

Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2020

Vegetation des Behler Sees, des Dieksees, des Kellersees, des Kleinen Plöner Sees
und des Trammer Sees



Foto 10: Armleuchteralgenbestände (*Chara globularis*, *Chara contraria* RL 3) vor dem Nordufer des Behler Sees

Auftraggeber: Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
des Landes Schleswig-Holstein
Hamburger Chaussee 25, 24220 Flintbek

Auftragnehmer: Dipl.-Biol. Joachim Stuhr, B.i.A – Biologen im Arbeitsverbund
Kantstraße 16, 24116 Kiel, Tel.: 0431/18454, E-Mail: jostuhr@gmx.de

Bearbeitung:



lana•plan

Dipl.-Biol. Joachim Stuhr

Dr. Sebastian Meis
Dr. Klaus van de Weyer

Gutachten: bibliografische Schlagwörter

Zitation: Autor [oder Bezeichnung des Auftragnehmers] (Jahr) Titel. Auftraggeber. Erscheinungsort. Seitenzahl + Anlagen

Stuhr, J., Meis, S. van de Weyer, K. et. al. (2020): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2020. Vegetation des Behler Sees, des Dieksees, des Kellersees, des Kleinen Plöner Sees und des Trammer Sees im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume. Kiel. P137 + 1 DVD

Namen der Bearbeiter

Dipl.-Biol. Joachim Stuhr (Büro B.i.A. - Biologen im Arbeitsverbund, Kiel),
Dr. Sebastian Meis, Dr. Klaus van de Weyer (Büro lanaplan – Landschafts- und Gewässerökologie, Analyse und Planung, Nettetal)

Untersuchungsjahr(e)

2020

Qualitätskomponenten

Makrophyten; Hydromorphologie

Ziele

Operatives Monitoring; WRRL-Bewertung; FFH-Bewertung;

Gewässerkategorie

Seen

Flussgebietseinheiten

Bearbeitungsgebiete

Wasserkörper

0020, 0061, 0178, 0194, 0413

Gewässernamen

Behler See, Dieksee, Kellersee, Kleiner Plöner See, Trammer See

FFH-Gebietsnummern

1828-392

1	Einleitung	1
2	Methoden	2
2.1	Vegetationskundliche Untersuchungen	2
2.1.1	Transektkartierung der Monitoringstellen für Makrophyten	2
2.1.2	Übersichtskartierung der Unterwasservegetation	4
2.2	Bewertungsmethodik	4
2.3	Bericht	5
3	Ergebnisse	6
3.1	Behler See (WK 0020)	6
3.1.1	Zusammenfassung	6
3.1.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	6
3.1.3	Bewertung und Empfehlungen	11
3.1.4	Transektkartierung Makrophyten	15
Transekt 1	.....	15
Anhang Behler See: Artenliste	.....	31
3.2	Dieksee (WK 0061)	32
3.2.1	Zusammenfassung	32
3.2.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	32
3.2.3	Bewertung und Empfehlungen	37
3.2.4	Transektkartierung Makrophyten	41
Transekt 1	.....	41
Anhang Dieksee: Artenliste	.....	57
3.3	Kellersee (WK 0178)	58
3.3.1	Zusammenfassung	58
3.3.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	58
3.3.3	Bewertung und Empfehlungen	63
3.3.4	Transektkartierung Makrophyten	66
Transekt 1	.....	66
Anhang Kellersee: Artenliste	.....	84
3.4	Kleiner Plöner See (WK 0194)	85
3.4.1	Zusammenfassung	85
3.4.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	85
3.4.3	Bewertung und Empfehlungen	91
3.4.4	Transektkartierung Makrophyten	94
Transekt 1	.....	94
Anhang Kleiner Plöner See: Artenliste	.....	110
3.5	Trammer See (WK 0413)	111
3.5.1	Zusammenfassung	111
3.5.2	Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten	111
3.5.3	Bewertung und Empfehlungen	117
3.5.4	Transektkartierung Makrophyten	120
Transekt 1	.....	120
Anhang Trammer See: Artenliste	.....	130
4	Vergleichende Bewertung	131
5	Zusammenfassung	134
6	Literaturverzeichnis	135
Anhang	.....

1 Einleitung

Die vorliegende Untersuchung der Vegetation des Behler Sees, des Dieksees, des Kellersees, des Kleinen Plöner Sees und des Trammer Sees wurde vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein - Abteilung Gewässer - im Rahmen des WRRL-Programms 2020 in Auftrag gegeben.

Die Untersuchungen umfassten an den fünf genannten Seen die Kartierung von insgesamt 38 Probestellen für Makrophyten nach der vorgegebenen Methodik für das von der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) geforderte Gewässermonitoring. Auf der Basis der Untersuchungsergebnisse wird für die einzelnen Gewässer eine Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse gemäß WRRL durchgeführt. Da mit Ausnahme des Trammer Sees alle untersuchten Gewässer vom Land Schleswig-Holstein gemeldete Lebensraumtypen der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie (FFH-RL) beherbergen, erfolgt für diese Seen zusätzlich eine Bewertung des aktuellen Erhaltungszustandes nach FFH-RL.

Im vorliegenden Bericht werden zudem die Vegetationsverhältnisse, Nutzungen und Störungen an den genannten Gewässern beschrieben und Empfehlungen zur Erhaltung bzw. Verbesserung des hydrologischen Zustands gegeben. Ergänzend finden sich Artenlisten mit Häufigkeits- und Gefährdungsangaben. Eine abschließende vergleichende Bewertung der untersuchten Gewässer weist auf Prioritäten bei Schutzwürdigkeit bzw. -bedürftigkeit hin.

2 Methoden

2.1 Vegetationskundliche Untersuchungen

Die Untersuchungen der Gewässervegetation erfolgten im Ende Juni 2020. Sie umfassten für alle fünf Seen eine Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten (vgl. 2.1.1).

Am Behler See und am Trammer See erfolgte zusätzlich jeweils eine stichprobenhafte Überblickskartierung der Unterwasservegetation (vgl. 2.1.2).

2.1.1 Transektkartierung der Monitoringstellen für Makrophyten

Die Untersuchungen der Vegetation erfolgten im Zeitraum von 25. bis 28. Juni 2020. Sie umfassten an allen fünf untersuchten Seen die Kartierung von bestehenden Monitoringstellen für Makrophyten. Insgesamt wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit 38 Transektprobestellen untersucht. Ihre Zahl variierte je nach Gewässer zwischen fünf (Trammer See) und neun (Kellersee).

Vorgegangen wurde nach der von SCHAUMBURG et al. (2015:7ff.) für die Kartierung der aquatischen Makrophyten beschriebenen Methodik. Bei allen 38 Probestellen existierten bereits Altdaten, so dass in jedem Fall eine aktuelle Nachkartierung erfolgte. Die nachfolgende Aufstellung gibt einen Überblick über die Verteilung der aufgrund vorliegender Altdaten schon vor Untersuchungsbeginn festgelegten Probestellen.

Gewässer	MS	WRRL-Altdaten						
		2002	2005	2008	2010	2011	2014	2017
Behler See	8	x		x		x	x	x
Dieksee	8	x		x		x	x	x
Kellersee	9	x		x		x	x	x
Kleiner Plöner See	8	x		x			x	x
Trammer See	5		x		x		x	x

Untersucht wurden Bandtransekte von 20-30 m Breite, kartiert wurde i.d.R. vom Ufer bis über die Tiefengrenze der Makrophyten hinaus, bei einigen Gewässern erfolgte die Erfassung der Vegetation, z.B. aufgrund der Unzugänglichkeit des Röhrichts, erst ab einer gewissen Wassertiefe in der ersten Tiefenstufe im seeseitigen Randbereich des Röhrichts.

Es wurden je nach Gewässer bis zu 5 Tiefenstufen getrennt erfasst: 0-1 m, 1-2 m, 2-4 m, 4-6 m, 6-8 m, 8-10 m. Die Positionen des Anfangs- und Endpunktes der Untersuchungsfläche sowie die Untere Makrophytengrenze („UMG“, Vegetationstiefengrenze) und die Grenzen der einzelnen Tiefenstufen wurden mit einem GPS-Gerät eingemessen (Angabe in ETRS89/UTM – Koordinaten, vgl. Tabelle im Anhang), zusätzlich wurden die Entfernungen der einzelnen Wassertiefenstufen (1-, 2-, 4-, 6-, 8-, 10-m Linie) zum Ufer geschätzt.

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

Abundanz nach KOHLER (1978)
1 - sehr selten
2 – selten
3 – verbreitet
4 – häufig
5 - sehr häufig bis massenhaft

Im Rahmen der Untersuchungen wurde zudem die Soziabilität der Arten nach BRAUN-BLANQUET (1964) wie folgt geschätzt:

Soziabilität nach BRAUN-BLANQUET (1964)
1 – Einzelsprosse
2 – gruppen- oder horstweise wachsend
3 – truppweise wachsend (kleine Flecken oder Polster)
4 – in kleinen Kolonien wachsend oder ausgedehnte Flecken oder Teppiche bildend
5 – große Herden bildend

Die geschätzten Soziabilitätswerte sind den einzelnen Transektprotokollen zu entnehmen, sie sind jeweils hinter dem Häufigkeitswert einer Art vermerkt (z.B. *Potamogeton perfoliatus* 3.4: Abundanz 3, Soziabilität 4). Bei Arten, die in unterschiedlicher Wuchsform auftraten und denen daher potentiell mehrere Soziabilitätsstufen zugeordnet werden konnten, wurde der am häufigsten beobachtete Wert angegeben.

Bei schwer vor Ort bestimmbar Arten (z.B. einzelne Armelechteralgen- und Kleinlaichkrautarten) wurde deren Häufigkeit aufgrund entnommener und später bestimmter Proben geschätzt. Zusätzlich wurden noch weitere Standortparameter aufgenommen, so neben Exposition und Gefälle auch die Beschattung, die mittels einer fünfstufigen Skala (WÖRLEIN, 1992) geschätzt wurde:

Beschattung nach WÖRLEIN (1992)	
1 = Vollsonnig	Sonne von ihrem Auf- bis Untergang
2 = Sonnig	Sonne in der überwiegenden Zeit zwischen Sonnenauf- und Sonnenuntergang, immer jedoch in den wärmsten Stunden des Tages in voller Sonne
3 = Absonnig	Überwiegend in der Sonne, in den heißesten Stunden jedoch im Schatten
4 = Halbschattig	mehr als eine Tageshälfte und immer während der Mittagszeit beschattet
5 = Schattig	voller Schatten unter Bäumen

Die Untersuchung der Monitoringstellen erfolgte ausschließlich durch Tauchgänge mit Pressluftgerät, wobei am Trammer See 5, am Behler See, Dieksee und Kleinen Plöner See jeweils 8 sowie am Kellersee 9 Transekte untersucht wurden.

Die erste Wassertiefenstufe (0-1 m Wassertiefe) wurde hier wie schon bei der oben beschriebenen Rechenbeprobung überwiegend mit Sichtkasten bzw. schnorchelnd erfasst, die folgenden Tiefenstufen wurden dann ausschließlich mit Tauchgerät kartiert. Die vorgefundenen Arten wurden auf einer Unterwasserschreibtafel notiert, soweit keine Determination vor Ort erfolgen konnte, wurden Proben für eine spätere Auswertung entnommen.

Als am Standort siedelnd wurden nur Pflanzen gewertet, die im Sediment \pm fest verwurzelt waren oder aber in vitalem Zustand erkennbar auf dem Untergrund siedelten (z.B. *Lemna trisulca*). Eine Ausnahme betrifft die vereinzelt im Bereich der Unteren Makrophytengrenze einiger Seen angetroffene Gelbgrünalge *Vaucheria spec.*, ihre Bestände wurden auftragsgemäß mit erfasst, das Taxon wurde in den Artenlisten für die Armelechteralgenzone mit aufgeführt und ebenso bei den Artenzahlen mitgerechnet.

Die Wassertiefen wurden mittels eines elektronischen Tiefenmessers mit Dezimalanzeige festgestellt und ggf. zusätzlich notiert. Im Rahmen der Tauchgänge wurden zudem direkt die Substratverhältnisse und ggf. Wühlschäden durch Fische ermittelt.

An jedem Gewässer wurde im Rahmen der Untersuchungen eine Fotodokumentation erstellt, wobei je Transekt mindestens 2 Aufnahmen gemacht wurden, zusätzlich wurden vereinzelte weitere Aufnahmen außerhalb der Probestellen gefertigt. Der Aufnahmepunkt wurde mit GPS eingemessen und die Blickrichtung notiert (vgl. Anhang: Fototabelle).

Ebenso wie bei der Rechenbeprobung wurde an jeder Probestelle eine grobe Deckungsschätzung der Vegetation durchgeführt. Die Schätzung bezieht sich auf die gesamte untersuchte Fläche (Breite) des jeweiligen Transektes vom Transektbeginn (i.d.R. entspr. der Uferlinie) bis zur Tiefengrenze der Vegetation, wobei der Schätzwert nach Möglichkeit in folgenden Abstufungen angegeben ist (%-Deckung entsprechend der in der Vegetationskunde üblichen vertikalen Projektion):

0 <1 1 5 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Unterschieden wurde neben der Gesamtdeckung Makrophyten („Gesamtdeckung Vegetation“) die Deckung der emersen Arten („Deckung Emerse“ - i.d.R. Ufervegetation mit Röhrichten) und der Schwimmblattvegetation („Deckung Schwimmblattarten“). Zusätzlich wurde die Deckung der Submersen insgesamt („Deckung Submerse gesamt“ – inkl. Characeen) sowie der Deckungsanteil der Armelechteralgen („davon Deckungsanteil Characeen“) geschätzt. Im Rahmen der statistischen Auswertungen wurde die Stufe „<1 %“ als 0,5 %-Wert gerechnet.

2.1.2 Übersichtskartierung der Unterwasservegetation

Am Behler und am Trammer See wurde auftragsgemäß neben der Untersuchung der Messstellen jeweils eine zusätzliche stichprobenartige Übersichtskartierung der Unterwasservegetation durchgeführt, sie erfolgten am 25. bzw. am 28. Juni 2020. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden vom Boot aus in \pm gleichmäßigen Abständen und unterschiedlichen Wassertiefen Proben der Gewässervegetation mittels Rechen bzw. Krautanker entnommen und vor Ort die Position (GPS-Koordinate), Wassertiefe, Artenzusammensetzung und Abundanz (KÖHLER 1978) notiert. Insgesamt wurden jeweils 100 dieser sog. Zwischenstationen beprobt, die i.d.R. abseits der Monitoringstellen lagen. Die Ergebnisse der Übersichtskartierung finden sich in Tabellenform im Anhang, zudem gehen sie ein in die Beschreibung der Gewässervegetation (vgl. Kap. 3.1.2 bzw. 3.5.2). Die Lage der Zwischenstationen ist zudem auf den Vegetationskarten der beiden Seen im Anhang dargestellt.

2.2 Bewertungsmethodik

Die einzelnen Monitoringstellen wurden nach SCHAUMBURG et al. (2015) bewertet, die Ergebnisse wurden mit dem für diesen Zweck entwickelten PHYLIB 5.3.1-DV-Tool errechnet [www.lfu.bayern.de/wasser/gewässerqualität_seen/phylib_deutsch/software/index.htm].

Für die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse der betreffenden Probestellen waren neben weiteren Daten zum Gewässer in erster Linie die Abundanzen der Arten getrennt nach Tiefenstufen einzugeben. Dabei wurden auch alle Arten, bei denen die Bestimmung nicht vollständig gesichert war („cf.-Arten“), als die entsprechende Art berechnet. Die u.a. für das Bewertungsergebnis ausschlaggebende Gewichtung bzw. Einstufung der einzelnen Makrophytenarten in Abhängigkeit vom Gewässertyp als so genannte „A-“, „B-“ oder „C-Arten“ findet sich bei SCHAUMBURG et al. (2015:38-49).

Die Bewertungsergebnisse aller 2020 untersuchten Transekte finden sich in tabellarischer Übersicht im Anhang am Ende des Berichts.

2.3 Bericht

Die Ergebnisse der 2020 durchgeführten und in der Methodik (vgl. Kap. 2) beschriebenen Untersuchungen sind in den folgenden Kapiteln für jedes der untersuchten Gewässer in einem eigenen Berichtsteil beschrieben (vgl. Kap. 3.1 – 3.5). Vorangestellt sind jeweils einige Daten zum Gewässer, darunter Schutzstatus (v.a. Meldung als FFH-Gebiet bzw. der gemeldete FFH-Lebensraumtyp, Untersuchungsdatum, ggf. Sichttiefen-werte sowie die ermittelte Tiefengrenze der submersen Vegetation. Der Bericht selbst gliedert sich wie folgt in:

- 1) eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse mit Beschreibung des untersuchten Gewässers (vgl. Kap. 3.1.1 - 3.5.1);
- 2) ein Kapitel zur Vegetationsentwicklung im jeweiligen untersuchten Gewässer unter Berücksichtigung von Altdaten (vgl. Kap. 3.1.2 - 3.5.2);
- 3) eine Bewertung des Gewässers mit daraus abgeleiteten Empfehlungen zur Verbesserung des Gewässerzustandes (vgl. Kap. 3.1.3 - 3.5.3). Im Zuge der Bewertung erfolgt die Zuordnung zu einer Trophiestufe (nach SUCCOW & KOPP 1985), die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse (nach SCHAUMBURG et al. 2015) und je nach Gewässer ggf. eine Bewertung des FFH-Lebensraumtyps (nach VAN DE WEYER 2006 bzw. BFN 2017). Abschließend wird noch eine Einschätzung zur Erreichbarkeit des Guten ökologischen Zustands für das Gewässer gegeben.
- 4) eine protokollartige Beschreibung der Transektkartierung der einzelnen Monitoringstellen für Makrophyten (vgl. Kap. 3.1.4 - 3.5.4);
- 5) den Anhang des entsprechenden Kapitels mit einer Artenliste. Aufgeführt sind dort in alphabetischer Reihenfolge ihrer wissenschaftlichen Namen die Arten der Armelechteralgen-, Tauch- und Schwimmblattzone mit Häufigkeiten. Bei allen in der Artenliste aufgeführten Taxa sind ggf. zusätzlich der Gefährdungsstatus „Rote Liste“ für Schleswig-Holstein (SH) und Deutschland (D) sowie ggf. der FFH-Status angegeben. Niedere Pflanzen mit Ausnahme von Wassermoosen, Armelechteralgen und i.d.R. nur in größerer Wassertiefe auftretenden Gelbgrünalge (*Vaucheria spec.*) sind in den Artenlisten nicht verzeichnet;
- 6) eine abschließende vergleichende Bewertung der untersuchten Seen anhand verschiedener Parameter, darunter Ausbildung der Submersvegetation, Ökologische Zustandsklasse, Erhaltungszustand des FFH-Lebensraumtyps, u.a. (vgl. Kap. 4);
- 7) Zusammenfassung (vgl. Kap. 5), Literaturverzeichnis (vgl. Kap. 6)
- 8) ein Fotoverzeichnis, jeweils eine Tabelle mit den Ergebnissen der Übersichtskartierung für den Behler und den Trammer See, eine Tabelle mit dem Verzeichnis der Lagepunkte der Tiefenstufengrenzen der einzelnen Messstellen sowie eine Ergebnistabelle der Messstellenbewertungen im Anhang des Berichts.

Die Nomenklatur der wissenschaftlichen und deutschen Namen richtet sich weitgehend nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998). Der Gefährdungsgrad für einzelne Pflanzenarten ist den entsprechenden Roten Listen für Schleswig-Holstein [Farn- und Blütenpflanzen nach ROMAHN (2020), Armelechteralgen nach HAMANN & GARNIEL (2002), Moose nach SCHULZ et al. (2002)] sowie Deutschlands (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 1996) entnommen. Für die Characeen Deutschlands wurde die Rote Liste von KORSCH, DOEGE, RAABE & VAN DE WEYER (2012) zugrunde gelegt.

3 Ergebnisse

3.1 Behler See (WK 0020)

<p><u>FFH-Gebiet</u>: Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinesystems und Umgebung“ <u>FFH-Lebensraumtyp nach Meldung</u>: 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation“) <u>Transektkartierung Makrophyten und Übersichtskartierung</u>: 25.06.2020 <u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten</u>: 5,5 m [Ø-Wert von 8 Transekten (Nr. 1-8, vgl. 3.1.4), Werte von 1,6 – 8,3 m]; Tiefengrenzwert für das eigentliche Seebecken ohne Berücksichtigung von Höftsee und Langensee: 6,6 m [Ø-Wert von 5 Transekten (Nr. 2-6, vgl. 3.1.4), Werte von 4,5 – 8,3 m];</p>
--

3.1.1 Zusammenfassung

Der Behler See liegt am nördlichen Stadtrand von Plön (TK25 - 1828). Er besitzt eine Größe von 3,3 km² und eine max. Tiefe von 41,37 m, die mittlere Tiefe beträgt 11,17 m. Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 13,1 km (LLUR 2020). Zum Wasserkörper werden auch der kleine Höftsee im Süden sowie der als östliche Bucht des Behler Sees zu betrachtende Langensee gerechnet.

Die Ufer im Süden des Sees sind von Wald mit z.T. ufernah verlaufenden Wanderwegen geprägt, während sonst überwiegend landwirtschaftliche genutzte Flächen angrenzen. Am Nordostufer liegt der Ort Timmdorf, am Nordufer zieht sich die Bahnstrecke Kiel-Lübeck entlang.

Der Behler See ist Teil des FFH-Gebiets Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinegebiets und Umgebung“, er wird von der Schwentine durchflossen, die im Nordosten vom Dieksee her kommend in den Langensee einmündet und den Behler See im Südwesten über den Höftsee wieder verlässt.

