluitans</i> | 3 | |
| <i>Glyceria maxima</i> (- 0,2 m) | 3 | |
| <i>Sparganium emersum</i> (- 0,2 m) | 2 | |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> (- 1,3 m) | 3 | 2 |
| <i>Elatine hydropiper</i> (- 1,2 m) | 3 | 2 |
| <i>Eleocharis acicularis</i> (- 1,7 m) | 4 | 3 |
| <i>Elodea nuttallii</i> (- 1,8 m) | 2 | 2 |
| <i>Fontinalis antipyretica</i> (- 3,0 m) | 2 | 2 |
| <i>Lemna minor</i> | 2 | |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,5 m) | 3 | 2 |
| <i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,8 m) | 3 | 2 |
| <i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,5 m) | 3 | 4 |
| <i>Ranunculus trichophyllus</i> (- 1,5 m) | | 1 |
| <i>Riccia fluitans</i> (- 0,2 m) | 2 | |



Abbildung 8: Transekt 2 am Nordufer (Abschnitt 4)

| | | | | |
|---|---------------------|---|--|---------------------------|
| Seenummer, -name: 0261 Mönchsteich | | Transektnummer: 2 | | |
| Wasserkörpernummer, -name: 0261 Mönchsteich | | Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Mönchsteich, Nordufer | | |
| Messstellenummer (MS_NR): 129883 | | | | |
| Datum | 20.07.2016 | Art an der Vegetationsgrenze | <i>Fontinalis antipyretica</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i> | |
| Abschnitt-Nr. | 4 | Gesamtdeckung Vegetation | 35 | |
| Ufer | N | Deckung Submerse | 25 | |
| Uferexposition | SE | Störungen/Anmerkungen: | | |
| Transektbreite (m) | 25 | | | |
| Methodik | Rechen/ Sichtkasten | | | |
| Lagepunkte | East_UTM | North_UTM | Wassertiefe (m) | Uferentfernung (m) |
| Transektanfang (m Wt) | 32590883 | 5943311 | 0 | - |
| 1 m Wassertiefe | 32590876 | 5943304 | 1,0 | 9 |
| Tiefste beprobte Stelle | 32590845 | 5943250 | 1,7 | 75 |
| Fotopunkt | | | Fotorichtung: | N |

| Wassertiefe (m) | 0-1 | 1-2 |
|---|-----|-----|
| Beschattung (WÖRLEIN 1992) | 1 | 1 |
| Sediment | | |
| Steine | x | |
| Grobkies | x | |
| Fein-/Mittelkies | x | |
| Sand | xxx | |
| Detritusmudde | x | xxx |
| Arten (Abundanz) | | |
| <i>Agrostis stolonifera</i> | 1 | |
| <i>Phragmites australis</i> (- 0,7 m) | 5 | |
| <i>Rorippa amphibia</i> | 1 | |
| <i>Sparganium emersum</i> (- 0,2 m) | 2 | |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> (- 1,3 m) | | 2 |
| <i>Chara contraria</i> (- 1,4 m) | 1 | 2 |
| <i>Elodea canadensis</i> (- 1,3 m) | 1 | 1 |
| <i>Elodea nuttallii</i> (- 1,6 m) | 4 | 3 |
| <i>Fontinalis antipyretica</i> (- 1,7 m) | 4 | 3 |
| <i>Lemna minor</i> | 2 | |
| <i>Spirodela polyrhiza</i> | 1 | |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,7 m) | 3 | 4 |
| <i>Potamogeton pusillus</i> (- 1,3 m) | | 2 |
| <i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,6 m) | 3 | 3 |
| <i>Ranunculus trichophyllus</i> (- 1,4 m) | | 1 |

6.1.6 Owslager See



Abbildung 9: Transekt 1 am Nordufer (Abschnitt 3)

| | | | | |
|--|---------------------|---|--|---------------------------|
| Seenummer, -name: 0298 Owslager See | | Transektnummer: 1 | | |
| Wasserkörpernummer, -name: 0298 Owslager See | | Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Owslager See, Nordufer südl. Owschlag | | |
| Messstellennummer (MS_NR): 130792 | | | | |
| Datum | 25.07.2016 | Art an der Vegetationsgrenze | <i>Elodea canadensis</i> , <i>Chara globularis</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i> | |
| Abschnitt-Nr. | 3 | Gesamtdeckung Vegetation | 60 | |
| Ufer | N | Deckung Submerse | 45 | |
| Uferexposition | SW | Störungen/Anmerkungen: - | | |
| Transektbreite (m) | 30 | | | |
| Methodik | Rechen, Sichtkassen | | | |
| Lagepunkte | East_UTM | North_UTM | Wassertiefe (m) | Uferentfernung (m) |
| Transektanfang (m Wt) | 32539329 | 6026774 | 0 | - |
| 1 m Wassertiefe | 32539531 | 6026357 | 1,0 | 45 |
| Tiefste beprobte Stelle | 32539569 | 6026455 | 1,6 | 90 |
| Fotopunkt | | | Fotorichtung: | N |