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung wurden am Behler See fünf, am Langensee zwei und am Höftsee eine Monitoringstelle für Makrophyten kartiert. Zudem wurde an 100 Punkten entlang der Uferlinie eine Übersichtskartierung der Gewässervegetation durchgeführt (vgl. 2.1.2). Die Ergebnisse der Untersuchungen sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.1.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.1.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.1.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt, eine tabellarische Auflistung der Ergebnisse der Übersichtskartierung findet sich im Anhang.

3.1.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Behler Sees liegen die aktuellsten Angaben aus Arbeiten von STUHR, VAN DE WEYER et al. (2018, 2015, 2012 und 2008) aus den Untersuchungsjahren 2017, 2014, 2011 und 2008 vor, im Zuge derer u.a. die Auswahl und Kartierung von acht Monitoringstellen für Makrophyten (Transekte 1-8) mittels Tauchuntersuchung durchgeführt wurde. Zudem existiert aus dem Jahr 2002 eine Untersuchung (STUHR 2002), die neben der Anlage und Kartierung von drei Monitoringstellen für Makrophyten mittels Tauchuntersuchung (Transekte 3, 5, 6) auch die Ermittlung des Arteninventars der Gewässervegetation im Zuge einer Übersichtskartierung beinhaltete.

Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2020 die schon 2017, 2014, 2011 und 2008 kartierten acht Monitoringstellen (Transekte 1-8) erneut mittels Tauchkartierung beprobt.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Behler Sees mit den Ergebnissen der Untersuchungen von 2017, 2014, 2011, 2008 und 2002 zeigt Tabelle 1a:

Tabelle 1a: Vergleich des im Zuge von sechs Untersuchungen 2020, 2017, 2014, 2011, 2008 und 2002 ermittelten Tauchblattarteninventars des Behler Sees.

Angaben 2020 (= vorliegende Untersuchung), 2017, 2014, 2011 und 2008 (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2015, 2012 bzw. 2008): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an acht im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Transekte 1-8, 8 Messstellen, Maximalwert daher = 8). Für die Untersuchung 2020 sind zudem in der Spalte „2020 ÜK“ die Anzahl der Funde von Arten angeben, die im Rahmen einer zusätzlich durchgeführten Übersichtskartierung an 100 Zwischenstationen (Hols) außerhalb der Monitoringstellen erfasst wurden.

Angaben 2002 (vgl. STUHR 2002): Angegeben sind die ermittelten Häufigkeiten des Auftretens der Arten an drei 2002 untersuchten Monitoringstellen (Transekte 3, 5, 6).

Der in Klammern aufgeführte Wert gibt die Stetigkeit der Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 8 (2020, 2017, 2014, 2011, 2008) bzw. 3 (2002) Monitoringstellen an.

Art	2020 ÜK	2020 (n=8)	2017 (n=8)	2014 (n=8)	2011 (n=8)	2008 (n=8)	2002 (n=3)
<i>Chara aspera</i> (RL 3+)	2	-	-	-	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (RL 3)	17	4 (50)	5 (63)	5 (63)	5 (63)	5 (63)	3 (100)
<i>Chara globularis</i>	11	4 (50)	2 (25)	4 (50)	1 (13)	4 (50)	3 (100)
<i>Nitellopsis obtusa</i> (RL 3)	3	3 (38)	2 (25)	1 (13)	1 (13)	-	-
<i>Alisma gramineum</i> (RL 2)	3	6 (75)	4 (50)	4 (50)	4 (50)	5 (63)	2 (67)
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	2	1 (13)	-	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4	4 (50)	4 (50)	3 (38)	5 (63)	4 (50)	3 (100)
<i>Elodea canadensis</i>	7	4 (50)	1 (13)	1 (13)	5 (63)	3 (38)	1 (13)
<i>Elodea nuttallii</i>	3	2 (25)	2 (25)	3 (38)	5 (63)	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	6	2 (25)	4 (50)	2 (25)	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	21	4 (50)	4 (50)	4 (50)	4 (50)	5 (63)	3 (100)
<i>Nuphar lutea</i> (submers)	2	1 (33)	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	0	-	-	-	-	1 (13)	-
<i>Potamogeton friesii</i>	8	3 (38)	3 (38)	2 (25)	3 (38)	3 (38)	1 (13)
<i>Potamogeton lucens</i> (RL 3)	2	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	38	5 (63)	5 (63)	5 (63)	5 (63)	5 (63)	3 (100)
<i>Potamogeton pusillus</i> agg.	5	5 (63)	3 (38)	2 (25)	3 (38)	4 (50)	2 (66)
<i>Ranunculus circinatus</i>	18	3 (38)	5 (63)	4 (50)	6 (75)	6 (75)	3 (100)
<i>Sparganium erectum</i> (submers)	1	-	-	1 (13)	1 (13)	1 (13)	-
<i>Stuckenia pectinata</i> (<i>Potamogeton pectinatus</i>)	1	1 (13)	1 (13)	3 (38)	4 (50)	5 (63)	3 (100)
<i>Zannichellia palustris</i>	0	-	-	1 (13)	3 (38)	3 (38)	3 (100)
ohne Vegetation	33						
Gesamtartenzahl Messstellen		16	14	16	15	14	12
Gesamtartenzahl Gewässer	19						

Tabelle 1a zeigt für den Behler See bei einem Vergleich der seit 2002 durchgeführten Untersuchungen sowohl hinsichtlich des Gesamtarteninventars als auch in Bezug auf die Stetigkeiten für den Großteil der Arten weitgehende Übereinstimmungen. Damit zeigen sich abgesehen von vereinzelt Bestandsschwankungen, etwa bei *Chara globularis*, *Elodea canadensis* und *Potamogeton pusillus*, insgesamt relativ stabile Verhältnisse im Gewässer, da auch die Artenanzahl für die acht untersuchten Messstellen seit 2008 kontinuierlich im Bereich zwischen 14 und 16 liegt. Leichte positive Tendenzen deuten sich 2020 durch eine weitere Stetigkeitszunahme von *Nitellopsis obtusa* (RL 3) an.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Behler See sowie ein direkter Vergleich der 2002 bis 2020 kartierten Monitoringstellen findet sich in Tabelle 1b:

Tabelle 1b: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (MPI_{Seen}) nach SCHAUMBURG et al. (2015), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Deckungswerte Characeen bzw. Submerse gesamt, Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Behler See von 2020, 2017, 2014, 2011, 2008 und 2002. Dargestellt sind für 8 Probestellen (Transekte 1-8) die Ergebnisse von 2020, 2017, 2014, 2011 und 2008. In den Spalten 16, 27 und 33 sind zusätzlich die drei 2002 untersuchten Probestellen (Transekte 3, 5, 6) dokumentiert. Der bei den einzelnen Arten angegebene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert (KÖHLER 1978), den die Art in dem betreffenden Transekt (bezogen auf alle Tiefenstufen) erreicht, „fett“ gedruckte Ziffern kennzeichnen Arten, die an der Tiefengrenze der Vegetation siedelten.

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
Transekt-Nr. (Transekt-Nr. 2002)	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3 (2)	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5 (1)	6	6	6	6	6	6 (3)	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	
Untersuchungsjahr	2020	2017	2014	2011	2008	2020	2017	2014	2011	2008	2020	2017	2014	2011	2008	2002	2020	2017	2014	2011	2008	2020	2017	2014	2011	2008	2002	2020	2017	2014	2011	2008	2002	2020	2017	2014	2011	2008	2020	2017	2014	2011	2008	
ÖZK (PHYLIB 5.3, TKg 10)	-	-	-	4*	3*	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3*	-	3*	4*	4*	4*	5	5	5	5										
ÖZK (Endgültige inkl. fachg. Bewertung)	-	-	-	-	-	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5										
ÖZK (PHYLIB 5.3, dezimal)	-	-	-	3,54	2,54	2,18	2,56	1,61	2,64	2,45	2,27	2,17	2,78	2,85	2,92	2,09	2,72	2,93	2,65	2,75	2,63	3,42	2,66	2,67	2,69	2,56	2,49	2,57	2,6	2,57	2,57	2,63	2,65	3,04	-	2,54	3,73	4,32	4,04	5,49	5,49	5	5	
MPI _{Seen} (PHYLIB 5.3)	-	-	-	0,25	0,5	0,565	0,50	0,66	0,48	0,52	0,549	0,57	0,44	0,42	0,41	0,58	0,46	0,40	0,47	0,44	0,48	0,281	0,47	0,47	0,46	0,50	0,51	0,491	0,48	0,49	0,49	0,48	0,47	0,375	-	0,5	0,20	0,06	0,125	0,0	0,0	0,0	0,0	
Deckung Characeen (%)	0	0	0	0	-	25	<1	50	10	-	20	65	3	<1	-	-	25	30	<1	5	-	0	<1	<1	1	-	-	25	2	30	1	-	-	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	
Deckung Submerse gesamt (%)	0	0	0	<1	-	70	20	70	15	-	64	80	59	50	-	-	59	69	4	20	-	34	20	30	15	-	-	79	20	70	20	-	-	<1	0	<1	1	-	<1	0	0	0	-	
Artenzahl Submerse	0	0	0	1	1	9	7	6	8	7	12	10	12	11	13	10	9	10	9	11	10	8	6	5	11	12	10	11	12	12	12	10	11	3	0	1	3	2	1	0	0	0	0	
Vegetationsgrenze (m Wt)	1,6	0,9	1,5	1,3	1,3	6,9	5,6	6,1	4,7	4,1	6,7	5,6	7	5,5	3,8	4,6	8,3	6,1	6,4	5,6	5,1	6,5	2,4	4,5	4,3	4,3	4,3	4,5	5,1	6,5	5,3	4,7	6,7	5,3	0,2	2,5	4,4	3,1	4,4	-	-	-	-	
Arten																																												
<i>Chara contraria</i>	-	-	-	-	-	4	1	3	4	5	3	3	3	2	4	5	4	4	2	4	4	-	1	1	3	3	3	4	1	3	4	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Chara globularis</i>	-	-	-	-	-	3	-	5	-	-	3	-	3	-	3	5	2	2	2	-	3	-	-	-	-	3	3	3	1	4	2	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5	2	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Alisma gramineum</i>	-	-	-	-	-	3	2	2	2	1	3	3	2	2	2	-	3	2	2	3	3	1	-	2	2	2	1	2	1	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	-	-	-	2	1	-	2	-	1	3	3	3	2	3	3	3	2	4	3	-	-	-	2	3	3	2	2	1	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	2	3	-	-	-	1	2	3	4	2	1	2	3	2	-	-	-	1	-	-	1	-	-	3	2	1	-	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	3	4	-	-	2	-	2	2	-	1	-	-	3	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lemna trisulca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	3	3	4	4	4	3	3	2	2	4	3	2	-	-	3	3	1	4	1	2	3	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Nuphar lutea (submers)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Potamogeton cf. bertholdii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Potamogeton friesii</i>	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	3	-	3	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	1	-	3	2	2	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	-	-	-	-	3	4	4	2	2	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	3	2	3	3	4	3	1	2	-	3	3	1	-	-	-	3	-	2	2	4	3	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ranunculus circinatus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	3	2	3	2	3	3	4	4	-	4	2	4	3	2	3	2	3	4	4	3	3	2	4	3	2	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	
<i>Schoenoplectus lacustris (submers)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sparganium erectum (submers)</i>	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	
<i>Stuckenia pectinata (Pot. pectinatus)</i>	-	-	-	-	-	1	-	3	4	4	-	-	-	-	2	4	-	-	1	3	4	-	1	-	1	2	3	-	-	3	3	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	4	-	-	-	2	1	-	-	-	2	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lemna minor (natant)</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
<i>Spirodela polyrhiza (natant)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

* = Bewertung nicht gesichert

Ein weiterer Vergleich der 2020, 2017, 2014, 2011, 2008 und 2002 kartierten Probestellen (Transekte 1-8 bzw. 3,5,6) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 1c:

Tabelle 1c: Vergleich der Artenanzahlen und Deckungswerte von Submersvegetation insgesamt und Armelechteralgen, der Abundanzsummen der Armelechteralgen, der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenzen (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (MPI_{Seen}) der 2020, 2017, 2014, 2011 und 2008 erfolgten Kartierungen von acht Monitoringstellen für Makrophyten im Behler See (Transekte 1-8). Mit Angegeben sind die Ergebnisse der Untersuchung von drei Probestellen 2002 (Transekte 3,5,6).

Behler See: Vergleich Transekt 1-8 (bzw. für 2002 Transektnr. 3,5,6)	2020 (n=8)	2017 (n=8)	2014 (n=8)	2011 (n=8)	2008 (n=8)	2002 (n=3)
Gesamtartenzahl Submersvegetation	16	14	16	15	14	12
Ø-Artenzahl Submersvegetation	6,6	5,6	5,6	7,1	6,9	10,3
Ø-Deckungswert Submerse insgesamt (%)	40	26	29	15	k.A.	k.A.
Ø-Deckungswert Armelechteralgen (%)	12	12	11	2	k.A.	k.A.
Abundanzsumme Armelechteralgen**	63	37	59	38	85	46
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	8,3	6,1	7,0	5,6	5,1	6,7
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	5,5	3,2	4,3	4,0	3,3	4,7
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	5	6	6	6	6	3
Ø-Wert MPI _{Seen} *	0,47	0,40	0,42	0,38	0,40	0,52
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 5.3)*	2,6	3,2	3,2	3,3	3,2	2,3
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 5.3, Dezimalwert)*	2,6	3,1	3,0	3,1	3,0	2,4
Ø-Wert ÖZK (Endgültige inkl. fachgutachterl. Bewertung)	3,0	3,4	3,3	3,4	3,3	2,3

Werte gerundet; * = nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt; ** = Summe der Abundanzen der Characeen in sämtlichen Tiefenstufen (n. KOHLER 1978)

Die in den Tabellen 1a-1c aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Behler Sees zu:

Aktuelle Vegetation: Der Behler See wies 19 Submersarten auf, von denen 16 auch an den Messstellen dokumentiert wurden. Das Gewässer ist somit bei insgesamt fünf gefährdeten Taxa aktuell als artenreich einzustufen.

Vorherrschend im Hauptbecken des Behler Sees (vgl. Transekte 2-6) waren typische Arten der Tauchblattzone eutropher Seen, die mit ihren zum Teil dichteren Beständen meist bis in Wassertiefen zwischen 4 und 5 m auftraten. Aspektprägend waren dabei *Potamogeton perfoliatus*, *Myriophyllum spicatum* und teilweise auch der stark gefährdete *Alisma gramineum* (RL 2), weiterhin häufig traten zudem *Elodea canadensis*, *Ranunculus circinatus*, Kleinlaichkräuter wie *Potamogeton friesii* und *P. pusillus* sowie in Wassertiefen bis 8,3 m (vgl. Transekt 4) auch *Ceratophyllum demersum* auf.

In den randlichen zum Behler See zugehörigen Gewässern wie Langensee und Höftsee war die Submersvegetation eher spärlich entwickelt. Im Langensee fanden an beiden untersuchten Messstellen (Transekte 7 und 8) als einzige Submersarten nur jeweils vereinzelte Pflanzen von *Elodea canadensis* oder *Alisma gramineum* (RL 2). An der Messstelle im Höftsee (Transekt 1) traten lediglich emerse Röhrichtvegetation auf.

Eine für das Gewässer im Referenzzustand obligatorische Armelechteralgenzone war an der Hälfte der Messstellen (Transekte Nr. 2,3,4,6) im zentralen Seebecken entwickelt. Weder die Bedeckung mit Armelechteralgen, die hier Werte zwischen 20 und 25 % erreichte, noch ihre maximale Tiefenausdehnung waren optimal, letztere erreichte Durchschnittswerte bei den drei dokumentierten Arten *Chara contraria* (RL 3), *Chara globularis* und *Nitellopsis obtusa* (RL 3) von 2,3, 3,9 und 3,8 m Wassertiefe (vgl. 3.1.4). Ebenso war eine typische Zonierung mit flächig rasigen Vorkommen vom Flachwasser bis in Wassertiefen um 4 m meist nur ansatzweise ausgeprägt, so etwa im Bereich zweier Messstellen am Nord- und Südostufer (vgl. Transekte 3 und 6).

Der Behler See wies zum Untersuchungszeitpunkt recht klares Wasser mit guter Sichttiefe auf, an einzelnen Messstellen wurden v.a. in den unteren Tiefenstufen etwas stärkere Wühlschäden durch benthivore Fische beobachtet (v.a. Transekte 4,7, vgl. 3.1.4).

Demgegenüber erreichte die Untere Makrophytengrenze an den fünf Messstellen im Zentralbecken einen vergleichsweise guten Durchschnittswert von 6,6 m Wassertiefe, unter Einbeziehung der drei Messstellen der Randgewässer ergab sich dann für den Wasserkörper insgesamt noch ein schon für mesotrophe Seen typischer Durchschnittswert von 5,5 m.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Ein Vergleich der aktuellen Ergebnisse mit den Altdaten von 2017, 2014, 2011, 2008 und 2002 zeigt folgende Tendenzen:

Im Hinblick auf die Artenanzahl der Submersvegetation ergibt sich für die 8 Messstellen im Behler See 2020 mit 16 dokumentierten Taxa gegenüber der Voruntersuchung von 2017 (14 Taxa) eine leichte Verbesserung, insgesamt liegt dieser Wert aber im Rahmen der Ergebnisse aller seit 2002 durchgeführten Beprobungen (vgl. Tab. 1a).

Hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang die Ergebnisse der parallel durchgeführten Übersichtskartierung, die für den Behler See ein Gesamtarteninventar von 19 Taxa ergab. Bemerkenswert sind dabei einige für das Gewässer neue Einzelfunde von zum Teil gefährdeten Arten wie *Callitriche hermaphroditica*, *Chara aspera* (RL 3+) und *Potamogeton lucens* (RL 3, vgl. Tab. 1a).

Für die Arten der Tauchblattzone an den 8 Monitoringstellen fallen aktuell bei *Alisma gramineum* (RL 2) und *Elodea canadensis* Zunahmen auf, Rückgangstendenzen auch über einen längeren Zeitraum deuten sich für einzelne eher eutraphente Parvopotamiden wie *Stuckenia pectinata* und *Zannichellia palustris* an (vgl. Tab. 1a). Insgesamt aber lassen sich hier abgesehen von einer verbesserten Deckung der Submersen insgesamt (2020:40 %, vgl. Tab. 1c) kaum signifikante Änderungen hinsichtlich Stetigkeiten und Abundanzen erkennen, die nicht noch als im Schwankungsbereich der Altdaten liegend zu interpretieren wären.

Für die Armluchteralgenzone hervorzuheben ist der schon oben erwähnte und im Rahmen der 2020 zusätzlich durchgeführten Übersichtskartierung dokumentierte Neufund von *Chara aspera* (RL 3+), einer weiteren lebensraumtypischen und besonders sensitiven Art. Auch insgesamt betrachtet deutet sich bei den Characeen ein leichter positiver Entwicklungstrend an. So glichen sich bei den Stetigkeitswerten bei *Chara contraria* (RL 3) und *Chara globularis* leichte Rückgänge und Zunahmen gegenüber der Voruntersuchung in etwa aus, während demgegenüber bei *Nitellopsis obtusa* (RL 3) eine seit 2014 anhaltende Zunahme der Zahl ihrer Vorkommen an den Messstellen zu beobachten ist (2014: 1; 2017: 2; 2020: 3 Vorkommen; vgl. Tab. 1a).

Diese unter dem Strich positive Entwicklung deutet sich auch für die Abundanzen der Characeenbestände im Behler See an. So stagniert der Durchschnittswert 2020 für die geschätzten Deckungswerte der Armluchteralgen zwar gegenüber der Voruntersuchung (2020 und 2017: je 12 %), bei den Abundanzsummen ergab sich aktuell aber der zweithöchste Wert seit 2008 (85), der gegenüber 2017 (37) deutlich verbessert war (2020: 67, vgl. Tab. 1c). Dennoch verhält es sich insbesondere bei den Stetigkeiten bzw. Abundanzen der Armluchteralgen so, dass die aktuellen Ergebnisse noch nicht wieder die nicht ganz an die der älteren Beprobungen herankommen. So waren etwa bei den drei 2002 untersuchten Messstellen durchweg Characeen in höheren Abundanzen vertreten, während an Transekt 5 am mittleren Westufer aktuell keine Armluchteralgenvegetation auftrat (vgl. Transekte 3,5,6, Tab. 1b).

Die Durchschnittswerte für die Untere Makrophytengrenze haben sich 2020 deutlich gegenüber allen vorangegangenen Untersuchungen verbessert und erreichten mit 5,5 m Wassertiefe erstmals einen für mesotrophe Seen typischen Wert. Insbesondere

gegenüber der vorherigen Beprobung von 2017 (3,2 m Wassertiefe) war die Verbesserung erheblich (vgl. Tab. 1c).

Im Hinblick auf die Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015:30ff.) ergeben sich 2020 im Vergleich zu den Vorjahren seit 2008 leichte Verbesserungen. Diese betreffen die Ergebnisse sowohl bei der PHYLIB- als auch bei der unter Einbeziehung der fachgutachterlichen Einschätzung vorgenommenen endgültigen Bewertung, die sich mit Durchschnittswerten von 2,6 (PHYLIB) bzw. 3,0 (Endbewertung) gegenüber den Altdaten innerhalb der Klassengrenze in Richtung des guten Zustandes (ÖZK 2) bewegten (vgl. Tab. 1c).

Zusammengefasst zeigen sich für den Behler See aktuell gegenüber der Voruntersuchung von 2017 und auch im Hinblick auf die Daten von 2014 und 2011 Verbesserungen für die Submersvegetation, insbesondere der Armlaucheralgenzone, sowie bei der Unteren Makrophytengrenze, die sich letztlich in einer leichten Verbesserung bei der Bewertung des Ökologischen Zustands widerspiegeln.