| Wassertiefe (m) | 0-1 | 1-2 |
|---|-----|-----|
| Beschattung (WÖRLEIN 1992) | 1 | 1 |
| Sediment | | |
| Steine | x | |
| Fein-/Mittelkies | x | |
| Sand | x | |
| (Fein-) Detritusmudde | xxx | xx |
| Arten (Abundanz) | | |
| <i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m) | 4 | |
| <i>Rumex hydrolapathum</i> | 1 | |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 0,8 m) | 4 | |
| <i>Solanum dulcamara</i> | 2 | |
| <i>Typha angustifolia</i> (- 0,8 m) | 4 | |
| <i>Chara globularis</i> (- 1,6 m) | 4 | 3 |
| <i>Elodea canadensis</i> (- 1,6 m) | 2 | 3 |
| <i>Lemna minor</i> | 3 | |
| <i>Potamogeton crispus</i> (- 1,5 m) | | 1 |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,6 m) | | 4 |
| <i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,5 m) | | 2 |
| <i>Spirodela polyrhiza</i> | 2 | |
| <i>Zannichellia palustris</i> (- 1,4 m) | | 2 |



Abbildung 10: Makrophytentranspekt 2 am Südufer (Abschnitt 6)

| | | | | |
|--|---------------------|--|-------------------------|---------------------------|
| Seenummer, -name: 0298 Owschlager See | | Transektnummer: 2 | | |
| Wasserkörpernummer, -name: 0298 Owschlager See | | Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Owschlager See, Südufer nahe Bad | | |
| Messstellenummer (MS_NR): 130794 | | | | |
| Datum | 25.07.2016 | Art an der Vegetationsgrenze | <i>Chara globularis</i> | |
| Abschnitt-Nr. | 6 | | | |
| Ufer | S | Gesamtdeckung Vegetation | 80 | |
| Uferexposition | N | Deckung Submerse | 70 | |
| Transektbreite (m) | 30 | Störungen/Anmerkungen: - | | |
| Methodik | Rechen, Sichtkassen | | | |
| Lagepunkte | East_UTM | North_UTM | Wassertiefe (m) | Uferentfernung (m) |
| Transektanfang (m Wt) | 32539524 | 6026331 | 0 | - |
| 1 m Wassertiefe | 32539320 | 6026766 | 1,0 | 30 |
| tiefste beprobte Stelle | 32539268 | 6026695 | 1,6 | 135 |
| Fotopunkt | | | Fotorichtung: | S |

| Wassertiefe (m) | 0-1 | 1-2 |
|---|-----|-----|
| Beschattung (WÖRLEIN 1992) | 1 | 1 |
| Sediment | | |
| Blöcke | | x |
| Steine | | xx |
| Grobkies | | x |
| Fein-/Mittelkies | xx | xx |
| Detritusmudde | xx | xxx |
| Sand | xx | x |
| Arten (Abundanz) | | |
| <i>Berula erecta</i> | 2 | |
| <i>Carex paniculata</i> | 2 | |
| <i>Carex pseudocyperus</i> | 1 | |
| <i>Carex rostrata</i> | 2 | |
| <i>Solanum dulcamara</i> | 1 | |
| <i>Typha angustifolia</i> (- 0,4 m) | 4 | |
| <i>Phragmites australis</i> (- 0,4 m) | 3 | |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 0,3 m) | 2 | |
| <i>Myosotis scorpioides</i> | 2 | |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> (- 1,4 m) | | 1 |
| <i>Chara globularis</i> (- 1,6 m) | 2 | 3 |
| <i>Chara vulgaris</i> (- 1,6 m) | 4 | 4 |
| <i>Elodea canadensis</i> (- 1,3 m) | 3 | 2 |
| <i>Lemna minor</i> | 3 | |
| <i>Nuphar lutea</i> (- 0,5 m) | 3 | |
| <i>Nymphaea alba</i> (- 0,5 m) | 3 | |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> (- 1,4 m) | | 2 |
| <i>Ranunculus circinatus</i> (- 1,3 m) | 2 | 3 |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> (- 0,6 m) | 2 | |
| <i>Spirodela polyrhiza</i> | 2 | |

6.1.7 Vollstedter See



Abbildung 11: Makrophytentransekt 1 am Nordufer (Abschnitt 1)