Trotz dieses positiven Trends bleibt festzuhalten, dass die zum Teil guten Bewertungen bei älteren Beprobungen, insbesondere die der Altdaten von 2002, aktuell noch nicht wieder vollständig erreicht worden sind.

3.1.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach SUCCOW & KOPP (1985) lässt bei Berücksichtigung von allen acht Monitoringstellen ein Durchschnittswert für die Vegetationstiefengrenze der Makrophyten von 5,5 m ermitteln, womit sich für den gesamten Wasserkörper des Behler Sees (unter Einbeziehung von Höft- und Langensee) schon eine Einstufung in den **mesotrophen** Zustand ergibt. Auch das Hauptbecken des Behler Sees mit seinen fünf Messstellen (Transekte Nr. 2-6) erreichte 2020 mit einem Durchschnittswert von 6,6 m Wassertiefe für die Untere Makrophytengrenze eine Einstufung in den mesotrophen Zustand.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Behler See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2015:30ff.) folgende Einzelwerte für die acht 2020 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 10):

WRRL-Seentyp TKg 10 (nach SCHAUMBURG et al. 2015:30ff.)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	MPI _{Seen}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB 5.3)	ÖZK (Endbew.)**
Transekt 1	130292	--	--	--	--	--*	--*
Transekt 2	130293	22,977	12,977	0,565	2,18	2	2
Transekt 3	129739	19,758	9,758	0,549	2,27	2	2
Transekt 4	130294	1,143	-8,857	0,456	2,72	3	3
Transekt 5	129738	-43,86	-43,86	0,281	3,42	3	3
Transekt 6	129740	8,294	-1,706	0,491	2,57	3	3
Transekt 7	130295	-25	-25	0,375	3,04	3*	4
Transekt 8	130296	-75	-75	0,125	5,49	5*	4
Mittelwert (gerundet)**				0,468	2,63	2,6	3,0

* = Bewertung nicht gesichert oder nicht bewertbar und bei der Berechnung der Phylib-Ø-Werte (ÖZK, MPI_{Seen}) nicht berücksichtigt;

** = endgültige Bewertung inkl. fachgutachterliche Bewertung

Gemittelt erreicht der Behler See (inkl. Höft- und Langensee) in der PHYLIB- wie auch in der fachgutachterlichen Bewertung insgesamt die **Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig)**. Die zum Wasserkörper zählenden Gewässer Höftsee und Langensee schneiden in der Bewertung schlechter ab als der Behler See selbst. Beide Messstellen am Langensee (Transekte 7 und 8) erreichten bei ungesicherter Phylib-Bewertung in der unter Berücksichtigung der fachgutachterlichen Einschätzung vorgenommenen endgültigen

Bewertung jeweils die ÖZK 4 (unbefriedigend). Die Probestelle vom Höftsee (Transekt 1) war aufgrund des Fehlens submerser Makrophyten hingegen nicht bewertbar.

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER et al. (2006:46) unter Annahme eines mesotrophen Referenzzustandes und eines unter diesen Bedingungen ausgebildeten FFH-Lebensraumtyps 3140 ergibt folgende Ergebnisse:

Behler See: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophi: mesotroph	Wert Einzelkriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	3*	4
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armelechteralgen	12 %**	3
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	5,5***	2
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		3 (mäßig)

* = *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Nitellopsis obtusa*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 8 Transekten (vgl. 3.1.4)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 8 Transekten (vgl. 3.1.4)

Der Behler See erreicht nach diesem Bewertungsverfahren ebenfalls den mäßigen Zustand (ÖZK 3).

Der im Rahmen beider Verfahren übereinstimmend für den Behler See für 2020 ermittelte mäßige Zustand (ÖZK 3) erscheint aufgrund der vorliegenden Vegetationsverhältnisse aus fachgutachterlicher Sicht plausibel.

Im Vergleich zur letzten vorliegenden Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse (STUHR, VAN DE WEYER et al. 2018) ist dabei innerhalb der Klassengrenzen der ÖZK 3 (mäßig) ein positiver Trend zu erkennen, der sich in der Verbesserung der Dezimalwerte der Zustandsklasse widerspiegelt. So ergab sich gegenüber 2017 aktuell sowohl bei der Phylib-Bewertung (2017: 3,0; 2020: 2,6) als auch in der Endbewertung (2017: 3,4; 2020: 3,0; vgl. Tab. 1c) ein positiver Trend.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps: Der Behler See ist Bestandteil des FFH-Gebiets Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinesystems und Umgebung“.

Er ist als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armelechteralgen-Vegetation“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie mit dem Erhaltungszustand C gemeldet (LLUR 2020). Als Referenztrophi wird für die Bewertung der mesotrophe Zustand vorausgesetzt.

Nach VAN DE WEYER et al. (2006:47) ergibt sich die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 für den Behler See gemäß den folgenden Parametern:

Behler See: Bewertung FFH-LRT 3140 (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophi: mesotroph	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand nach FFH-RL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	3*	C
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armelechteralgen	12 %**	C
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	5,5***	B
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		C (mittel bis schlecht)

* = *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Nitellopsis obtusa*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 8 Transekten (vgl. 3.1.4)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 8 Transekten (vgl. 3.1.4)

Der Behler See erreicht hiernach bei der Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 bei gleichrangiger Berücksichtigung aller drei zugrunde liegenden Parameter den Erhaltungszustand C („mittel-schlecht“).

Nach dem Verfahren des BUNDESAMTES FÜR NATURSCHUTZ (2017) ergibt sich dagegen für den Lebensraumtyp 3140 im Behler See schon eine Einstufung in den Erhaltungszustand „B“ („gut“):

Behler See: Bewertung FFH-LRT 3140 (nach BFN 2017)	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand	
1. Vollständigkeit lebensraumtypischer Habitatstrukturen			
Characeenvegetation (Bedeckungsgrad in %)	≥10 - <50 %	B	B
Verlandungsvegetation (Anzahl typischer Vegetationsstrukturelemente)	3 ¹⁾	B	
2. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der Kennarten	Nur in Teilen vorhanden ²⁾		C
3. Beeinträchtigungen			
Deckungsanteil Störzeiger (%)	>10 - ≤25 % ³⁾	B	B
Grad der Störung durch Freizeitnutzung	Mäßig	B	
negative Veränderungen des Wasserhaushalts	Gering	B	
Anteil der durch anthropogene Nutzung überformten Uferlinie (%)	>10 - ≤25 %	B	
Gewässerboden: Bedeckungsgrad mit org. Sedimenten	10-50 %	B	
Untere Makrophytengrenze (m Wassertiefe)	≥ 4 bis < 8 m	B	
weitere Beeinträchtigungen: Wühlschäden	gering bis mittel	B	
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie			B (gut)

1) = Erlen-Bruchwald, Wasserröhricht, Tauchblattvegetation; 2) = *Callitriche hermaphroditica*, *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Nitellopsis obtusa*; 3) *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *E. nuttallii*, *Stuckenia pectinata*;

Aus fachgutachterlicher Sicht erscheint für eine endgültige Bewertung die Einstufung des Behler Sees in den Erhaltungszustand „C“ plausibler, da insbesondere die lebensraumtypischen Characeenbestände trotz erkennbarer Verbesserungen aktuell immer noch deutliche Defizite aufweisen (v.a. verringerte Deckungen, geringe Stetigkeiten).

Gegenüber den seit 2008 mit „C“ bewerteten Altdaten hat sich damit im Bezug den Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 3140 für den Behler See 2020 keine Veränderung ergeben.

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK			Erh.zust. FFH
			PHYLIB 5.3	Endg. Bew.*	VAN DE WEYER	
Behler See (inkl. Höftsee, Langensee)	TKg 10	2002	2 (2,3)	2 (2,3)	-	-
		2008	3 (3,2)	3 (3,3)	4 (+)	C
		2011	3 (3,3)	3 (3,4)	4	C
		2014	3 (3,2)	3 (3,3)	3 (-)	C
		2017	3 (3,2)	3 (3,4)	3 (-)	C
		2020	3 (2,6)	3 (3,0)	3	C

* = Endgültige Bewertung inkl. fachgutachterliche Bewertung

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Behler See ist ein mesotropher See nahe der Grenze zum eutrophen Bereich mit einer recht vielfältigen Submersvegetation, die aktuell 19 Arten aufweist, davon 5 gefährdete. Hervorzuheben sind vor allem die im Zentralbecken des Gewässers teilweise flächiger entwickelten Armelecheralgenrasen mit den beiden gefährdeten Arten *Chara contraria* (RL 3) und *Nitellopsis obtusa* (RL 3). Defizite zeigen sich u.a. in den noch immer deutlich verringerten Stetigkeiten und Deckungen der lebensraumtypischen Characeenarten sowie dem nur vereinzelt Auftreten sensitiver Taxa wie *Chara aspera* (RL 3+). Hinzu kommen als weitere Beeinträchtigungen eine sehr spärliche Ausbildung der Submersvegetation in den zum Wasserkörper zählenden Seitengewässern Höftsee und Langensee (vgl. 3.1.4, Transekte 1,7,8) sowie die bereichsweise beobachteten stärkeren Wühlschäden durch benthivore Fische (vgl. 3.1.4, Transekte 4,7).

Der Behler See erreicht damit in der Bewertung insgesamt die ÖZK 3 (mäßig) mit einer leichten Tendenz zum guten Zustand (ÖZK 2) sowie hinsichtlich des FFH-Lebensraumtyps nur den Erhaltungszustand „C“ (mittel-schlecht). Aus vegetationskundlicher Sicht kommt ihm aktuell mittlere bis landesweite Bedeutung zu.

Empfehlungen:

Um den ökologischen Zustand des Behler Sees nachhaltig zu verbessern, ist vorrangig eine weitere Reduzierung der Nährstoffeinträge in das Gewässer bzw. eine weitere Sanierung des Oberflächenwassereinzugsgebiets notwendig. Zielführend sind unter anderem folgende allgemeine Maßnahmen wie:

- Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher oder zum See bzw. seinen Zuflüssen hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen,
- Anlage von Pufferzonen bzw. Gewässerrandstreifen in ausreichender Breite,
- Vermeidung von Bodenbruch bzw. flächigen Offenbodenbereichen insbesondere in zum See geneigten Hanglagen im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden.
- Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Straßen, Siedlungsbereich, landwirtschaftliche Flächen), auch über Vorfluter.

Konkret sollte für den Behler See die Notwendigkeit der Anlage von Pufferzonen gegen Nährstoffeinträge v.a. aus dem Bereich von Ackerflächen am mittleren und nördlichen Westufer geprüft werden, ein Hinweis darauf ergab sich aufgrund des Fehlens bzw. der bislang ausbleibenden Erholung der lebensraumtypischen Armelecheralgenbestände im Bereich von Transekt 5 am Westufer (vgl. auch Vegetationskarte im Anhang).

Für den Fischbestand bleibt festzustellen, dass an einem Teil der Messstellen (Transekte 4 und 7) 2020 stärkere Wühlschäden durch benthivore Cypriniden festgestellt wurden. Aus diesem Grund sollte der Bestand dieser Fische auf ein im Hinblick auf die Ziele der WRRL vertretbares Maß reduziert werden.

Hinsichtlich der bestehenden Transekte wäre die Neuanlage einer zusätzlichen Messstelle im Hauptbecken des Behler Sees zu überlegen, da aktuell die Seitengewässer (Höftsee, Langensee) mit zusammen 3 Messstellen gegenüber dem Hauptbecken (5 Messstellen) etwas überrepräsentiert erscheinen. Als geeignet erscheint aufgrund des relativ großen Abstandes zwischen den Transekten 2 und 5 möglicherweise der Bereich westlich des Großen Warder im Westteil des Hauptbeckens.

Prognose: Der Zustand des Behler Sees hat sich 2020 gegenüber der vorangegangenen Untersuchung von 2017 leicht verbessert, aktuell erreicht das Gewässer den mäßigen Zustand (ÖZK 3) mit einer gegenüber den vorangegangenen Untersuchungen leichten Tendenz zum guten Zustand (ÖZK 2). Das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2027 erscheint vor allem bei weiterer Umsetzung von wirksamen Maßnahmen zur Nährstoffretention möglich.

3.1.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen:	
ÖZK:	-	keine (bewertbaren) Messwerte für Makrophyten ----> Modul Makrophyten nicht bewertet	
Referenzindex:	-	korr. Referenzindex: -	MPI _{Seen} : -



Foto 1: Transekt 1 am Nordufer des Höftsees (Blickrichtung NE).



Foto 2: Röhrichtzone im Uferbereich von Transekt 1 (Blickrichtung NW).

Seenummer, -name: 0020 Behler See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0020 Behler See		Transekt-Bezeichnung: Höftsee, Nordufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130292				
Datum	25.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Typha angustifolia</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	75 %	
Ufer	N	Deckung Emerse	75 %	
Uferexposition	S	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	0 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	32595203	6002145	0	0
1 m Wassertiefe	32595197	6002138	1	8
Vegetationsgrenze (UMG)	32595198	6002136	1,6	9
2 m Wassertiefe	32595199	6002135	2	11
Transektende	32595194	6002127	4	20
Fotopunkt	32595183	6002108	Fotorichtung:	NE
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühlchäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		3	1	1
Sediment*				
Sand		xx	xx	xx
Feinkies (0,2-2 cm)		xx	xx	xx
Grobkies (2-6 cm)		x		
Steine (6-20 cm)		x		
Grobdetritus-/Torfmudde		xxx		
Totholz			x	x
Dreissena lebend			x	x
Wühlchäden benth. Cypriniden				x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i>	1,5	4.4	2.2	-
<i>Typha angustifolia</i>	1,6	3.3	2.2	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen:	
ÖZK:	2	Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und RI(berechnet) > 0 und 4 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 6m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	22,977	korr. Referenzindex: 12,977	MPI _{Seen} : 0,565



Foto 3: Transekt 2 am Nordostufer des Behler Sees (Blickrichtung NE).



Foto 4: Mischbestände von u.a. *Potamogeton perfoliatus* und *Myriophyllum spicatum* zwischen 1 und 2 m Wassertiefe.



Foto 5: *Alisma gramineum* zwischen 1 und 2 m Wassertiefe.



Foto 6: Armleuchteralgenbestände (*Chara contraria*, *Chara globularis*) zwischen 1 und 2 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0020 Behler See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0020 Behler See		Transekt-Bezeichnung: Behler See, Nordostufer vor Timmdorf		
Messstellennummer (MS_NR): 130293				
Datum	25.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>	
Abschnitt-Nr.	3	Gesamtdeckung Vegetation	75 %	
Ufer	E	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	SW	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	70 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	25 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32597094	6003599	0	0
1 m Wassertiefe	32597064	6003577	1	38
2 m Wassertiefe	32597059	6003573	2	43
4 m Wassertiefe	32597056	6003572	4	47
6 m Wassertiefe	32597049	6003570	6	55
Vegetationsgrenze (UMG)	32597042	6003567	6,9	58
Transektende	32597042	6003567	8	60
Fotopunkt	32597026	6003559	Fotorichtung:	NE
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2 cm)		xx	xx	x	x	x
Grobkies (2-6 cm)		x	x			
(Fein)Detritusmudde				x	x	x
Dreissena lebend					x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Alisma gramineum</i>	2,5	-	2.2	3.3	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6,9	-	-	-	2.2	1.1
<i>Chara contraria</i>	2,7	4.4	3.3	3.3	-	-
<i>Chara globularis</i>	5,4	1.2	2.2	3.3	2.2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	6,4	-	3.3	2.2	2.2	1.1
<i>Potamogeton friesii</i>	5,5	-	-	-	2.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,4	-	2.2	3.3	2.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	6,4	-	-	2.2	1.1	1.1
<i>Stuckenia pectinata</i> (= <i>Potamogeton pectinatus</i>)	0,9	1.1	-	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen:	
ÖZK:	2	Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und RI(berechnet) > 0 und 4 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 6m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	19,758	korr. Referenzindex: 9,758	MPI _{Seen} : 0,549



Foto 7: Transekt 3 am Nordufer des Behler Sees (Blickrichtung E).

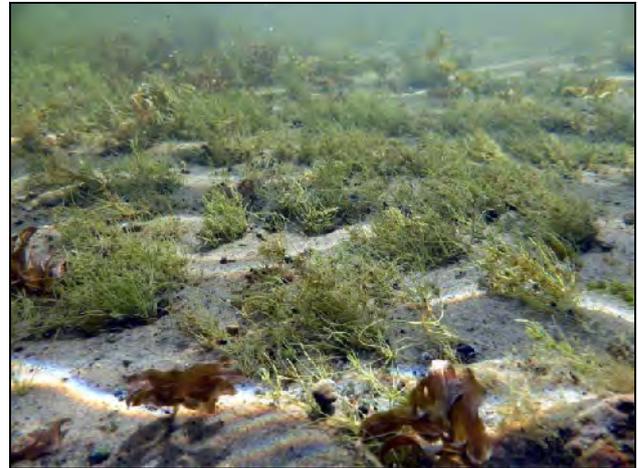


Foto 8: *Chara contraria* zwischen 0 und 1 m Wassertiefe.



Foto 9: *Alisma gramineum* zwischen 0 und 1 m Wassertiefe.



Foto 10: Armlaucheralgenbestände (*Chara contraria*, *Chara globularis*) zwischen 1 und 2 m Wassertiefe..

Seenummer, -name: 0020 Behler See		Transektnummer: 3	
Wasserkörpernummer, -name: 0020 Behler See		Transekt-Bezeichnung: Behler See, 2 Nordufer Mitte	
Messstellennummer (MS_NR): 129739			
Datum	25.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation	65 %
Ufer	N	Deckung Emerse	<1 %
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerse gesamt	64 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	20 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang	32596430	6003733	0
1 m Wassertiefe	32596399	6003730	1
2 m Wassertiefe	32596353	6003719	2
4 m Wassertiefe	32596275	6003708	4
6 m Wassertiefe	32596265	6003704	6
Vegetationsgrenze (UMG)	32596256	6003693	6,7
Transektende	32596250	6003694	8
Fotopunkt	32596377	6003733	Fotorichtung: E
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xxx	xx		
Feinkies (0,2-2 cm)		x	x			
Grobkies (2-6 cm)		x	x			
Steine (6-20 cm)		x				
Sandmudde				xx	xx	xxx
Gyttja (Seekreide)			x	xx	xx	
Schill					x	xx
Dreissena lebend					xx	xx
Wühl Schäden benth. Cypriniden						x
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Carex acutiformis</i>	0,1	2.2	-	-	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	0,1	1.1	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,2	1.1	-	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	2,7	2.2	3.3	2.2	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6,7	-	-	1.1	-	1.1
<i>Chara contraria</i>	2,3	2.2	3.3	2.2	-	-
<i>Chara globularis</i>	2,8	-	2.3	3.3	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,2	-	2.2	1.1	1.1	-
<i>Lemna trisulca</i>	6,6	-	-	2.2	-	2.2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	6,5	3.3	3.3	2.2	-	1.1
<i>Nitellopsis obtusa</i>	3,3	-	2.2	4.4	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	4,6	-	-	3.3	2.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,8	4.4	2.2	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	3,6	-	2.2	3.3	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,6	-	3.3	3.3	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen:	
ÖZK:	3	Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und RI(berechnet) > 0 und 4 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 6m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	1,143	korr. Referenzindex: -8,857	MPI _{Seen} : 0,456



Foto 11: Transekt 4 am westlichen Nordufer des Behler Sees (Blickrichtung N).



Foto 12: Dichte *Chara contraria*-Bestände im Flachwasserbereich.

Seenummer, -name: 0020 Behler See		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0020 Behler See		Transekt-Bezeichnung: Behler See, westliches Nordufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130294				
Datum	25.06.2020	Arten an der Vegetationsgrenze		<i>Ceratophyllum demersum</i>
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation		60 %
Ufer	N	Deckung Emerse		<1 %
Uferexposition	S	Deckung Schwimmblattarten		0 %
Transekttbreite (m)	30	Deckung Submerse gesamt		59 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen		25 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	32595638	6004109	0	0
1 m Wassertiefe	32595638	6004069	1	40
2 m Wassertiefe	32595638	6004057	2	52
4 m Wassertiefe	32595637	6004045	4	64
6 m Wassertiefe	32595641	6004036	6	73
8 m Wassertiefe	32595644	6004010	8	99
Vegetationsgrenze (UMG)	32595645	6004004	8,3	105
Transektende	32595649	6003973	9	130
Fotopunkt	32595645	6004004	Fotorichtung:	N
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brasseln hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1	1
Sediment*							
Sand		xxx	xxx	xx			
Feinkies (0,2-2 cm)		x	x				
Grobkies (2-6 cm)		x	x				
Sandmudde				xx	xxx	xxx	xxx
Wühl Schäden benth. Cypriniden						xx	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)							
<i>Carex acutiformis</i>	0,2	2.2	-	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,4	3.3	-	-	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	2,2	3.3	3.3	1.1	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	8,3	-	-	-	3.3	2.2	1.1
<i>Chara contraria</i>	2,2	4.4	1.1	1.1	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	4,9	-	-	1.1	2.2	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	8,0	-	-	1.1	2.2	1.1	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4,0	3.3	2.2	2.1	-	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	4,5	-	-	1.1	1.1	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,2	2.2	4.4	4.4	1.1	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	4,8	-	-	1.1	1.1	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-43,86	korr. Referenzindex: -43,86	MPI _{Seen} : 0,281



Foto 13: Transekt 5 am mittleren Westufer des Behler Sees (Blickrichtung WSW).



Foto 14: *Elodea canadensis* in 4 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0020 Behler See		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0020 Behler See		Transekt-Bezeichnung: Behler See, 1 Westufer Mitte		
Messstellennummer (MS_NR): 129738				
Datum	25.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	35 %	
Ufer	W	Deckung Emerse	<1 %	
Uferexposition	E	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	34 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32595355	6002990	0	0
1 m Wassertiefe	32595359	6002989	1	19
2 m Wassertiefe	32595365	6002993	2	26
4 m Wassertiefe	32595373	6002995	4	33
6 m Wassertiefe	32595377	6002998	6	38
Vegetationsgrenze (UMG)	32595377	6002994	6,5	42
Transektende	32595399	6003002	8	60
Fotopunkt	32595389	6003006	Fotorichtung:	WSW
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xxx	xx	x	
Feinkies (0,2-2 cm)		x	x			
Grobkies (2-6 cm)		x	x			
Steine (6-20 cm)		x				
Sandmudde				xx	xxx	xxx
Röhrichtstoppeln		x				
Totholz				xx		
Dreissena lebend			x	xx	xx	
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Carex acuta</i>	0,1	1.1	-	-	-	-
<i>Eupatorium cannabinum</i>	0,1	1.1	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,3	2.2	-	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,4	2.2	-	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	1,5	-	1.1	-	-	-
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	2,4	-	1.1	1.1	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,5	3.3	2.2	4.4	1.2	-
<i>Elodea nuttallii</i>	6,5	-	-	-	-	1.1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,4	-	2.2	2.2	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,5	3.3	4.4	2.2	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	0,9	1.1	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,4	-	-	2.2	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen:	
ÖZK:	3	Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und RI(berechnet) > 0 und 4 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 6m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	8,294	korr. Referenzindex: -1,706	MPI _{Seen} : 0,491



Foto 15: Transekt 6 am Südostufer des Behler Sees (Blickrichtung SE).



Foto 17: Muschelschill zwischen 6 und 8 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0020 Behler See		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0020 Behler See		Transekt-Bezeichnung: Behler See, 3 Südufer Mitte		
Messstellennummer (MS_NR): 129740				
Datum	25.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton friesii</i>	
Abschnitt-Nr.	6	Gesamtdeckung Vegetation	80 %	
Ufer	SE	Deckung Emerse	<1 %	
Uferexposition	WNW	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	79 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	25 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32596269	6002327	0	0
1 m Wassertiefe	32596264	6002343	1	18
2 m Wassertiefe	32596260	6002354	2	28
4 m Wassertiefe	32596253	6002372	4	48
Vegetationsgrenze (UMG)	32596252	6002376	4,5	52
Transektende	32596241	6002395	6	74
Fotopunkt	32596228	6002417	Fotorichtung:	SE
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt_{max.}(m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2 cm)		x	x	x		
Grobkies (2-6 cm)		x	x			
Totholz		x				
Schill					xxx	xxx
Dreissena lebend		x	x	x	xx	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Carex acuta</i>	0,1	2.2	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,2	2.2	-	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	2,5	-	2.2	1.1	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3,7	-	1.1	2.2	-	-
<i>Chara contraria</i>	2,0	4.4	2.3	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	2,5	-	3.3	1.1	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	1,7	-	1.1	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,7	3.3	4.4	2.3	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	3,5	-	3.3	3.3	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	4,5	-	1.1	3.3	2.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,4	2.2	3.3	3.3	2.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	3,6	-	1.1	2.2	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,5	-	3.3	2.2	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen:	
ÖZK:	3*	Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und Gesamtquantität < 55,0 --> Modul Makrophyten nicht gesichert	
Referenzindex:	-25	korr. Referenzindex: -25	MPI _{Seen} : 0,375

* = fachgutachterliche bzw. endgültige Bewertung ÖZK 4 (unbefriedigend)



Foto 18: Transekt 7 im Süden des Langensees, der den buchtartigen Teil des Behler Sees bildet (Blickrichtung E).



Foto 19: *Thelypteris palustris* und *Phragmites australis* innerhalb der Röhrichtzone.

Seenummer, -name: 0020 Behler See		Transektnummer: 7		
Wasserkörpernummer, -name: 0020 Behler See		Transekt-Bezeichnung: Langensee, Südteil		
Messstellennummer (MS_NR): 130295				
Datum	25.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation	71 %	
Ufer	E	Deckung Emerse	70 %	
Uferexposition	SW	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	25	Deckung Submerser gesamt	<1 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32596701	6002120	0	0
1 m Wassertiefe	32596694	6002116	1	9
2 m Wassertiefe	32596689	6002112	2	15
4 m Wassertiefe	32596676	6002109	4	28
Vegetationsgrenze (UMG)	32596659	6002107	5,3	44
Transektende	32596631	6002105	6	72
Fotopunkt	32596660	6002122	Fotorichtung:	E
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassern hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
(Fein)Detritusmudde			xx	xx	xx
Grobdetritus-/Torfmudde		xxx	xx	xx	xx
Torf		xx	xxx	x	
Teich-/Malermuscheln				x	
Dreissena lebend				x	
Wühl Schäden benth. Cypriniden				xx	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Glyceria maxima</i>	0,1	1.1	-	-	-
<i>Lycopus europaeus</i>	0,1	1.1	-	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	0,1	3.3	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,2	4.4	-	-	-
<i>Rumex hydrolapathum</i>	0,1	1.1	-	-	-
<i>Salix cinerea</i>	0,2	2.2	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	0,1	2.1	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,2	3.3	-	-	-
<i>Thelypteris palustris</i>	0,2	3.3	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	2,3	-	-	1.1	-
<i>Elodea canadensis</i>	5,3	-	-	1.1	1.1
<i>Nuphar lutea</i> (s.)	2,2	-	-	1.1	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 8

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen:	
ÖZK:	5*	Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und Gesamtquantität < 55,0 --> Modul Makrophyten nicht gesichert	
Referenzindex:	-	korr. Referenzindex: -	MPI _{Seen} : -

* = fachgutachterliche bzw. endgültige Bewertung ÖZK 4 (unbefriedigend)



Foto 20: Transekt 8 im Nordteil des Langensees (Blickrichtung NW).



Foto 21: Gehölzbestandener Uferbereich von Transekt 8 (Blickrichtung NE).

Seenummer, -name: 0020 Behler See		Transektnummer: 8		
Wasserkörpernummer, -name: 0020 Behler See		Transekt-Bezeichnung: Langensee, Nordteil		
Messstellennummer (MS_NR): 130296				
Datum	25.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation	<1 %	
Ufer	W	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	SE	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	<1 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32597282	6003083	0	0
1 m Wassertiefe	32597286	6003084	1	5
2 m Wassertiefe	32597290	6003082	2	9
4 m Wassertiefe	32597298	6003069	4	21
Vegetationsgrenze (UMG)	32597304	6003063	4,4	29
Transektende	32597329	6003044	6	60
Fotopunkt	32597329	6003038	Fotorichtung:	NW
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt_{max.}(m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		4	2	1	1
Sediment*					
Sandmudde		xxx	xxx	xxx	xxx
(Fein)Detritusmudde				x	x
Grobdetritus-/Torfmudde		xx	x	x	
Teich-/Malermuscheln		xx	xx	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Elodea canadensis</i>	4,4	1.1	1.1	1.1	1.1

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Anhang Behler See: Artenliste

Die Häufigkeitsangaben basieren in erster Linie auf der Untersuchung von 8 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 8); zusätzlich in Klammern angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens der jeweiligen Art im Rahmen der Übersichtskartierung an 100 beprobten Zwischenstationen (Maximalwert = 100; vgl. auch Kap. 2.1.3 sowie Anhang).

Armelechteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara aspera</i>	Raue Armelechteralge	3+	3	0 (2)
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armelechteralge	3		4 (17)
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armelechteralge			4 (11)
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armelechteralge	3		3 (3)

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Alisma gramineum</i>	Gras-Froschlöffel	2		6 (3)
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	Herbst-Wasserstern	V	G	1 (2)
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			4 (4)
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			4 (7)
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest			2 (3)
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			2 (6)
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt			4 (21)
<i>Nuphar lutea</i> (submers)	Gelbe Teichrose			1 (2)
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	3 (8)
<i>Potamogeton lucens</i>	Spiegel-Laichkraut	3		0 (2)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			5 (38)
<i>Potamogeton pusillus</i> s. str.	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			5 (5)
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß	V		3 (18)
<i>Sparganium erectum</i> (submers)	Aufrechter Igelkolben			0 (1)
<i>Stuckenia pectinata</i> (<i>Potamogeton pectinatus</i>)	Kamm-Laichkraut			1 (1)

Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			0 (1)
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose			0 (1)
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich			0 (1)

3.2 Dieksee (WK 0061)

<u>FFH-Gebiet:</u> Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinesystems und Umgebung“
<u>FFH-Lebensraumtyp nach Meldung:</u> 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armeleuchteralgen-Vegetation“)
<u>Transektkartierung Makrophyten:</u> 25.06.2020
<u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten:</u> 4,95 m (Ø-Wert von 8 Transekten, Werte von 2,3 – 7,2 m)

3.2.1 Zusammenfassung

Der Dieksee liegt im Kreis Ostholstein auf halber Strecke zwischen Eutin und Plön (TK25 – 1828 / 1829). Er besitzt eine Größe von 3,75 km² und eine max. Tiefe von 37,7 m bei einer mittleren Tiefe von 14,26 m. Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 12,59 km (LLUR 2020).

Die Ufer sind, besonders im Süden des Sees, von Wald geprägt, daneben finden sich größere Siedlungsbereiche, so von Malente im Osten, Niederkleveez im Südwesten und Timmdorf im Nordwesten. Am mittleren Nordufer grenzen zudem überwiegend als Grünland genutzte landwirtschaftliche Flächen an. Entlang des gesamten Nordufers verläuft in wechselndem Abstand zum See die Bahnstrecke Kiel-Lübeck.

Der Dieksee ist Teil des FFH-Gebiets Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinegebiets und Umgebung“, er wird von der Schwentine durchflossen, die vom Kellersee kommend im Osten bei Malente einmündet und etwa auf gleicher Höhe am gegenüberliegenden mittleren Westufer südlich von Timmdorf den Dieksee über den Langensee (Ostteil des Behler Sees) wieder verlässt.

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung wurden am Dieksee 2020 acht Monitoringstellen für Makrophyten kartiert. Die Ergebnisse der Untersuchung sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.2.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.2.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.2.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.2.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Dieksees liegen Arbeiten von STUHR, VAN DE WEYER et al. (2018, 2015, 2012 und 2008) aus den Untersuchungsjahren 2017, 2014, 2011 und 2008 vor, die die Anlage und Kartierung von acht Monitoringstellen für Makrophyten mittels Tauchuntersuchung beinhalteten. Zudem existieren für diese Untersuchungsflächen ältere Vegetationsdaten vom 2002 KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2002).

Im Rahmen der vorliegenden aktuellen Untersuchung wurden 2020 die acht oben genannten „Alt“-Monitoringstellen erneut mittels Tauchuntersuchung kartiert.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Dieksees mit den Ergebnissen der Untersuchungen von 2017, 2014, 2011 und 2008 sowie den älteren Daten von 2002 zeigt Tabelle 2a:

Tabelle 2a: Vergleich des im Zuge von fünf Untersuchungen 2020, 2017, 2014, 2011, 2008 und 2002 ermittelten Tauchblattarteninventars des Dieksees.

Angaben 2020 (= vorliegende Untersuchung), **2017, 2014, 2011 und 2008** (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2018, 2015, 2012 und 2008): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an den 2017, 2014, 2011 und 2008 im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Grundlage: 8 Probestellen, Maximalwert daher = 8).

Angaben 2002 (vgl. KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE 2002): Der angegebene Wert entspricht der Häufigkeit des Auftretens der betreffenden Art bezogen auf die mit den oben genannten 8 Monitoringstellen vergleichbaren, 2002 im Gewässer untersuchten Uferbereiche (Maximalwert daher = 8).

Der in Klammern aufgeführte Wert gibt die Stetigkeit der Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 8 Monitoringstellen an.

Art	2020 (n=8)	2017 (n=8)	2014 (n=8)	2011 (n=8)	2008 (n=8)	2002 (n=8)
<i>Chara aspera</i> (RL 3+)	-	-	1 (13)	-	-	-
<i>Chara contraria</i> (RL 3)	3 (38)	4 (50)	5 (63)	1 (13)	5 (63)	-
<i>Chara globularis</i>	4 (50)	4 (50)	1 (13)	4 (50)	4* (50)	7 (88)
<i>Chara vulgaris</i>	-	-	-	-	-	1 (13)
<i>Nitellopsis obtusa</i> (RL 3)	3 (38)	1 (13)	-	-	-	-
<i>Vaucheria spec.</i>	2 (25)	1 (13)	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1 (13)	-	1 (13)	2 (25)	1 (13)	2 (25)
<i>Eleocharis acicularis</i> (RL 2)	-	-	-	1 (13)	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	7 (88)	7 (88)	5 (63)	6 (75)	6 (75)	5 (63)
<i>Lemna trisulca</i>	2 (25)	1 (13)	-	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3 (38)	1 (13)	2 (25)	4 (50)	5 (63)	4 (50)
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	-	1 (13)	-	1 (13)
<i>Potamogeton friesii</i>	5 (63)	3 (38)	1 (13)	2 (25)	-	7 (88)
<i>Potamogeton x nitens</i> (RL 1)	-	-	-	-	3 (38)	2 (25)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	6 (75)	6 (75)	6 (75)	7 (88)	7 (88)	6 (75)
<i>Potamogeton pusillus</i>	1 (13)	2 (25)	1 (13)	1 (13)	3 (38)	8 (100)
<i>Ranunculus circinatus</i>	7 (88)	7 (88)	7 (88)	6 (75)	8 (100)	8 (100)
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	-	-	-	-	1 (13)	-
<i>Sparganium erectum</i> (submers)	-	-	1 (13)	-	-	-
<i>Stuckenia pectinata</i> (Pot. pectinatus)	4 (50)	2 (25)	7 (88)	7 (88)	7 (88)	8 (100)
<i>Zannichellia palustris</i>	3 (38)	-	2 (25)	2 (25)	4 (50)	7 (88)
Gesamtartenzahl	14	12	13	13	12	13

* = (inkl. Σ *Chara globularis* + *Chara cf. virgata*)

Tabelle 2a zeigt im Vergleich der aktuellen Untersuchung mit den Altdaten der Jahre 2017, 2014, 2011, 2008 und 2002 einen leichten Verbesserungstrend. Dieser ergibt sich aus einer Zunahme der Gesamtartenzahl auf aktuell 14 Taxa sowie auch im Hinblick auf Stetigkeiten und Artenspektrum bei den Armelechteralgen, wo sich eine Ausbreitungstendenz von *Nitellopsis obtusa* andeutet.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Dieksee sowie ein direkter Vergleich der acht 2020, 2017, 2014, 2011 und 2008 kartierten Monitoringstellen sowie der 2002 erfassten Uferbereiche findet sich in **Tabelle 2b**:

Tabelle 2b: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (MPI_{seen}) nach SCHAUMBURG et al. (2015), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie Artenzahl, Artenspektrum und Deckungen submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Dieksee von 2020, 2017, 2014, 2011, 2008 und 2002. In den Spalten 1-48 sind für 8 identische Probestellen (Transekte 1-8) die Ergebnisse von 2020 (Spalten 1,7,13,19,25,31,37,43, vgl. Untersuchungsreihe Zeile 3), 2017 (Spalten 2,8,14,20,26,32,38,44), 2014 (Spalten 3,9,15,21,27,33,39,45), 2011 (Spalten 4,10,16,22,28,34,40,46) und 2008 (Spalten 5,11,17,23,29,35,41,47) denen der 2002 in größerer Breite angelegten Probestellen (Spalten 6,12,18,24,30,36,42,48) gegenübergestellt. Der bei den einzelnen Arten angegebene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert (KOHLER 1978), den die Art in dem betreffenden Transekt (bezogen auf alle Tiefenstufen) erreicht, „fett“ gedruckte Ziffern kennzeichnen Arten, die an der Tiefengrenze der Vegetation siedelten.

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48				
Transekt-Nr. (Transekt-Nr. 2002)	1	1	1	1	1	1 (1)	2	2	2	2	2	2 (2)	3	3	3	3	3	3 (4)	4	4	4	4	4	4 (6)	5	5	5	5	5	5 (10)	6	6	6	6	6	6 (7)	7	7	7	7	7	7 (9)	8	8	8	8	8	8 (5)				
Untersuchungsjahr	2020	2017	2014	2011	2008	2002	2020	2017	2014	2011	2008	2002	2020	2017	2014	2011	2008	2002	2020	2017	2014	2011	2008	2002	2020	2017	2014	2011	2008	2002	2020	2017	2014	2011	2008	2002	2020	2017	2014	2011	2008	2002	2020	2017	2014	2011	2008	2002				
Transektbreite (m)	20	20	20	20	20	100	20	20	20	20	20	100	20	20	20	20	20	100	20	20	20	20	20	30	20	20	20	20	20	30	20	20	20	20	20	150	20	20	20	20	20	100	20	20	20	20	20	100				
ÖZK (PHYLIB 5.3, TKg 10)	2	3	3	3	3	3	4*	4	3*	3	3	3	4	3	4*	3*	3	3	3	3	3	3*	3*	3	3	3	4*	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3*	3	3	3	3	3	3	3	3		
ÖZK (Endgültige inkl. fachg. Bewertung)	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3		
ÖZK (PHYLIB 5.3, dezimal)	2,39	2,57	2,64	2,54	2,69	2,76	3,82	4,24	3,04	2,69	2,54	2,54	3,71	3,04	3,87	3,04	3,47	3,37	2,99	2,73	2,93	3,48	2,54	2,64	3,44	3,54	2,95	3,12	3,29	2,7	2,63	2,66	2,7	2,61	2,93	3,08	2,54	2,56	2,55	3,43	2,93	3,04	2,82	2,63	2,54	3	2,91	2,98				
M _{Mp} (PHYLIB 5.3)	0,528	0,493	0,476	0,5	0,462	0,446	0,18	0,075	0,375	0,462	0,5	0,5	0,208	0,375	0,167	0,375	0,266	0,292	0,388	0,453	0,404	0,265	0,5	0,475	0,276	0,25	0,397	0,355	0,313	0,461	0,477	0,469	0,459	0,483	0,402	0,366	0,50	0,496	0,496	0,276	0,402	0,376	0,429	0,478	0,501	0,384	0,407	0,39				
Deckung Characeen (%)	30	40	50	5	-	-	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	-	-	3	<1	30	<1	-	-	0	0	0	0	-	-	15	10	30	<1	-	-	5	0	35	<1	-	-	5	25	65	0	-	-				
Deckung Submerse gesamt (%)	70	60	80	30	-	-	9	38	1	15	-	-	14	<1	4	<1	-	-	10	15	55	2,5	-	-	15	<1	40	5	-	-	50	70	80	60	-	-	65	35	65	<1	-	-	28	57	85	15	-	-				
Artenzahl Submerse	11	8	4	6	7	9	3	2	3	4	6	6	3	3	2	3	5	7	5	5	3	4	4	8	4	3	5	5	7	7	9	9	6	9	7	8	8	3	9	8	9	11	8	6	9	5	9	10				
Vegetationsgrenze (m Wt)	7,2	4,0	4,1	3,6	3,6	3,8	2,3	3,4	3,1	4,1	2,7	3,4	4,6	3,1	3,8	3,8	4,2	2,4	6,0	2,8	2,4	2,6	1,5	2,6	2,4	1,3	2,9	4,1	3,7	2,4	6,4	5,3	3,3	4,1	3,4	3,4	5,5	3,8	3,8	2,3	3,8	2,8	5,2	3,1	2,4	4,0	3,9	2,8				
Arten																																																				
<i>Chara aspera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	
<i>Chara contraria</i>	3	3	4	-	3	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	2	4	-	4	-	4	-	1	-	2	4	4	-	-	-			
<i>Chara globularis</i> (inkl. C. cf. globularis)	4	3	-	3	2	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	2	-	-	-	-	2	4	3	2	-	2	-	3	2	-	2	2	2	3	3	1	-	-	4	2				
<i>Chara vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Vaucheria spec.</i>	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	2	3	-	-	-	-	-	-			
<i>Eleocharis acicularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Elodea canadensis</i>	2	1	-	-	-	-	2	4	1	2	2	-	3	1	2	1	3	4	2	2	-	2	-	3	3	1	2	3	1	-	-	2	-	-	2	4	1	1	1	2	1	3	2	-	1	2	2	4				
<i>Lemna trisulca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	-	-	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	4	4	4	-	1	-	-	1	2	3	-	-	1	-	1	3				
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Potamogeton friesii</i>	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	4	1	3	1	-	3	3		
<i>Potamogeton x nitens</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3	2	3	3	3	4	-	-	-	4	2	-	-	1	-	-	2	3	3	4	3	1	2	2	1	-	3	2	2	-	4	5	3	4	2	4	4	4	3	1	-	4	3	4	2	3	3	4				
<i>Potamogeton pusillus</i>	2	3	-	1	-	2	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	1	3	-	-	2	-	2	3	-	-	-	-	2	3				
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	2	2	2	2	3	1	2	1	2	3	2	2	1	2	2	2	4	-	1	-	-	2	2	3	1	4	3	3	3	1	2	2	1	3	4	2	-	3	-	2	4	3	3	2	4	3	3				
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Sparganium erectum</i> (submers)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Stuckenia pectinata</i> (Pot. pectinatus)	2	2	2	2	3	4	2	-	1	2	3	3	2	-	-	1	2	3	-	-	1	1	2	3	1	1	2	3	2	4	-	-	2	1	-	4	-	-	2	-	3	5	-	-	2	1	2	3				
<i>Zannichellia palustris</i>	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	3	4	4	-	3	2	-	4	-	-	-	-	-	3	3	2	-	-	-	-	3			
<i>Nuphar lutea</i> **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Nymphaea alba</i> **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	3	-																											

Ein weiterer direkter Vergleich der kartierten Messstellen (Transekte 1-8) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 2c:

Tabelle 2c: Vergleich der Artenanzahlen und Deckungswerte von Submersvegetation insgesamt und Armelechteralgen, der Abundanzsumme der Armelechteralgen, der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (MPI_{Seen}) der 2020, 2017, 2014, 2011, 2008 und 2002 erfolgten Kartierungen von acht Monitoringstellen für Makrophyten im Dieksee (Transekte 1-8). Mit angegeben sind Ergebnisse einer Untersuchung von 1980 (GRUBE 1980).