| | | | | |
|---|-----------------|---|-----------------------------|---------------------------|
| Seenummer, -name: 0428 Vollstedter See | | Transektnummer: 1 | | |
| Wasserkörpernummer, -name: 0428 Vollstedter See | | Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Vollstedter See, Nordufer | | |
| Messstellennummer (MS_NR): 129978 | | | | |
| Datum | 26.07.2016 | Art an der Vegetationsgrenze | <i>Phragmites australis</i> | |
| Abschnitt-Nr. | 1 | Gesamtdeckung Vegetation | 20 | |
| Ufer | N | Deckung Submerse | 0 | |
| Uferexposition | S | Störungen/Anmerkungen: Makrophytenverödung wegen Trophie | | |
| Transektbreite (m) | 30 | | | |
| Methodik | Rechen | | | |
| Lagepunkte | East_UTM | North_UTM | Wassertiefe (m) | Uferentfernung (m) |
| Transektanfang (m Wt) | 32555845 | 6010888 | 0 | - |
| Vegetationsgrenze (UMG) | 32555845 | 6010888 | 0,6 | 4 |
| 1 m Wassertiefe | 32555837 | 6010863 | 1,0 | 7 |
| Fotopunkt | | | Fotorichtung: | |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Wassertiefe (m) | 0-1 |
| Beschattung (WÖRLEIN 1992) | 1 |
| Sediment | |
| Grobkies | xxx |
| Fein-/Mittelkies | xx |
| Sand | xx |
| Arten (Abundanz) | |
| <i>Agrostis stolonifera</i> | 2 |

| | |
|---------------------------------------|---|
| <i>Eleocharis palustris</i> | 3 |
| <i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m) | 4 |
| <i>Solanum dulcamara</i> | 2 |
| <i>Lemna minor</i> | 2 |



Abbildung 12: Makrophytentransekt 2 am Westufer (Abschnitt 1)

| | | | | |
|---|-----------------|---|-----------------------------|---------------------------|
| Seenummer, -name: 0428 Vollstedter See | | Transektnummer: 2 | | |
| Wasserkörpernummer, -name: 0428 Vollstedter See | | Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Vollstedter See, mittleres Westufer | | |
| Messstellennummer (MS_NR): 130993 | | | | |
| Datum | 26.07.2016 | Art an der Vegetationsgrenze | <i>Phragmites australis</i> | |
| Abschnitt-Nr. | 1 | Gesamtdeckung Vegetation | 5 | |
| Ufer | W | Deckung Submerse | 0 | |
| Uferexposition | E | Störungen/Anmerkungen: Makrophytenverödung wegen Trophie | | |
| Transektbreite (m) | 30 | | | |
| Methodik | Rechen | | | |
| Lagepunkte | East_UTM | North_UTM | Wassertiefe (m) | Uferentfernung (m) |
| Transektanfang (m Wt) | 32555443 | 6010454 | 0 | - |
| Vegetationsgrenze (UMG) | 32555454 | 6010460 | 0,3 | 4 |
| 1 m Wassertiefe | | | 1,0 | 213 |
| Fotopunkt | | | Fotorichtung: | W |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Wassertiefe (m) | 0-1 |
| Beschattung (WÖRLEIN 1992) | 1 |
| Sediment | |
| Torfmulde | xx |
| Detritusmulde | xxx |
| Arten (Abundanz) | |
| <i>Carex paniculata</i> | 1 |
| <i>Carex pseudocyperus</i> | 2 |

| | |
|---------------------------------------|---|
| <i>Lysimachia thyrsiflora</i> | 1 |
| <i>Phragmites australis</i> (- 0,3 m) | 3 |
| <i>Salix aurita</i> | 2 |
| <i>Solanum dulcamara</i> | 2 |
| <i>Thelypteris palustris</i> | 2 |
| <i>Lemna minor</i> | 2 |



Abbildung 13: Makrophytentranspekt 3 am Südostufer Nordufer (Abschnitt 1)

| | | | | |
|---|-----------------|--|-----------------------------|---------------------------|
| Seenummer, -name: 0428 Vollstedter See | | Transektnummer: 3 | | |
| Wasserkörpernummer, -name: 0428 Vollstedter See | | Transekt-Bezeichnung (MS_Name): Vollstedter See, mittleres Südufer | | |
| Messstellennummer (MS_NR): 130994 | | | | |
| Datum | 26.07.2016 | Art an der Vegetationsgrenze | <i>Phragmites australis</i> | |
| Abschnitt-Nr. | 1 | Gesamtdeckung Vegetation | 30 | |
| Ufer | SE | Deckung Submerse | 0 | |
| Uferexposition | NW | Störungen/Anmerkungen: Makrophytenverödung wegen Trophie | | |
| Transektbreite (m) | 30 | | | |
| Methodik | Rechen | | | |
| Lagepunkte | East_UTM | North_UTM | Wassertiefe (m) | Uferentfernung (m) |
| Transektanfang (m Wt) | 32555732 | 6010497 | 0 | - |
| Vegetationsgrenze (UMG) | 32555732 | 6010497 | 0,6 | 4 |
| 1 m Wassertiefe | 32555732 | 6010497 | 1,0 | 10 |
| Fotopunkt | | | Fotorichtung: | SE |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| Wassertiefe (m) | 0-1 |
| Beschattung (WÖRLEIN 1992) | 1 |
| Sediment | |
| Steine | x |
| Grobkies | x |
| Feinkies | x |
| Sand | xxx |
| Arten (Abundanz) | |
| <i>Carex acutiformis</i> | 2 |
| <i>Phragmites australis</i> (- 0,6 m) | 4 |
| <i>Solanum dulcamara</i> | 2 |
| <i>Lemna minor</i> | 2 |

6.2 Kartenanhang