Dieksee: Vergleich Transekt 1-8	2020 (n=8)	2017 (n=8)	2014 (n=8)	2011 (n=8)	2008 (n=8)	2002 (n=8)	1980
Gesamtartenzahl Submersvegetation	14	12	13	13	12	13	
Ø-Artenzahl Submersvegetation	6,4	4,9	5,1	5,5	6,8	8,3	
Ø-Deckungswert Submerse insgesamt (%)	33	35	51	16	k.A.	k.A.	
Ø-Deckungswert Armelechteralgen (%)	7	9	26	1	k.A.	k.A.	
Abundanzsumme Armelechteralgen**	54	35	46	17	44	k.A.	
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	7,2	5,3	4,1	4,1	4,2	3,8	3,4
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	4,95	3,4	3,2	3,6	3,4	3,0	1,8
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	7	6	6	5	7	8	
Ø-Wert MPI _{Seen}	0,40*	0,41*	0,46*	0,44*	0,39*	0,41	
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 5.3)	3,0*	3,2*	3,0*	3,0*	3,0*	3,0	
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 5.3, Dezimalwert)	2,9*	2,9*	2,7*	2,8*	3,0*	2,9	
Ø-Wert ÖZK (Endgültige inkl. fachgutachterl. Bewertung)	3,5	3,6	3,5	3,5	3,4	-	

Werte gerundet, * = nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt; ** = Summe der Abundanzen der Characeen in allen Tiefenstufen (n. KOHLER 1978)

Die in den Tabellen 2a-2c aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Dieksees zu:

Aktuelle Vegetation: Der Dieksee besitzt mit 14 Submersarten, darunter zwei gefährdeten, eine mäßig artenreiche Gewässervegetation.

Eine Tauchblattzone war zwar durchgehend entwickelt, vielfach waren die Bestände aber lückig und im Hinblick auf ihr Arteninventar zum Teil deutlich eingeschränkt (vgl. Tab. 2b, Transekte 2,3,4,5). Vorherrschend bzw. häufig waren für eutrophe Seen typische Arten wie *Potamogeton perfoliatus*, *Elodea canadensis*, *Ranunculus circinatus* sowie Parvopotamiden wie *Potamogeton friesii*, *Stuckenia pectinata* und *Zannichellia palustris*. Eher vereinzelt bzw. untergeordnet traten zudem Arten wie *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton pusillus* auf.

Eine Armelechteralgenzone als charakteristische Vegetation des FFH-Lebensraumtyps 3140 war am Dieksee nur ansatzweise und suboptimal an ausgeprägt, höhere Deckungen (>5 %) erreichten die Bestände nur an einzelnen Messstellen (vgl. Tab. 2 b und 3.2.4, Transekte 1,6), an drei der insgesamt acht Messstellen fehlten die Arten vollständig (vgl. Tab. 2 b und 3.2.4, Transekte 2,3,5).

Die existierenden Bestände wurden überwiegend von der gefährdeten *Chara contraria* (RL 3) und/oder von *Chara globularis* aufgebaut. Sie fanden sich vor allem in den beiden oberen Tiefenstufenstufen, vereinzelt drangen die Arten auch bis in Wassertiefen zwischen 3 und 4 m vor, im Bereich einer Messstelle auch bis 5,7 m (vgl. 3.2.4, Transekt 6).

Als weitere gefährdete Art trat im Dieksee *Nitellopsis obtusa* (RL 3) im Bereich dreier Transekte auf (vgl. Tab. 2 b und 3.2.4, Transekte 4,6,7). Dabei erreichte sie meist nur geringe Abundanzwerte und siedelte eher in Wassertiefen zwischen 1 und 2,2 m, nur im Bereich von Transekt 6 erreichte die Art auch größere Wassertiefen bis 5 m und es waren ansatzweise auch rasige Bestände entwickelt.

Erwähnenswert ist zudem das Auftreten von Beständen der Gelbgrünalge *Vaucheria spec.* in größeren Wassertiefen an zwei Messstellen (vgl. Tab. 2 b und 3.2.4, Transekte

4,6). Dabei wurden aber nur im Falle von Transekt 6 die typischerweise flächigen Bestände in Wassertiefen zwischen 4 und 7,2 m dokumentiert.

Sehr auffällig waren 2020 die an faktisch allen Messstellen beobachteten Massenbestände bzw. dichten Überzüge von fädigen Grünalgen auf den Makrophytenbeständen v.a. in den beiden oberen Tiefenstufen. Zudem fanden sich im Bereich zweier Transekte Massenbestände von benthischen Blaualgen (vgl. 3.2.4, Transekte 1,5), die zusammen mit der häufigeren Beobachtung von Schwefelbakterien sowie von "Gestank" im Bereich mancher Messstellen Hinweise auf trophische Belastungen geben und deutliche Indiz für einen erheblich gestörten Gewässerhaushalt darstellen.

Im Hinblick auf die Sedimente bleibt anzumerken, dass an fast allen untersuchten Messstellen unterhalb von 2 m Wassertiefe die Bestände von Dreikantmuscheln (*Dreissena bugensis*, *Dreissena polymorpha*) i.d.R. deutlich zunahmen und an der Hälfte der Probeflächen schon Massenbestände ausgebildet waren.

Mit der häufigeren Sichtung großer Karpfen deckt sich die Beobachtung von geringen bis mittleren Wühlschäden durch benthivore Cypriniden in Wassertiefen zwischen 1 und 4 (6) m an fünf der acht Messstellen (vgl. 3.2.4, Transekte 3,4,5,6,8).

Die Untere Makrophytengrenze war im Dieksee an den einzelnen Messstellen sehr unterschiedlich ausgeprägt, für das Gewässer ergab sich ein Durchschnittswert von 4,95 m Wassertiefe. Während die Bewuchsgrenze am Südufer bei Malente (Transekt 2) und im Westen des Sees (Transekt 5) mit 2,3 bzw. 2,4 m Wassertiefe deutlich reduziert war, ergaben sich für drei weitere Stationen im Süden (Transekte 4 und 6) und im Nordosten des Sees (Transekt 1) mit 6 bis 7,2 m Wassertiefe deutlich bessere Werte.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Für die am Dieksee seit 2002 untersuchten acht Monitoringstellen ergeben sich aktuell bei einem Vergleich mit den Altdaten insgesamt nur geringfügige Unterschiede.

Die sonst im Bereich zwischen 12 und 13 Taxa schwankende Gesamtartenzahl (vgl. Tab. 2c) erreichte 2020 mit einem Wert von 14 zwar ein Maximum, dieses basierte aber nicht auf neu aufgetretenen Taxa, sondern lediglich auf schwankenden Stetigkeitswerten.

Hinsichtlich der Tauchblattzone sind dementsprechend kaum signifikante Veränderungen bezüglich Artenspektrum und Stetigkeitswerten zu beobachten, auffällig ist am ehesten aktuell eine Zunahmetendenz bei Parvopotamiden wie *Potamogeton friesii*, *Stuckenia pectinata* und *Zannichellia palustris* (vgl. Tab. 2a und 2b).

In der Armelechteralgenzone zeigen die beiden häufigeren Arten *Chara contraria* (RL 3) und *Chara globularis* über den gesamten Zeitraum seit 2002 zwar häufig Stetigkeitschwankungen, unter dem Strich erscheint ihre Gesamtpopulation im Dieksee aber dennoch mehr oder weniger stabil. Dies zeigt sich bei den Stetigkeiten beider Arten an den Messstellen, der Wert 2020 lag mit „7“ genau zwischen denen der Vorjahre 2017 (8) und 2014 (6, vgl. Tab. 2a).

Demgegenüber steht eine 2020 dokumentierte anhaltende Zunahme von *Nitellopsis obtusa* (RL 3). Die Art, die 2017 erstmals im Rahmen des Monitorings im Gewässer beobachtet wurde, vergrößerte die Anzahl ihrer Vorkommen von einem (2017:Transekt 6) auf aktuell drei (2020:Transekte 4,6,7, vgl. Tab. 2a und 2b).

Eine ähnlich leicht positive Entwicklungstendenz ergibt sich für die ebenfalls bevorzugt in den mittleren bis unteren Wassertiefen siedelnde Gelbgrünalge *Vaucheria spec.*, von der neben einem aktuell wieder bestätigten Vorkommen (Transekt 6) ein weiterer Bestand neu dokumentiert werden konnte (Transekt 1, vgl. Tab. 2b und 3.2.4).

Hinweise, dass die zunehmende Besiedlung des Litorals mit Dreikantmuscheln (*Dreissena bugensis*, *Dreissena polymorpha*) das Wachstum bzw. die Verbreitung von Makrophyten behindert, waren nicht erkennbar, da die Untere Makrophytengrenze sich im Vergleich mit

den Altdaten sogar deutlich verbessert hat und auch hinsichtlich der Bedeckung mit Submersen keine signifikanten Veränderungen zu beobachten waren (vgl. Tab. 2c).

Die Untere Makrophytengrenze erreichte 2020 mit einem Durchschnittswert von 4,95 m eine deutliche Verbesserung gegenüber sämtlichen Altdaten seit 2002, deren Werte im Bereich zwischen 3,0 (2002) und 3,6 m (2011, vgl. Tab. 2c) lagen.

Ein Vergleich der Bewertungen nach SCHAUMBURG et al. (2015) zeigt für den Dieksee seit 2002 weiterhin recht konstante und wenig schwankende Einstufungen in die ÖZK 3 (mäßig, vgl. Tab. 2c). Gleiches gilt für die endgültigen Bewertungen unter Einbeziehung der fachgutachterlichen Einschätzungen, die sich allesamt im Bereich der Klassengrenze zwischen ÖZK 3 (mäßig) und ÖZK 4 (unbefriedigend) bewegen.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass im Vergleich mit den Ergebnissen der Vorjahre die Submersvegetation im Dieksee nur geringfügige Veränderungen erfahren hat. Insgesamt ergibt sich v.a. aufgrund der Entwicklung bei den Armelechteralgenbeständen und der Ausdehnung der Unteren Makrophytengrenze auf aktuell fast 5 m Wassertiefe (vgl. Tab. 2c) eine leichte Verbesserung.

3.2.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Dieksee aufgrund einer ermittelten durchschnittlichen Unteren Makrophytengrenze von 4,95 m als **eutroph** im Grenzbereich zum mesotrophen Zustand einzuordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Dieksee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2015:30ff.) folgende Einzelwerte für die acht 2020 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 10):

WRRL-Seentyp TKg 10 (nach SCHAUMBURG et al. 2015:30ff.)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	MPI _{Seen}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB 5.3)	ÖZK (Endbew.)**
Transekt 1	130057	15,593	5,593	0,528	2,39	2	3
Transekt 2	130058	-64	-64	0,18	3,82	4*	4
Transekt 3	130060	-58,333	-58,333	0,208	3,71	4	4
Transekt 4	130067	-22,388	-22,388	0,388	2,99	3	4
Transekt 5	130066	-44,776	-44,776	0,276	3,44	3	4
Transekt 6	130062	-4,577	-4,577	0,477	2,63	3	3
Transekt 7	130064	10,029	0,029	0,5	2,54	3	3
Transekt 8	130061	-14,194	-14,194	0,429	2,82	3	3
Mittelwert (gerundet)**				0,40	2,93	3,0	3,5

* = Bewertung nicht gesichert und bei der Berechnung der Phylib-Ø-Werte (ÖZK, MPI_{Seen}) nicht berücksichtigt; ** = endgültige Bewertung inkl. fachgutachterliche Bewertung

Gemittelt ergibt sich damit nach der PHYLIB-Bewertung für den Dieksee die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig), unter Einbeziehung der fachgutachterlichen Einschätzung ergibt sich für die endgültige Bewertung aber nur die ÖZK 4 (unbefriedigend) mit einem an der Klassengrenze liegenden Dezimalwert von 3,5.

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER et al. (2006:47) ergibt unter Voraussetzung eines mesotrophen Referenzzustandes folgende Ergebnisse:

Dieksee: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophi: mesotroph	Wert Einzelkriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	2*	4
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armelechteralgen	7 %**	4
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	4,95**	3
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		4 (unbefriedigend)

* = *Chara contraria*, *Nitellopsis obtusa*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 8 Transekten (vgl. 3.2.4)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 8 Transekten (vgl. 3.2.4)

Der Dieksee erreicht hier den unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4). Das Ergebnis deckt sich mit der unter Berücksichtigung der fachgutachterlichen Einschätzung vorgenommenen endgültigen Bewertung (s.o.), die das Gewässer ebenfalls in die ÖZK 4 (unbefriedigend) einstuft.

Sowohl die PHYLIB- als auch die Endbewertung weichen damit kaum von den Einstufungen der Vorjahre ab (vgl. Tab. 2c), trotz aktuell beobachteter leichter Verbesserungen erscheint eine Einstufung in den unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4) angesichts der beschriebenen Defizite plausibel.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Dieksee ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebiets Nr. 1828-392. Er ist mit seiner Gesamtfläche als Lebensraumtyp 3140 („Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armelechteralgen-Vegetation“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie gemeldet (LLUR 2020). Als Referenztrophi für die Bewertung wird der mesotrophe Zustand vorausgesetzt.

Nach VAN DE WEYER et al. (2006:47) ergibt sich die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps 3140 für den Dieksee gemäß den folgenden Parametern:

Dieksee: Bewertung FFH-LRT 3140 (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophi: mesotroph	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand nach FFH-RL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	2*	C
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armelechteralgen	7 %**	C
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	4,95**	C
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie		C (mittel bis schlecht)

* = *Chara contraria*, *Nitellopsis obtusa*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben von 8 Transekten (vgl. 3.2.4)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 8 Transekten (vgl. 3.2.4)

Der Dieksee erreicht nach diesem Verfahren bei Mittelung der Ergebnisse der Einzelkriterien den Erhaltungszustand „C“.

Nach dem Verfahren des BUNDESAMTES FÜR NATURSCHUTZ (2017) ergibt sich für den Lebensraumtyp 3140 im Dieksee ebenfalls eine Einstufung in den Erhaltungszustand „C“ („mittel-schlecht“):

Dieksee: Bewertung FFH-LRT 3140 (nach BFN 2017)	Wert Einzelkriterium	Erhaltungszustand	
1. Vollständigkeit lebensraumtypischer Habitatstrukturen			
Characeenvegetation (Bedeckungsgrad in %)	<10 %	C	C
Verlandungsvegetation (Anzahl typischer Vegetationsstrukturelemente)	3 ¹⁾	B	
2. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der Kennarten	nur in Teilen vorhanden ²⁾		C
3. Beeinträchtigungen			
Deckungsanteil Störzeiger (%)	>25 % ³⁾	C	C
Grad der Störung durch Freizeitnutzung	mäßig	B	
negative Veränderungen des Wasserhaushalts	gering	B	
Anteil der durch anthropogene Nutzung überformten Uferlinie (%)	>25 %	C	
Gewässerboden: Bedeckungsgrad mit org. Sedimenten	10-50 %	B	
Untere Makrophytengrenze (m Wassertiefe)	≥ 4 bis < 8 m	B	
weitere Beeinträchtigungen: Wühlschäden	stark	C	
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie			C (mittel-schlecht)

1) = Erlen-Bruchwald, Wasserröhricht, Tauchblattvegetation; 2) = *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Nitellopsis obtusa*; 3) *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Stuckenia pectinata*, *Zannichellia palustris*;

Damit stimmen die Ergebnisse beider angewandter Bewertungsverfahren überein. Auch aus fachgutachterlicher Sicht erscheint eine Einstufung in den Erhaltungszustand „C“ („mittel-schlecht“) angesichts der beschriebenen Defizite des Gewässers mit eingeschränktem Artenspektrum, reduzierter Characeendeckung, häufigen Grünalgenvorkommen u.a. plausibel. Gegenüber den Altbewertungen hat sich damit keine Veränderung ergeben.

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK			Erh.zust. FFH
			PHYLIB 5.3	Endg. Bew.*	VAN DE WEYER	
Dieksee	TKg 10	2002	3 (3,0)	-	-	-
		2008	3 (3,0)	3 (3,4)	4 (+)	C
		2011	3 (3,0)	4 (3,6)	4 (-)	C
		2014	3 (3,0)	4 (3,5)	3	C
		2017	3 (3,2)	4 (3,6)	4	C
		2020	3 (3,0)	4 (3,5)	4	C

* = Endgültige Bewertung inkl. fachgutachterliche Bewertung

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Dieksee ist ein eutropher See mit einer mit 14 Taxa, davon 3 gefährdeten, mäßig artenreichen Submersvegetation. Hervorzuheben sind die von 3 Arten aufgebauten Armlauchalgenbestände, die aber nur bereichsweise und vielfach fragmentarisch eine typische Zonierung aufweisen. Deutlich zu Tage treten die Defizite des Gewässers, u.a. in z.T. stark verringerten Submersdeckungen sowie den häufig beobachteten Beständen Fädiger Grünalgen, zudem auch Blaualgen und Schwefelbakterien, die allesamt auf massive Trophieprobleme in der Uferzone des Gewässers hindeuten.

Aus fachgutachterlicher Sicht ergibt sich damit für den Dieksee der unbefriedigende Zustand (ÖZK 4), hinsichtlich des FFH-Lebensraumtyps nur der Erhaltungszustand „C“ (mittel-schlecht) sowie insgesamt nur eine mittlere Bedeutung.

Empfehlungen:

Um den ökologischen Zustand des Dieksees nachhaltig zu verbessern, ist vorrangig eine weitere Reduzierung der Nährstoffeinträge in das Gewässer bzw. eine weitere Sanierung des Oberflächenwassereinzugsgebiets notwendig. Zielführend sind unter anderem folgende allgemeine Maßnahmen wie:

- Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher oder zum See bzw. seinen Zuflüssen hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen,
- Anlage von Pufferzonen bzw. Gewässerrandstreifen in ausreichender Breite,
- Vermeidung von Bodenbruch bzw. flächigen Offenbodenbereichen insbesondere in zum See geneigten Hanglagen im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden.
- Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Straßen, Siedlungsbereich, landwirtschaftliche Flächen), auch über Vorfluter.

Konkret sollte für den Dieksee für ausreichend breite Pufferzonen gegen Nährstoffeinträge aus landwirtschaftlichen Flächen gesorgt werden, so etwa v.a. am Nordufer westlich Malente und am südlichen Westufer zwischen Timmdorf und Niederkleevez. Beide genannten Uferbereichen weisen im Bereich der vorgelagerten Messstellen (Transekte 3 und 5) seit Jahren keine bzw. seit 2008 keine lebensraumtypischen Armlauchalgenbestände (mehr) auf (vgl. auch Tab. 2b).

Um die Wühl Schäden durch benthivore Cypriniden weiter zu reduzieren, sollte der Bestand dieser Fische auf ein im Hinblick auf die Ziele der WRRL vertretbares Maß reduziert werden.

Prognose:

Der Zustand des Dieksees hat sich 2020 gegenüber den Vorjahren nur sehr geringfügig verbessert, aktuell wird er weiterhin in den unbefriedigendem Zustand (ÖZK 4) an der Grenze zur ÖZK 3 (mäßig) eingestuft. Das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2027 ist nicht realistisch.

Um den guten ökologischen Zustand zumindest mittelfristig zu erreichen, ist v.a. eine Umsetzung umfangreicher Maßnahmen zur Nährstoffretention erforderlich.

3.2.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen:	
ÖZK:	2*	Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und RI(berechnet) > 0 und 4 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 6m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	15,593	korr. Referenzindex: 5,593	MPI _{Seen} : 0,528

* = fachgutachterliche bzw. endgültige Bewertung ÖZK 3 (mäßig)



Foto 30: Transekt 1 am Nordostufer des Dieksees bei Gremsmühlen (Blickrichtung NE).



Foto 31: Dichte Grünalgenüberzüge bedecken das Sediment und die Submersvegetation im Flachwasser.

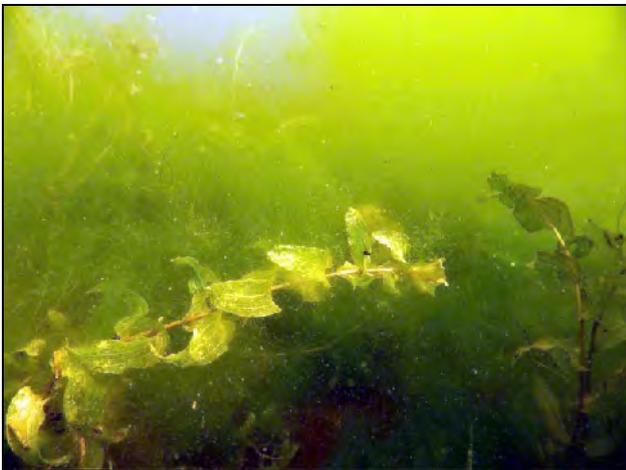


Foto 32: *Potamogeton perfoliatus* zwischen 2 und 4 m Wassertiefe.



Foto 33: Schwefelbakterien bedecken Teile des Sedimentes und der Submersvegetation zwischen 2 und 4 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0061 Dieksee		Transektnummer: 1	
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Dieksee		Transekt-Bezeichnung: Dieksee 1 Nordostufer Gremsmühlen	
Messstellennummer (MS_NR): 130057			
Datum	25.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Vaucheria sp.</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	70 %
Ufer	Nordostufer	Deckung Emerse	0 %
Uferexposition	SW	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	70 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	30 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transekthanfang	32600748	6003177	0
1 m Wassertiefe	32600743	6003163	1
2 m Wassertiefe	32600737	6003146	2
4 m Wassertiefe	32600730	6003133	4
6 m Wassertiefe	32600720	6003123	6
Vegetationsgrenze (UMG)	32600719	6003114	7,2
Transektende	32600712	6003114	8
Fotopunkt	32600713	6003141	Fotorichtung: NE
Anmerkungen:-			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xx	xxx	xxx	xx	xx
Feinkies (0,2-2 cm)		x	x			
Grobkies (2-6 cm)		xx				
Steine (6-20 cm)		x	x			
Blöcke (>20 cm)		x				
Sandmudde					xx	xx
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xxx	x	
Blaualgenüberzüge (benthisch)				xxx	xx	x
Schwefelbakterien			x	xx		
Schill				xxx	xxx	xx
Dreissena lebend					xx	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Chara contraria</i>	1,8	3.3	3.3	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	3,7	2.2	4.4	4.4	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,3	-	-	-	2.2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,6	-	2.2	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,8	-	-	-	1.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,0	-	2.3	3.3	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	4,7	-	-	2.2	2.2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,7	-	-	1.1	-	-
<i>Stuckenia pectinata</i> (= <i>Potamogeton pectinatus</i>)	2,7	-	2.2	1.1	-	-
<i>Vaucheria sp.</i>	7,2	-	-	-	4.4	3.3
<i>Zannichellia palustris</i>	0,9	3.3	-	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen:	
ÖZK:	4*	Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und Gesamtquantität < 55,0 --> Modul Makrophyten nicht gesichert	
Referenzindex:	-64	korr. Referenzindex: -64	MPI _{Seen} : 0,18

* = fachgutachterliche bzw. endgültige Bewertung ÖZK 4 (unbefriedigend)



Foto 34: Transekt 2 am Südostufer des Dieksees (Blickrichtung S).



Foto 35: Dichte Grünalgenüberzüge im Flachwasser.



Foto 36: *Elodea canadensis* zwischen 1 und 2 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0061 Dieksee		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Dieksee		Transekt-Bezeichnung: Dieksee 2 Südostufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130058				
Datum	25.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	10 %	
Ufer	Südostufer	Deckung Emerse	<1 %	
Uferexposition	N	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	9 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32600410	6002486	0	0
1 m Wassertiefe	32600409	6002506	1	14
2 m Wassertiefe	32600406	6002512	2	19
Vegetationsgrenze (UMG)	32600404	6002513	2,3	21
4 m Wassertiefe	32600402	6002522	4	30
Transektende	32600399	6002529	6	39
Fotopunkt	32600404	6002536	Fotorichtung:	S
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt_{max.}(m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		4	3	2	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx	xx	
Grobkies (2-6 cm)		x	x		
Steine (6-20 cm)		x			
Blöcke (>20 cm)		x			
Sandmudde				xxx	xxx
Teich-/Malermuscheln			x	x	
Totholz		x	xx	x	
Grünalgenüberzüge		xxx			
Schill				xx	xx
Dreissena lebend			xx	xxx	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,3	1.2	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	2,3	-	2.2	2.2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,2	-	1.1	-	-
<i>Stuckenia pectinata</i> (=Potamogeton pectinatus)	0,9	2.2	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-58,333	korr. Referenzindex: -58,333	MPI _{Seen} : 0,208



Foto 37: Transekt 3 am Nordufer des Dieksees, unterhalb des Hofes „Haffkamp“ (Blickrichtung N).



Foto 38: *Stuckenia pectinata* zwischen z.T. dichten Grünalgenüberzügen im Flachwasser.



Foto 39: *Ranunculus circinatus* zwischen 1 und 2 m Wassertiefe.



Foto 40: *Dreissena polymorpha* und *Dreissena bugensis* zwischen 4 und 6 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0061 Dieksee		Transektnummer: 3	
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Dieksee		Transekt-Bezeichnung: Dieksee 4/3 Nordufer Hof Haffkamp	
Messstellennummer (MS_NR): 130060			
Datum	25.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	15 %
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse	<1 %
Uferexposition	S	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	14 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang	32599902	6003440	0
1 m Wassertiefe	32599901	6003433	1
2 m Wassertiefe	32599902	6003428	2
4 m Wassertiefe	32599904	6003422	4
Vegetationsgrenze (UMG)	32599905	6003419	4,6
Transektende	32599904	6003413	6
Fotopunkt	32599899	6003413	Fotorichtung: N
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xx	xx	xx	xx
Feinkies (0,2-2 cm)		x	x	x	x
Grobkies (2-6 cm)		x			
Steine (6-20 cm)		xx	x	x	x
Blöcke (>20 cm)			x	x	
Teich-/Malermuscheln		xx	x		
Totholz		x	x		
Grünalgenüberzüge		xx			
Dreissena lebend			x	xx	xxx
Wühl Schäden benth. Cypriniden			x	x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,1	1.1	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,6	-	-	3.3	2.2
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,1	2.2	2.2	1.1	-
<i>Stuckenia pectinata</i> (=Potamogeton pectinatus)	0,8	2.2	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen: -	
ÖZK:	3*		
Referenzindex:	-22,388	korr. Referenzindex: -22,388	MPI _{Seen} : 0,388

* = fachgutachterliche bzw. endgültige Bewertung ÖZK 4 (unbefriedigend)



Foto 41: Transekt 4 am Südufer des Dieksees (Blickrichtung S).



Foto 42: Aufschwimmende Algenmatten seeseits der Röhrichtzone von Transekt 4 (Blickrichtung W).

Seenummer, -name: 0061 Dieksee		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Dieksee		Transekt-Bezeichnung: Dieksee 6/4 Südufer	
Messstellennummer (MS_NR): 130067			
Datum	26.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Lemna trisulca</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	25 %
Ufer	Südufer	Deckung Emerse	14 %
Uferexposition	N	Deckung Schwimmblattarten	<1 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	10 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	3 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transekthanfang	32599003	6002663	0
1 m Wassertiefe	32599004	6002684	1
2 m Wassertiefe	32599008	6002696	2
4 m Wassertiefe	32599009	6002707	4
Vegetationsgrenze (UMG)	32599013	6002722	6,0
Transektende	32599015	6002731	6,5
Fotopunkt	32599030	6002735	Fotorichtung: S

Anmerkungen: Auf eine Begehung des Ufers wurde aus Naturschutzgründen, insbesondere zum Schutz der Röhrlichtzone, verzichtet. Die Untersuchung wurde daher in einer Wassertiefe von 0,5 m begonnen. Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brasseln hervorgerufen werden können.

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
Sand		xx	x	x	
Feinkies (0,2-2 cm)		x	x	x	
Grobkies (2-6 cm)			x		
Sandmudde		xx	xxx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		xxx	x	x	
Dreissena lebend			x	x	x
Wühl Schäden benth. Cypriniden			x	x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,4	3.3	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	1,1	2.2	3.3	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	5,9	1.1	2.2	2.2	1.2
<i>Lemna trisulca</i>	6,0	-	-	-	1.1
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2,2	-	2.2	1.1	-
<i>Nuphar lutea</i> (n.)	0,9	1.1	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,9	-	1.1	-	1.1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,5	1.2	3.3	2.2	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen: -	
ÖZK:	3*		
Referenzindex:	-44,776	korr. Referenzindex: -	MPI _{Seen} : 0,276

* = fachgutachterliche bzw. endgültige Bewertung ÖZK 4 (unbefriedigend)



Foto 44: Transekt 5 am südlichen Westufer des Dieksees (Blickrichtung NW).



Foto 45: Umgestürzte Gehölze prägen den Flachwasserbereich (Blickrichtung NW).



Foto 46: *Ranunculus circinatus* und *Potamogeton perfoliatus* zwischen 1 und 2 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0061 Dieksee		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Dieksee		Transekt-Bezeichnung: Dieksee 10/5 Südliches Westufer Trollholm		
Messstellennummer (MS_NR): 130066				
Datum	26.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i> , <i>Ranunculus circinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	15 %	
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	E	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	15 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transekthanfang	32597508	6002728	0	0
1 m Wassertiefe	32597511	6002733	1	7
2 m Wassertiefe	32597516	6002726	2	16
Vegetationsgrenze (UMG)	32597518	6002723	2,4	18
4 m Wassertiefe	32597522	6002719	4	24
Transektende	32597530	6002716	5,2	33
Fotopunkt	32597549	6002700	Fotorichtung:	NW
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx		
Feinkies (0,2-2 cm)		x	x	x	
Sandmudde			xx	xxx	xxx
Totholz			x	x	
Blualgenüberzüge		xxx			
Dreissena lebend		x	x	xx	x
Wühl Schäden benth. Cypriniden					x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Elodea canadensis</i>	2,4	1.2	3.3	1.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,0	-	1.1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,4	1.2	3.3	2.2	-
<i>Stuckenia pectinata</i> (= <i>Potamogeton pectinatus</i>)	0,9	1.1	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-4,577	korr. Referenzindex: -4,577	MPI _{Seen} : 0,477



Foto 47: Transekt 6 an einer Untiefe im südwestlichen Seeteil (Blickrichtung SW).



Foto 48: *Potamogeton perfoliatus* zwischen 2 und 4 m Wassertiefe.



Foto 49: *Chara globularis* zwischen 4 und 6 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0061 Dieksee		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Dieksee		Transekt-Bezeichnung: Dieksee 6 Untiefe vor Südufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130062				
Datum	26.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Myriophyllum spicatum</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	50 %	
Ufer	Untiefe vor Südufer	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	NE	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	50 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	15 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32598371	6002652	0	0
1 m Wassertiefe	32598383	6002669	1	21
2 m Wassertiefe	32598386	6002687	2	38
4 m Wassertiefe	32598392	6002704	4	56
6 m Wassertiefe	32598395	6002718	6	70
Vegetationsgrenze (UMG)	32598398	6002729	6,4	82
Transektende	32598401	6002738	7,4	91
Fotopunkt	32598395	6002729	Fotorichtung:	SW
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xx	xx	xx	xx	
Grobkies (2-6 cm)		x	xx			
Blöcke (>20 cm)		xx	xx	x		
Sandmudde			x	x	xx	xxx
Grünalgenüberzüge		xxx	x	x	x	x
Schill			x	x	x	x
Dreissena lebend				x	xx	xxx
Wühl Schäden benth. Cypriniden			xx			
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6,2	-	-	1.1	1.1	1.1
<i>Chara globularis</i>	5,7	1.2	3.3	2.2	2.2	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	6,4	2.2	1.1	1.2	2.2	1.1
<i>Nitellopsis obtusa</i>	5,0	-	3.3	2.2	3.3	-
<i>Potamogeton friesii</i>	6,2	-	-	-	-	1.1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,7	-	4.4	3.3	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,1	1.1	1.1	-	-	-
<i>Vaucheria sp.</i>	6,2	-	-	1.1	1.1	1.1
<i>Zannichellia palustris</i>	0,9	4.4	-	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen:	
ÖZK:	3	Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und RI(berechnet) > 0 und 4 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 6m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	10,029	korr. Referenzindex: 0,029	MPI _{Seen} : 0,5



Foto 50: Transekt 7 am nördlichen Westufer des Dieksees südlich von Timmdorf (Blickrichtung NW).



Foto 51: *Chara contraria* mit Grünalgenüberzügen im Flachwasser.



Foto 52: *Potamogeton friesii* zwischen 4 und 6 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0061 Dieksee		Transektnummer: 7		
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Dieksee		Transekt-Bezeichnung: Dieksee 9/7 nördliches Westufer südlich Timmdorf		
Messstellennummer (MS_NR): 130064				
Datum	26.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	70 %	
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	5 %	
Uferexposition	E	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	65 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	5 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32597681	6003457	0	0
1 m Wassertiefe	32597722	6003447	1	20
2 m Wassertiefe	32597742	6003439	2	41
4 m Wassertiefe	32597753	6003434	4	53
Vegetationsgrenze (UMG)	32597760	6003437	5,5	58
Transektende	32597766	6003430	6	67
Fotopunkt	32597748	6003438	Fotorichtung:	NW
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt_{max.}(m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xx	xx		
Feinkies (0,2-2 cm)		xx			
Steine (6-20 cm)		x	x		
Sandmudde			xx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		xx	xx		
Dreissena lebend			x	xx	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,7	2.2	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,9	3.3	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	1,1	4.4	1.2	-	-
<i>Chara globularis</i>	2,9	-	2.2	2.2	-
<i>Elodea canadensis</i>	5,5	-	-	-	1.1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,8	-	1.1	-	-
<i>Nitellopsis obtusa</i>	2,1	-	1.1	1.1	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,4	-	4.4	3.3	3.3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,3	2.2	4.4	4.4	1.2
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,4	1.1	2.2	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 8

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-14,194	korr. Referenzindex: -14,194	MPI _{Seen} : 0,429



Foto 53: Uferbereich von Transekt 8 im Bereich einer Halbinsel östlich von Timmdorf (Blickrichtung WNW).



Foto 55: Dichte Grünalgenüberzüge bedecken das Sediment und die Submersvegetation im Flachwasser (Blickrichtung NW).

Seenummer, -name: 0061 Dieksee		Transektnummer: 8		
Wasserkörpernummer, -name: 0061 Dieksee		Transekt-Bezeichnung: Dieksee 5/8 Halbinsel Timmdorf		
Messstellennummer (MS_NR): 130061				
Datum	26.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton friesii</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	30 %	
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse	2 %	
Uferexposition	NE	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	28%	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	5 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32598823	6003504	0	0
1 m Wassertiefe	32598846	6003507	1	14
2 m Wassertiefe	32598850	6003506	2	17
4 m Wassertiefe	32598855	6003506	4	22
Vegetationsgrenze (UMG)	32598863	6003509	5,2	31
6 m Wassertiefe	32598867	6003508	6	35
Transektende	32598874	6003512	7	44
Fotopunkt	32598872	6003488	Fotorichtung:	WNW
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xx	x	
Grobkies (2-6 cm)		x	x		
Steine (6-20 cm)		xx	x	x	
Sandmudde			xx	xxx	xxx
Totholz				x	x
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	x	
Teich-/Malermuscheln					x
Dreissena lebend				x	x
Wühl Schäden benth. Cypriniden					x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Acorus calamus</i>	0,4	3.3	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	0,9	2.2	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	3,0	3.3	2.2	1.1	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,8	-	-	2.2	1.1
<i>Lemna trisulca</i>	4,8	-	-	-	1.1
<i>Potamogeton friesii</i>	5,2	-	1.1	3.3	1.1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,2	-	1.2	3.3	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,0	2.2	3.3	1.1	-
<i>Zannichellia palustris</i>	0,8	2.2	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Anhang Dieksee: Artenliste

Die Angaben basieren auf der Untersuchung von 8 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 8).

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		3
<i>Chara globularis</i> (inkl. <i>C. cf. globularis</i>)	Zerbrechliche Armleuchteralge			4
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3		3
<i>Vaucheria spec.</i>	Gelbgrünalge			2

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			7
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt			3
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	5
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			6
<i>Potamogeton pusillus s. str.</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			1
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß	V		7
<i>Stuckenia pectinata</i> (<i>Potamogeton pectinatus</i>)	Kamm-Laichkraut			4
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			3

Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			1

3.3 Kellersee (WK 0178)

<u>FFH-Gebiet:</u> Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinesystems und Umgebung“ <u>FFH-Lebensraumtyp nach Meldung:</u> 3150 („Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamion oder Hydrocharition“) <u>Transektkartierung Makrophyten:</u> 27.06.2020 <u>Tiefengrenze für submerse Makrophyten:</u> 4,0 m (Ø-Wert von 9 Transekten, Werte von 1,7 – 6,0 m)

3.3.1 Zusammenfassung

Der Kellersee liegt östlich von Malente im Kreis Ostholstein (TK25 - 1829). Er besitzt eine Größe von 5,523 km² und eine max. Tiefe von 26,1m bei einer mittleren Tiefe von 11,8 m. Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 16,14 km (LLUR 2020).

Im Westen grenzt die Stadt Malente an, am Nordostufer liegt der kleine Ort Sielbeck-Uklei sowie im Südosten an der Fissauer Bucht das zu Eutin gehörende Fissau.

Nord-, Ost- und östliches Südufer sind überwiegend mit Wald bestanden, durch den sich auch ein meist ufernaher Wanderweg zieht. Der westliche Teil des Sees ist stärker von landwirtschaftlichen Nutzflächen und dem Siedlungsbereich von Malente geprägt.

Wichtigste Zuflüsse sind Schwentine und Malenter Au, die im Südosten in die Fissauer Bucht bzw. im Westen in die Malenter Bucht einmünden. Der Schwentineabfluss befindet sich im Südwesten zwischen Malente und Rothensande. Der Kellersee ist Teil des FFH-Gebiets Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinegebiets und Umgebung“.

Im Rahmen der Untersuchung 2020 wurden am Kellersee neun Monitoringstellen für Makrophyten kartiert. Die Ergebnisse sind im Folgenden sowie in den Kapiteln 3.3.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.3.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.3.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.3.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Kellersees liegen Arbeiten aus den Jahren 2017, 2014, 2011 und 2008 (STUHR, VAN DE WEYER et al. 2018, 2015, 2012 und 2008) vor, die u.a. die Untersuchung von neun Monitoringstellen für Makrophyten (Transekte 1-9) mittels Tauchkartierung beinhalteten. Darüber hinaus existieren weitere Altdaten aus einer Arbeit von STUHR (2002), im Zuge derer u.a. die Vegetation der Transekte 1-4 erstmalig erfasst wurde.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden 2020 die neun oben genannten „Alt“-Monitoringstellen erneut mittels Tauchuntersuchung kartiert.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Kellersees mit den Ergebnissen der Untersuchungen von 2017, 2014, 2011, 2008 und 2002 zeigt Tabelle 3a:

Tabelle 3a: Vergleich des im Zuge von sechs Untersuchungen 2020, 2017, 2014, 2011, 2008 und 2002 ermittelten Tauchblattarteninventars des Kellersees.

Angaben 2020 (= vorliegende Untersuchung), 2017, 2014, 2011 und 2008 (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2018, 2015, 2012 und 2008): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an den neun im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Grundlage: 9 Probestellen, Maximalwert daher = 9).

Angaben 2002 (vgl. STUHR 2002): Der angegebene Wert entspricht der Häufigkeit des Auftretens der betreffenden Art bezogen auf 4 Monitoringstellen (Transekte 1-4, Maximalwert daher = 4).

Die in Klammern aufgeführten Werte geben die Stetigkeit der entspr. Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 9 (2020, 2017, 2014, 2011, 2008) bzw. 4 (2002) Monitoringstellen an.

Art	2020 (n=9)	2017 (n=9)	2014 (n=9)	2011 (n=9)	2008 (n=9)	2002 (n=4)
<i>Chara contraria</i> (RL 3)	3 (33)	3 (33)	8 (89)	3 (33)	7 (78)	4 (100)
<i>Chara globularis</i> (inkl. <i>C. cf. globularis</i>)	7 (78)	4 (44)	3 (33)	8 (89)	9 (100)	-
<i>Vaucheria spec.</i>	3 (33)	1 (11)	1 (11)	-	-	-
<i>Butomus umbellatus</i> (submers)	-	-	-	-	-	2 (25)
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1 (11)	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i> (RL 2)	-	-	1 (11)	1 (11)	3 (33)	-
<i>Elodea canadensis</i>	6 (67)	7 (78)	4 (44)	2 (22)	4 (44)	1 (25)
<i>Lemna trisulca</i>	1 (11)	-	-	-	1 (11)	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1 (11)	4 (44)	2 (22)	1 (11)	4 (44)	-
<i>Potamogeton crispus</i>	1 (11)	1 (11)	1 (11)	-	-	2 (50)
<i>Potamogeton friesii</i>	7 (78)	9 (100)	8 (89)	8 (89)	7 (78)	4 (100)
<i>Potamogeton x nitens</i> (RL 1)	-	-	-	1 (11)	1 (11)	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	9 (100)	9 (100)	9 (100)	9 (100)	9 (100)	4 (100)
<i>Potamogeton pusillus</i>	3 (33)	4 (44)	4 (44)	4 (44)	4 (44)	4 (100)
<i>Ranunculus circinatus</i>	8 (89)	6 (67)	6 (67)	8 (89)	9 (100)	4 (100)
<i>Schoenoplectus lacustris submers</i>	-	-	-	-	1 (11)	-
<i>Stuckenia pectinata</i> (<i>Pot. pectinatus</i>)	5 (56)	7 (78)	8 (89)	7 (78)	9 (100)	4 (100)
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	2 (22)	3 (33)	5 (56)	3 (75)
Gesamtartenzahl	13	11	13	12	13	10

Tabelle 3a deutet für den Kellersee bei einem Vergleich der seit 2002 durchgeführten Untersuchungen aktuell Zunahmetendenzen bei den Armluchteralgen (*Chara globularis*) sowie in der Tiefenzone bei der Gelbgrünalge (*Vaucheria spec.*) an. In der Tauchblattzone fallen hingegen Rückgänge für einzelne Parvopotamiden (*Potamogeton friesii*, *P. pusillus*, *Stuckenia pectinata*) und *Myriophyllum spicatum* auf.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Kellersee sowie ein direkter Vergleich der 2020, 2017, 2014, 2011, 2008 und 2002 kartierten Monitoringstellen findet sich in Tabelle 3b:

Tabelle 3b: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (MPI_{seen}) nach SCHAUMBURG et al. (2015), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten, Deckung Characeen und Gesamtdeckung Submerse] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Kellersee von 2020, 2017, 2014, 2011, 2008 und 2002. Dargestellt sind für 9 Probestellen (Transekte 1-9) die Ergebnisse von 2020 (Spalten 1,7,13,19,25,30,35,40,45), 2017 (Spalten 2,8,14,20,26,31,36,41,46), 2014 (Spalten 3,9,15,21,27,32,37,42,47), 2011 (Spalten 4,10,16,22,28,33,38,43,48) und 2008 (Spalten 5,11,17,23,29,34,39,44,49). Die Spalten 6,12,18,24 dokumentieren zusätzlich vier 2002 untersuchte Probestellen (Transekte 1-4). Der bei den einzelnen Arten angegebene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert (KÖHLER 1978), den die Art in dem betreffenden Transekt (bezogen auf alle Tiefenstufen) erreicht, „fett“ gedruckte Ziffern kennzeichnen Arten, die an der Tiefengrenze der Vegetation siedelten.

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49						
Transekt-Nr. (Transekt-Nr. 2002)	1	1	1	1	1	1(1)	2	2	2	2	2	2(2)	3	3	3	3	3	3(3)	4	4	4	4	4	4(4)	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9						
Untersuchungsjahr	2020	2017	2014	2011	2008	2002	2020	2017	2014	2011	2008	2002	2020	2017	2014	2011	2008	2002	2020	2017	2014	2011	2008	2002	2020	2017	2014	2011	2008	2020	2017	2014	2011	2008	2020	2017	2014	2011	2008	2020	2017	2014	2011	2008	2020	2017	2014	2011	2008						
ÖZK (PHYLIB 5.3, TKg 10)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
ÖZK (Endgültige inkl. fachg. Bewertung)	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4					
ÖZK (PHYLIB 5.3, dezimal)	2,79	3,17	2,78	2,55	3,03	2,59	2,56	2,62	2,6	2,79	2,54	2,94	3,45	3,1	2,64	2,91	2,65	2,62	3,19	2,01	2,67	2,6	2,65	2,94	2,75	2,7	2,56	2,54	3,03	2,55	2,5	2,7	2,93	2,69	2,62	2,66	2,64	2,78	3,06	3,85	2,54	2,54	2,54	2,54	2,73	2,54	2,54	2,76	2,86						
M _{MP} (PHYLIB 5.3)	0,438	0,343	0,439	0,497	0,378	0,487	0,495	0,48	0,485	0,438	0,5	0,399	0,272	0,36	0,474	0,408	0,473	0,479	0,337	0,594	0,468	0,485	0,472	0,401	0,447	0,461	0,495	0,5	0,377	0,497	0,5	0,459	0,403	0,462	0,48	0,47	0,476	0,441	0,369	0,173	0,5	0,5	0,5	0,5	0,453	0,5	0,5	0,445	0,42						
Deckung Characeen (%)	1	<1	25	<1	-	-	3	0	5	<1	-	-	0	0	2	0	-	-	<1	25	10	<1	-	-	<1	0	0	<1	-	5	<1	10	5	-	3	<1	<1	<1	-	0	5	25	2	-	<1	<1	20	<1	-						
Deckung Submerse gesamt (%)	14	5	60	35	-	-	40	60	70	5	-	-	9	25	55	8	-	-	55	50	50	50	-	-	45	20	35	2	-	44	5	40	35	-	20	15	5	3	-	35	60	80	50	-	37	15	75	8	-						
Artenzahl Submerse	8	6	7	8	12	7	8	8	10	7	9	9	3	4	7	4	8	7	8	7	8	8	8	9	5	3	3	4	7	7	6	7	7	8	8	8	4	5	8	6	7	6	6	7	4	6	5	6	6						
Vegetationsgrenze (m Wt)	4,2	4,1	4,6	3,7	3,7	3,9	6,0	6,0	4,2	2,9	3,6	3,6	1,7	2,6	3,0	3,0	2,8	2,5	3,8	4,4	3,2	3,6	3,5	3,1	4,0	3,7	3,7	1,5	3,2	3,3	3,7	2,1	3,0	2,2	4,1	2,9	2,3	2,0	2,8	4,5	4,6	4,5	3,6	2,8	4,4	3,7	3,7	2,5	2,4						
<i>Chara contraria</i>	1	2	3	-	1	2	-	-	3	1	1	-	-	-	2	2	2	2	-	2	1	2	2	-	-	-	-	-	3	1	3	3	2	3	1	2	3	-	2	3	-	2	3	-	-	3	-	2							
<i>Chara globularis</i> ***	2	-	-	3	1	-	3	-	1	2	2	-	-	-	-	-	3	-	1	4	2	1	2	-	1	-	-	1	2	2	-	1	2	1	1	2	-	2	2	-	3	-	3	3	2	1	-	2	2						
<i>Vaucheria spec.</i>	2	-	-	-	-	-	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
<i>Butomus umbellatus</i> submers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Eleocharis acicularis</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	-	-	-	-				
<i>Elodea canadensis</i>	2	3	-	1	3	-	1	2	2	-	-	-	2	3	1	2	2	-	3	2	-	-	1	2	-	2	1	-	2	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	4	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Elodea nuttallii</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Lemna trisulca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	-	-	1	-	-	3	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	4	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
<i>Nuphar lutea</i> (submers)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Potamogeton friesii</i>	-	1	3	2	1	1	2	3	3	1	2	1	-	3	4	2	2	2	2	1	4	4	3	1	3	2	3	2	2	4	3	1	1	2	3	2	-	2	-	2	2	4	3	2	3	3	3	-	-	-	-				
<i>Potamogeton x nitens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3	2	3	4	3	4	4	3	4	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	4	4	3	2	2	3	2	2	3	3	3	4	2	2	3	2	2	4	3	3	3	4	3	4	2	3					
<i>Potamogeton pusillus</i>	1	-	2	2	1	4	-	2	3	-	-	4	-	-	-	-	2	2	1	-	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2	1	3	-	2	2	2	3	3	3	2	4	3	3	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Stuckenia pectinata</i> (Pot. pectinatus)	3	2	3	2	2	4	3	2	3	2	2	4	-	1	3	-	2	4	-	-	2	3	2	4	-	-	-	2	2	2	1	3	4	3	2	4	2	-	2	1	2	3	3	2	-	2	4	2	2	2					
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	2	2	1	2	-	-	-	1	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lemna minor</i> **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Nuphar lutea</i> **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	2	3	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i> **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spirodela polyrhiza</i> **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* = Bewertung nicht gesichert; ** = Schwimmblattarten bzw. natant; *** = 2008 als *Chara delicatula* + *C. globularis* angegeben; Außerdem: in Spalte 24: *Schoenoplectus lacustris* (submers) 1.

Ein weiterer direkter Vergleich der 2020, 2017, 2014, 2011, 2008 und 2002 kartierten Probestellen (Transekte 1-9 bzw. 1-4) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 3c:

Tabelle 3c: Vergleich der Artenzahlen der Submersvegetation, der durchschnittlichen Deckungswerte der Submersen insgesamt sowie der Deckung und Abundanzsummen der Armelechtralgen, der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (MPI_{Seen}) der 2020, 2017, 2014, 2011, 2008 und 2002 erfolgten Kartierung von neun bzw. vier (2002) Monitoringstellen für Makrophyten im Kellersee (Transekte 1-9, 2002: Transekte 1-4).

Kellersee: Vergleich Transekt 1-9 (bzw. 1-4)	2020 (n=9)	2017 (n=9)	2014 (n=9)	2011 (n=9)	2008 (n=9)	2002 (n=4)
Gesamtartenzahl Submersvegetation	13	11	13	12	13	10
Ø-Artenzahl Submersvegetation	6,3	6,1	6,3	6,1	8,1	8
Ø-Deckungswert Submerse insgesamt (%)	33	28	52	22	k.A.	k.A.
Ø-Deckungswert Armelechtralgen (%)	1,4	4	11	1	k.A.	k.A.
Abundanzsumme Armelechtralgen**	27	25	41	31	45	k.A.
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	6,0	6,0	4,6	3,7	3,7	3,9
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	4,0	4,0	3,5	2,9	3	3,3
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	9	9	8	8	9	4
Ø-Wert MPI _{Seen} *	0,40	0,47	0,48	0,45	0,44	0,44
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 5.3)*	3,1	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 5.3, Dezimalwert)*	2,9	2,7	2,6	2,7	2,8	2,8
Ø-Wert ÖZK (Endgültige inkl. fachgutachterl. Bewertung)	3,4	3,6	3,3	3,6	3,6	-

Werte gerundet; * = nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt; ** = Summe der Abundanzen der Characeen in allen Tiefenstufen (n. KOHLER 1978)

Die in den Tabellen 3a-3c aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Kellersees zu:

Aktuelle Vegetation: Der Kellersee weist eine überwiegend mäßig dicht ausgebildete, bereichsweise (vgl. Tab. 3b, Transekte 1 und 3) aber auch nur schütterere Submersvegetation aus. In den von Tauchblattarten eutropher Seen dominierten mäßig artenreichen Beständen fanden sich 13 Taxa, darunter ein gefährdetes. Vorherrschende Arten waren *Potamogeton perfoliatus*, *P. friesii*, *Ranunculus circinatus*, *Elodea canadensis* und *Stuckenia pectinata*, eher vereinzelt und meist in kleinen Beständen traten zudem *Potamogeton pusillus*, *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum* und *Lemna trisulca* auf.

Armelechtralgen sind im Kellersee gegenüber den Tauchblattarten deutlich unterrepräsentiert, sie erreichen nur an einem Drittel der Messstellen höhere Abundanzen (>2 nach KOHLER 1978) bei Deckungswerten zwischen 3 und 5 % (vgl. Tab. 3b und 3.3.4, Transekte 2,6,7) und bilden dementsprechend selten ihre typischen rasigen Bestände aus.

Es traten insgesamt zwei Arten auf, neben *Chara globularis* auch die gefährdete *Chara contraria* (RL 3). Ihre Bestände waren fast ausschließlich auf die beiden ersten Tiefenstufen beschränkt, lediglich *Chara globularis* trat vereinzelt in geringen Abundanzen auch in Wassertiefen bis 2,9 m auf (vgl. Tab. 3.3.4, Transekte 1,2,4,9).

Erwähnenswert sind weiterhin Bestände der Gelbgrünalge *Vaucheria spec.* an drei Messstellen im Norden und Nordosten des Sees, deren Vorkommen dort in der dritten und vierten Tiefenstufe meist im Bereich der Unteren Makrophytengrenze in Wassertiefen von 3,2 bis 6 m siedelten (vgl. 3.3.4, Transekte 1,2,4).

Auffällig waren 2020 zudem die an fast allen Messstellen auftretenden und oftmals dichten Überzüge Fädiger Grünalgen v.a. in den oberen Tiefenstufen. Daneben wurden mehrfach auch größere Bestände von benthischen Blaualgen (vgl. 3.3.4, Transekte 3,6,8)

beobachtet, die ebenfalls Hinweise auf trophische Belastungen geben und ein weiteres Indiz für einen gestörten Gewässerhaushalt darstellen.

Im Hinblick auf die Sedimente bleibt anzumerken, dass an über der Hälfte der untersuchten Messstellen meist unterhalb von 2 m Wassertiefe größere Bestände von Dreikantmuscheln (*Dreissena bugensis*, *D. polymorpha*) zu finden waren (vgl. 3.3.4, Transekte 1,2,7,8,9).

An sechs der neun Messstellen wurden durch benthivore Cypriniden verursachte Wühlschäden unterschiedlichen Ausmaßes registriert (vgl. 3.3.4, Transekte 1,2,3,4,6,9).

Die Untere Makrophytengrenze erreicht im Kellersee aktuell einen für eutrophe Seen typischen Durchschnittswert von 4 m Wassertiefe, sie war dabei aber an den einzelnen Messstellen sehr unterschiedlich ausgebildet und schwankte recht stark zwischen 1,7 und 6,0 m Wassertiefe.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Für die Submersvegetation des Kellersees lassen sich aktuell für die neun seit 2002 untersuchten Monitoringstellen bei einem Vergleich mit den vorliegenden Altdaten nur geringfügige Veränderungen erkennen.

Hinsichtlich der Gesamtartenzahl ist aktuell mit 13 Taxa zwar wieder eine Verbesserung gegenüber der vorherigen Beprobung 2017 (11 Taxa) zu beobachten, was aber lediglich auf den Einzelfunden zweier eher eutrophenter Arten (*Ceratophyllum demersum*, *Lemna trisulca*) basiert (vgl. Tab. 3a und 3b). Zudem relativiert sich die beobachtete Zunahme auch vor dem Hintergrund der Altdaten von 2014 und 2008, die für den Kellersee ebenfalls 13 Taxa auswiesen.

Im Hinblick auf die seit 2002 vorliegenden Altdaten zeigen sich für die Arten der Tauchblattzone kaum eindeutige Entwicklungstendenzen. Auffallend sind aktuell abgesehen von teilweisen Bestandsschwankungen lediglich Rückgangstendenzen für einzelne Parvopotamiden (*Potamogeton friesii*, *P. pusillus*, *Stuckenia pectinata*) und *Myriophyllum spicatum* (vgl. Tab. 3a und 3b).

Bezüglich der Armelechteralgenzone deuten sich aktuell im Vergleich mit der vorangegangenen Erhebung von 2017 Zunahmen bei der Stetigkeit von *Chara globularis* an (2017: 4, 2020: 7 Vorkommen), während die zweite im Gewässer auftretende Art *Chara contraria* (RL 3) bei diesem Parameter mit jeweils 3 Vorkommen in beiden Beprobungsjahren stabil auftrat (vgl. Tab. 3a).

Bei Betrachtung der Deckungswerte und Abundanzsummen der Characeen in den Jahren 2017 und 2020 lässt sich eine Zunahmetendenz allerdings nicht bestätigen: während die Abundanzsummen der Armelechteralgen von 2017 (25) auf 2020 (27) zwar minimal anstiegen, aber dennoch z.T. deutlich unter dem Niveau der älteren Beprobungen blieben, ergab sich bei ihren geschätzten Deckungswerten sogar ein Rückgang von 4% (2017) auf 1,4 % (2020, vgl. Tab. 3c). Auch unter Berücksichtigung der Einzelergebnisse an den neun Messstellen lässt sich bei teilweise deutlichen Bestandsschwankungen der beiden Arten für den Kellersee 2020 insgesamt keine klare Entwicklungstendenz erkennen.

Als positiver Aspekt ist für die Vegetationsentwicklung in der dritten und vierten Tiefenstufe die Zunahme von Beständen der Gelbgrünalge *Vaucheria spec.* zu werten. Sie hat die Zahl ihrer Vorkommen von einem (2014, 2017) aktuell auf drei (2020) vergrößern können (vgl. Tab. 3a und 3b).

Die Untere Makrophytengrenze erreichte 2020 mit 4,0 m Wassertiefe einen identischen Durchschnittswert wie 2017, womit die bis dahin beobachtete kontinuierliche Verbesserung zu stagnieren scheint (2011: 2,9 m; 2014: 3,5 m; 2017: 4,0 m; vgl. Tab. 3c). Ein Vergleich der seit 2002 durchgeführten Bewertungen nach SCHAUMBURG et al. (2015) ergibt für den Kellersee übereinstimmende und auch im Hinblick auf die Dezimalwerte (2,6 - 2,9) nahezu konstante Einstufungen in die ÖZK 3 (mäßig). Die unter Einbeziehung der fachgutachterlichen Einschätzungen vorgenommenen endgültigen Bewertungen lagen alle im Bereich der Klassengrenze zwischen ÖZK 3 (mäßig) und ÖZK 4 (unbefriedigend) mit

Dezimalwerten zwischen 3,3 (2014) und 3,6 (2008, 2011, 2017), aktuell wurde knapp eine mäßige Bewertung erzielt (Dezimalwert 3,4).

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die Submersvegetation im Kellersee aktuell im Hinblick auf die seit 2002 vorliegenden Altdaten keine signifikanten Veränderungen erfahren hat. Im Vergleich mit den Ergebnissen von 2017 zeigen sich als weder bei Artenspektrum, Stetigkeiten und Abundanzen der Hydrophyten noch bei der Unteren Makrophytengrenze signifikante Veränderungen. Bei der Bewertung führte eine minimale Verbesserung des Dezimalwertes aufgrund des Überschreitens der Klassengrenze zu einer Verbesserung der Ökologischen Zustandsklasse von ÖZK 4 (2017) auf ÖZK 3 (2020).

3.3.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Kellersee aufgrund einer ermittelten durchschnittlichen Unteren Makrophytengrenze von 4,0 m (vgl. Tab. 3c) als **eutroph** einzuordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Kellersee ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2015:30ff.) folgende Einzelwerte für die neun 2020 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 10):

WRRL-Seentyp TKg 10 (nach SCHAUMBURG et al. 2015:30ff.)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	MPI _{Seen}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB 5.3)	ÖZK (Endbew.)**
Transekt 1	129877	-12,397	-12,397	0,438	2,79	3	4
Transekt 2	129878	-1,053	-1,053	0,495	2,56	3	3
Transekt 3	129879	-45,57	-45,57	0,272	3,45	3	4
Transekt 4	129880	-32,62	-32,62	0,337	3,19	3	3
Transekt 5	130347	-10,619	-10,619	0,447	2,75	3	4
Transekt 6	130348	-0,606	-0,606	0,497	2,55	3	3
Transekt 7	130349	-4,04	-4,04	0,48	2,62	3	3
Transekt 8	130350	-65,306	-65,306	0,173	3,85	4	4
Transekt 9	130351	0,51	-9,49	0,453	2,73	3	3
Mittelwert (gerundet)**				0,40	2,9	3,1	3,4

* = Bewertung nicht gesichert und bei der Berechnung der Phylib-Ø-Werte (ÖZK, MPI_{Seen}) nicht berücksichtigt; ** = endgültige Bewertung inkl. fachgutachterliche Bewertung

Gemittelt ergibt sich damit nach SCHAUMBURG et al. (2015) für den Kellersee die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig), auch unter Einbeziehung der fachgutachterlichen Einschätzung wird bei der endgültigen Bewertung mit einem an der Klassengrenze liegenden Dezimalwert von 3,4 knapp die ÖZK 3 (mäßig) erzielt.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Kellersee ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebiets Nr. 1828-392. Er ist mit seiner Gesamtfläche als Lebensraumtyp 3150 („Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamion oder Hydrocharition“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie gemeldet (LLUR 2020).

Nach den Bewertungsvorgaben des BFN (2017) ergibt sich für 2020 für den Kellersee der Erhaltungszustand „C“ (mittel-schlecht).

Kellersee: Bewertung FFH-LRT 3150 (nach BFN 2017)	Werte Einzelkriterien	Erhaltungszustand Einzelkriterien	Erhaltungszustand nach FFH-RL
1. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen			B
a) Uferzone: Anzahl typischer Vegetationsstrukturelemente	1 ¹	C (1/3)	
b) aquatische Vegetation: Anzahl typischer Vegetationsstrukturelemente	2 ²	B (2/3)	
2. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	12 ³	C (nur in Teilen vorhanden)	C
3. Beeinträchtigungen			C
a) Deckungsanteil Neophyten an Wasserpflanzen- und Ufervegetation (%)	4	--	
b) Anteil Hypertrophierungszeiger an der Hydrophytenvegetation (%)	40 ⁵	B	
c) Grad der Störung durch Freizeitnutzung (% Flächenanteil)	>25 %	C	
d) negative Veränderungen des Wasserhaushalts	mäßig	B	
e) Anteil durch anthropogene Nutzung überformte Uferlinie	>10-25%	B	
f) Gewässerbewirtschaftung			
g) Verschlammung/Wassertrübung			
h) Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	4,0 ⁶	A	
i) weitere Beeinträchtigungen			
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie			C (mittel-schlecht)

¹ = Röhricht; ² = Schwimmdecken, Tauchfluren; ³ = *Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum spicatum*, *Nuphar lutea*, *Potamogeton crispus*, *Potamogeton friesii*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pusillus* s. str., *Ranunculus circinatus*, *Spirodela polyrhiza*, *Stuckenia pectinata* (*Potamogeton pectinatus*); ⁴ = nicht sicher erkennbar; ⁵ = geschätzt nach Anzahl der Funde und Abundanzwerte von *Elodea canadensis*, *Potamogeton crispus*, *Potamogeton pectinatus*, *Zannichellia palustris* und Fädigen Grünalgen sowie Blaualgenüberzügen an den untersuchten Messstellen; ⁶ = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 9 Transekten (vgl. 3.3.4).

Der Kellersee erreicht bei Mittelung der Ergebnisse der Einzelkriterien den Erhaltungszustand „C“. Dieses Ergebnis erscheint aus fachgutachterlicher Sicht angesichts der beschriebenen Defizite des Gewässers (u.a. Einschränkungen bei Artenspektrum und Vegetationsbedeckung, häufiges Auftreten von größeren Grün- und Blaualgenbeständen) plausibel. Gegenüber den Altbewertungen hat sich damit keine Veränderung ergeben.

Es bleibt weiterhin zu prüfen, ob der Kellersee aufgrund seiner Schichtung (WRRL-Typ 10 nach LAWA) und der Größe des Hypolimnions anstatt des gemeldeten FFH-Lebensraumtyps 3150 eher dem Typ 3140 zuzuordnen wäre (vgl. auch STUHR, VAN DE WEYER et al. 2015).

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro-phytentyp	Jahr	ÖZK		Erh.zust. FFH
			PHYLIB 5.3	Endg. Bew.*	
Kellersee	TKg 10	2002	3 (3,0)	-	-
		2008	3 (3,0)	4 (3,6)	C
		2011	3 (3,0)	4 (3,6)	C
		2014	3 (3,0)	3 (3,4)	C
		2017	3 (2,9)	4 (3,6)	C
		2020	3 (3,1)	3 (3,4)	C

* = Endgültige Bewertung inkl. fachgutachterliche Bewertung

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der eutrophe Kellersee besitzt eine mit 13 Taxa, davon 2 gefährdeten, mäßig artenreiche Submersvegetation ohne nennenswerte floristische Besonderheiten. Hervorzuheben sind lediglich die meist kleinflächig und in geringer Deckung in den oberen Tiefenstufen auftretenden Armlauchalgenbestände mit *Chara contraria* (RL 3) und *Chara globularis*. Defizite zeigen sich abgesehen dem etwas eingeschränkten Arteninventar vor allem durch zum Teil deutlich verringerte Submersdeckungen und das vielerorts massenhafte Auftreten von Beständen Fädiger Grünalgen bzw. Blaualgen.

Der Kellersee erreicht in der Bewertung insgesamt noch knapp die ÖZK 3 (mäßig) an der Klassengrenze zum unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4), der FFH-Lebensraumtyp wird mit dem Erhaltungszustand „C“ (mittel-schlecht) bewertet. Aus vegetationskundlicher Sicht erreicht der Kellersee aktuell mittlere Bedeutung.

Empfehlungen:

Um den ökologischen Zustand des Kellersees nachhaltig zu verbessern, ist vorrangig eine weitere Reduzierung der Nährstoffeinträge in das Gewässer bzw. eine weitere Sanierung des Oberflächenwassereinzugsgebiets notwendig. Zielführend sind unter anderem folgende allgemeine Maßnahmen wie:

- Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher oder zum See bzw. seinen Zuflüssen hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen,
- Anlage von Pufferzonen bzw. Gewässerrandstreifen in ausreichender Breite,
- Vermeidung von Bodenbruch bzw. flächigen Offenbodenbereichen insbesondere in zum See geneigten Hanglagen im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden.
- Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Straßen, Siedlungsbereich, landwirtschaftliche Flächen), auch über Vorfluter.

Um die Wühlschäden durch benthivore Cypriniden (Transekte 1,2,3,4,6,9) zu reduzieren, sollte der Bestand dieser Fische auf ein im Hinblick auf die Ziele der WRRL vertretbares Maß reduziert werden.

Prognose:

Der Zustand des Kellersees hat sich 2020 gegenüber den Vorjahren kaum verändert, aktuell ergibt sich nur knapp der mäßige ökologische Zustand (ÖZK 3) mit deutlicher Tendenz zur ÖZK 4 (unbefriedigend). Das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2027 ist nicht zu erwarten.

Um den guten ökologischen Zustand zumindest mittelfristig zu erreichen, erscheint v.a. eine Umsetzung umfangreicher Maßnahmen zur Nährstoffretention erforderlich.

3.3.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen: -	
ÖZK:	3*		
Referenzindex:	-12,397	korr. Referenzindex: -12,397	MPI _{Seen} : 0,438

* = fachgutachterliche bzw. endgültige Bewertung ÖZK 4 (unbefriedigend)



Foto 60: Transekt 1 am östl. Nordufer des Kellersees (Blickrichtung N).



Foto 61: Grünalgenüberzüge im Flachwasser von Transekt 1.



Foto 62: *Potamogeton perfoliatus* zwischen 2 und 4 m Wassertiefe.



Foto 63: *Vaucheria* sp. in 4 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0178 Kellersee		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0178 Kellersee		Transekt-Bezeichnung: Kellersee		
Messstellennummer (MS_NR): 129877		Nordufer; etwa 500 m westlich Sielbecks		
Datum	27.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Vaucheria sp.</i>	
Abschnitt-Nr.	5	Gesamtdeckung Vegetation	15 %	
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse	1 %	
Uferexposition	SSW	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerser gesamt	14 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32605018	6005042	0	0
1 m Wassertiefe	32605020	6005033	1	12
2 m Wassertiefe	32605025	6005011	2	31
4 m Wassertiefe	32605029	6005000	4	44
Vegetationsgrenze (UMG)	32605027	6004996	4,2	48
Transektende	32605036	6004984	6	61
Fotopunkt	32605035	6004986	Fotorichtung:	N
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brasseln hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xx	xx	
Feinkies (0,2-2 cm)		x	x		
Grobkies (2-6 cm)		x	x		
Steine (6-20 cm)		xx			
Blöcke (>20 cm)		x			
Sandmudde			xx	xx	xxx
Grünalgenüberzüge		xxx	xx	xx	
Dreissena lebend				x	xx
Wühl Schäden benth. Cypriniden		xx			
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,1	2.2	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	0,7	1.1	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	2,2	2.2	2.2	1.2	-
<i>Elodea canadensis</i>	3,3	-	-	2.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,7	2.2	3.3	2.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	2,1	-	-	1.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,3	2.2	-	2.2	-
<i>Stuckenia pectinata</i> (= <i>Potamogeton pectinatus</i>)	1,7	2.3	3.3	-	-
<i>Vaucheria sp.</i>	4,2	-	-	2.2	2.2

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-1,053	korr. Referenzindex: -1,053	MPI _{Seen} : 0,495



Foto 64: Transekt 2 am Ostufer des Kellersees vor einer Badestelle südlich von Sielbeck-Uklei (Blickrichtung E).



Foto 65: *Potamogeton friesii* zwischen dichten Grünalgenüberzügen in 3 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0178 Kellersee		Transektnummer: 2	
Wasserkörpernummer, -name: 0178 Kellersee		Transekt-Bezeichnung: Kellersee Ostufer; vor der Badestelle südlich Sielbeck-Uklei	
Messstellennummer (MS_NR): 129878			
Datum	27.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Vaucheria</i> sp.
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	40 %
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	0 %
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	40 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	3 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang	32605464	6004155	0
1 m Wassertiefe	32605423	6004160	1
2 m Wassertiefe	32605390	6004162	2
4 m Wassertiefe	32605334	6004162	4
Vegetationsgrenze (UMG)	32605298	6004158	6,0
Transektende	32605279	6004163	8
Fotopunkt	32605324	6004169	Fotorichtung: E
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brasseln hervorgerufen werden können.			

Wassertiefe (m)	W _{tmax} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xxx			
Sandmudde			x	xx	xxx	xxx
Schill			x	xxx	x	
Grünalgenüberzüge			xx	xxx		x
Teich-/Malermuscheln		x	x	x		
Dreissena lebend			x	x	xxx	x
Wühl Schäden benth. Cypriniden			x			
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Chara globularis</i>	2,5	-	3.3	2.3	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,5	-	-	-	1.1	-
<i>Elodea nuttallii</i>	4,8	-	-	1.1	1.1	-
<i>Potamogeton friesii</i>	2,5	-	1.1	2.2	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,9	2.2	3.3	4.4	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,3	2.2	2.2	1.2	-	-
<i>Stuckenia pectinata</i> (= <i>Potamogeton pectinatus</i>)	0,9	3.3	-	-	-	-
<i>Vaucheria</i> sp.	6,0	-	-	-	4.4	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen: -	
ÖZK:	3*		
Referenzindex:	-45,57	korr. Referenzindex: -45,57	MPI _{Seen} : 0,272

* = fachgutachterliche bzw. endgültige Bewertung ÖZK 4 (unbefriedigend)



Foto 66: Transekt 3 in einer kleinen Waldbucht westlich der Fissauer Bucht (Blickrichtung SE).

Seenummer, -name: 0178 Kellersee		Transektnummer: 3		
Wasserkörpernummer, -name: 0178 Kellersee		Transekt-Bezeichnung: Kellersee Südufer; kleine Waldbucht westlich Fissauer Bucht		
Messstellennummer (MS_NR): 129879				
Datum	27.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	3	Gesamtdeckung Vegetation	10 %	
Ufer	Südufer	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	N	Deckung Schwimmblattarten	<1 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerser gesamt	9 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32604203	6002912	0	0
1 m Wassertiefe	32604199	6002924	1	13
Vegetationsgrenze (UMG)	32604184	6002932	1,7	25
2 m Wassertiefe	32604187	6002937	2	29
Transektende	32604169	6002956	4	56
Fotopunkt	32604161	6002953	Fotorichtung:	SE
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		4	1	1
Sediment*				
Sand		xx	x	
(Fein)Detritusmudde		xx	xxx	xxx
Laub		x	xxx	
Totholz		xx		
Blualgenüberzüge (benth.)			x	xxx
Teich-/Malermuscheln		x	x	
Dreissena lebend		x	x	
Wühl Schäden benth. Cypriniden		xxx		
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Elodea canadensis</i>	1,3	1.2	2.2	-
<i>Nuphar lutea</i> (n.)	0,9	2.2	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0,6	2.2	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,7	3.3	3.3	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-32,62	korr. Referenzindex: -32,62	MPI _{Seen} : 0,337



Foto 68: Transekt 4 am Nordrand der Malenter Bucht (Blickrichtung N).

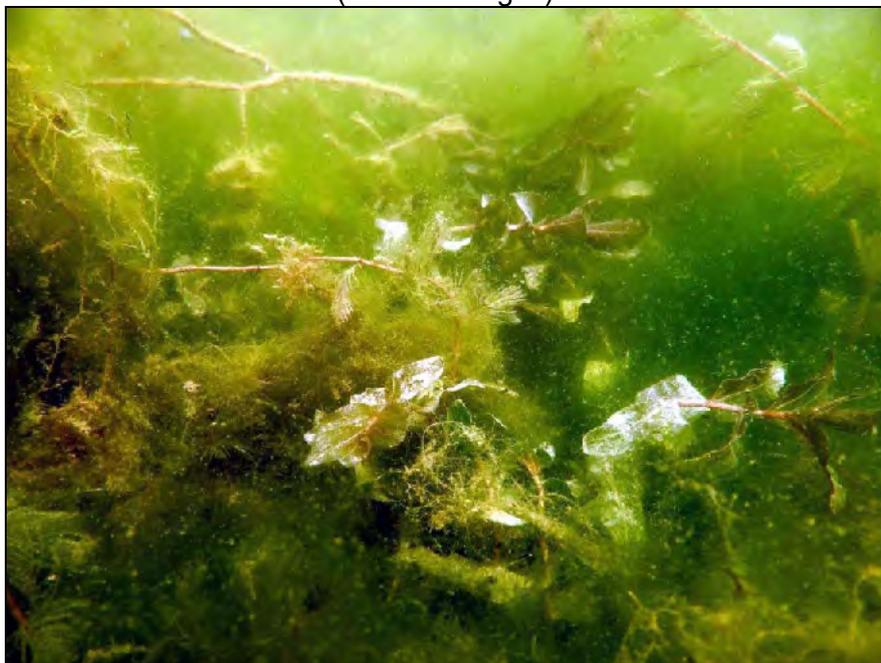


Foto 69: *Potamogeton perfoliatus* und *Myriophyllum spicatum* zwischen dichten Grünalgenüberzügen in 1 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0178 Kellersee		Transektnummer: 4		
Wasserkörpernummer, -name: 0178 Kellersee		Transekt-Bezeichnung: Kellersee Nordufer;		
Messstellennummer (MS_NR): 129880		Malenter Bucht bei der Halbinsel Ohlenhof		
Datum	27.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation	60 %	
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	5 %	
Uferexposition	SE	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerser gesamt	55 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32603129	6004072	0	0
1 m Wassertiefe	32603126	6004059	1	13
2 m Wassertiefe	32603127	6004041	2	31
Vegetationsgrenze (UMG)	32603131	6004032	3,8	39
4 m Wassertiefe	32603131	6004029	4	43
Transektende	32603129	6004023	6	49
Fotopunkt	32603139	6003996	Fotorichtung:	N
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brasseln hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx	xx	xx
Grobkies (2-6 cm)		x	x		
Steine (6-20 cm)		x			
Sandmudde			xx	xx	xx
Totholz			x	x	
Grünalgenüberzüge		xxx	xx	xx	x
Schill			x	x	
Teich-/Malermuscheln		x	x	x	
Dreissena lebend		x	x	x	x
Wühl Schäden benth. Cypriniden				x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,3	3.3	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	2,9	-	-	1.1	-
<i>Elodea canadensis</i>	3,8	-	2.2	3.3	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2,6	3.3	1.1	3.3	-
<i>Potamogeton friesii</i>	3,1	-	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,0	3.3	2.2	2.2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	2,0	-	1.1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,4	3.3	2.2	1.2	-
<i>Vaucheria</i> sp.	3,2	-	3.3	3.3	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen: -	
ÖZK:	3*		
Referenzindex:	-10,619	korr. Referenzindex: -10,619	MPI _{Seen} : 0,447

* = fachgutachterliche bzw. endgültige Bewertung ÖZK 4 (unbefriedigend)



Foto 70: Transekt 5 im Südosten der Fissauer Bucht (Blickrichtung E).

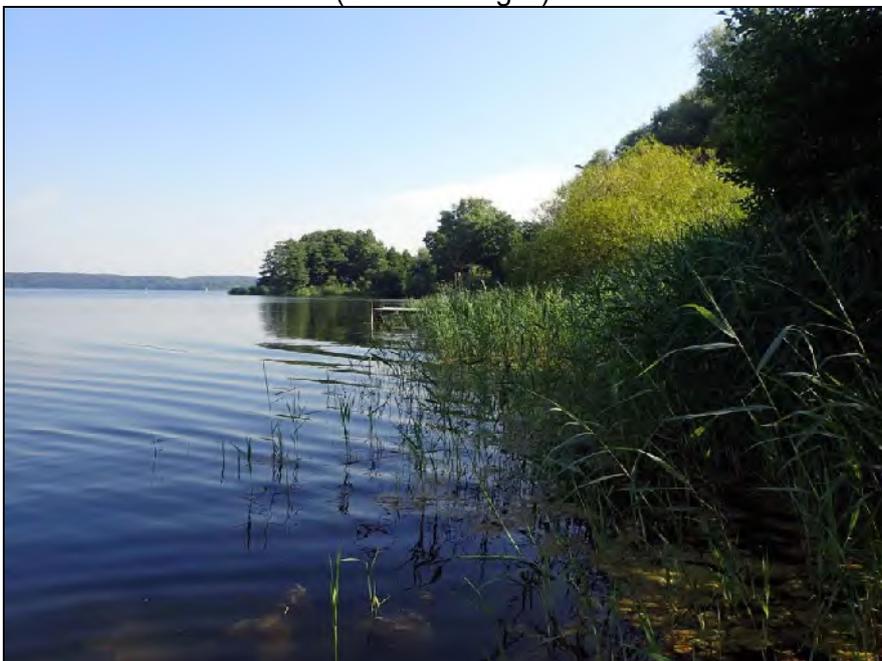


Foto 71: Schmalen Röhrrihtsaum (*Phragmites australis*) an der Uferlinie (Blickrichtung N).

Seenummer, -name: 0178 Kellersee		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0178 Kellersee		Transekt-Bezeichnung: Kellersee 5 Ostufer Fissauer Bucht		
Messstellennummer (MS_NR): 130347				
Datum	27.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton friesii</i>	
Abschnitt-Nr.	2	Gesamtdeckung Vegetation	50 %	
Ufer	Ostufer	Deckung Emerse	5 %	
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	<1 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	45 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32604981	6002243	0	0
1 m Wassertiefe	32604968	6002318	1	7
2 m Wassertiefe	32604963	6002317	2	11
Vegetationsgrenze (UMG)	32604955	6002316	4,0	19
Transektende	32604943	6002316	6	31
Fotopunkt	32604928	6002324	Fotorichtung:	E
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xx	xx		
Sandmudde		xx	xx	xxx	xxx
Totholz		x	xx	xx	
Grünalgenüberzüge		xx	xx	x	
Teich-/Malermuscheln			x	x	x
Dreissena lebend		x	x	x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Carex acutiformis</i>	0,1	1.2	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,6	3.3	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	1,7	-	1.1	-	-
<i>Lemna minor</i> (n.)	0,5	2.2	-	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	3,6	-	-	1.2	-
<i>Potamogeton friesii</i>	4,0	3.3	3.3	2.2	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,7	4.4	4.4	2.3	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,9	2.2	1.1	1.1	-
<i>Spirodela polyrhiza</i> (n.)	0,5	2.2	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-0,606	korr. Referenzindex: -0,606	MPI _{Seen} : 0,497



Foto 72: Transekt 6 am Westufer des Kellersees vor Malente (Blickrichtung W).

Seenummer, -name: 0178 Kellersee		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0178 Kellersee		Transekt-Bezeichnung: Kellersee 6 Westufer vor Malente		
Messstellennummer (MS_NR): 130348				
Datum	27.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton friesii</i>	
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation	45 %	
Ufer	Westufer	Deckung Emerse	<1 %	
Uferexposition	E	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	44 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	5 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32602322	6003667	0	0
1 m Wassertiefe	32602350	6003673	1	18
2 m Wassertiefe	32602365	6003672	2	34
Vegetationsgrenze (UMG)	32602372	6003671	3,3	41
Transektende	32602380	6003671	4	48
Fotopunkt	32602402	6003675	Fotorichtung:	W
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brasseln hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1
Sediment*				
Sand		xx	xx	
Steine (6-20 cm)		xx	x	
Blöcke (>20 cm)		x		
Sandmudde			xx	xxx
Totholz		xx		
Grünalgenüberzüge			x	
Blaualgenüberzüge (benth.)				xx
Schill		x	x	x
Teich-/Malermuscheln		x	x	x
Dreissena lebend		x	x	x
Wühl Schäden benth. Cypriniden		x		x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i>	0,1	1.1	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2,9	-	-	1.1
<i>Chara contraria</i>	1,0	3.3	-	-
<i>Chara globularis</i>	1,5	-	2.2	-
<i>Potamogeton crispus</i>	2,4	-	-	1.1
<i>Potamogeton friesii</i>	3,3	-	4.4	3.3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,8	1.2	3.3	1.1
<i>Stuckenia pectinata</i> (= <i>Potamogeton pectinatus</i>)	1,9	-	2.2	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-0,404	korr. Referenzindex: -4,04	MPI _{Seen} : 0,48



Foto 74: Transekt 7 am östlichen Ufer der Südbucht vor Malente (Blickrichtung SE).

Seenummer, -name: 0178 Kellersee		Transektnummer: 7		
Wasserkörpernummer, -name: 0178 Kellersee		Transekt-Bezeichnung: Kellersee 7 östliches Ufer der Südbucht vor Malente		
Messstellennummer (MS_NR): 130349				
Datum	27.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	3	Gesamtdeckung Vegetation	25 %	
Ufer	Südufer	Deckung Emerse	5 %	
Uferexposition	WNW	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	20 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	3 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32603645	6003360	0	0
1 m Wassertiefe	32603618	6003368	1	23
2 m Wassertiefe	32603612	6003372	2	30
4 m Wassertiefe	32603599	6003376	4	43
Vegetationsgrenze (UMG)	32603592	6003380	4,1	51
Transektende	32603569	6003390	6	75
Fotopunkt	32603579	6003383	Fotorichtung:	SE
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt_{max.}(m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		3	1	1	1
Sediment*					
Sand		xx	xx	x	
Grobkies (2-6 cm)		x			
Steine (6-20 cm)		xx	x		
Sandmudde			xx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xx	x
Teich-/Malermuscheln				x	
Dreissena lebend			xx	xx	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,9	4.4	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	1,0	3.3	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	1,1	-	1.1	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	4,1	-	-	2.2	1.1
<i>Potamogeton friesii</i>	3,6	1.1	3.3	3.3	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,3	2.2	4.4	2.3	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	1,9	1.1	1.1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,6	-	2.2	2.2	-
<i>Stuckenia pectinata</i> (= <i>Potamogeton pectinatus</i>)	0,9	2.2	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 8

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-65,306	korr. Referenzindex: -65,306	MPI _{Seen} : 0,173



Foto 76: Transekt 8 am westlichen Nordufer des Kellersees (Blickrichtung NW).

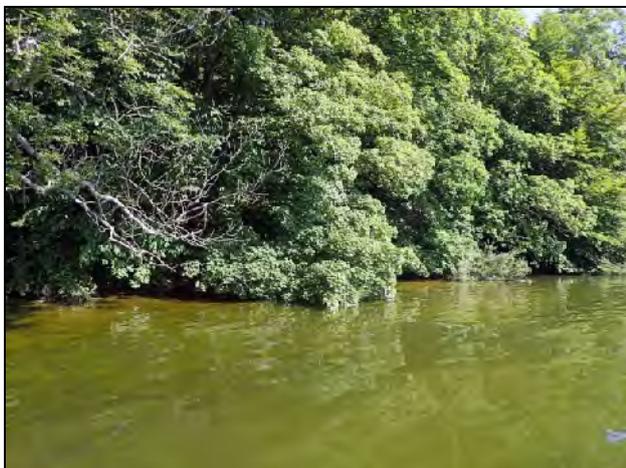


Foto 77: Röhrichtfreier Uferbereich von Transekt 8 (Blickrichtung NE).



Foto 78: *Potamogeton perfoliatus* in 1 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0178 Kellersee		Transektnummer: 8		
Wasserkörpernummer, -name: 0178 Kellersee		Transekt-Bezeichnung: Kellersee 8 westliches Nordufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130350				
Datum	27.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea canadensis</i>	
Abschnitt-Nr.	5	Gesamtdeckung Vegetation	35 %	
Ufer	Nordufer	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	SE	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	35 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32603415	6005152	0	0
1 m Wassertiefe	32603423	6005143	1	9
2 m Wassertiefe	32603425	6005139	2	13
4 m Wassertiefe	32603436	6005142	4	19
Vegetationsgrenze (UMG)	32603435	6005136	4,5	23
Transektende	32603455	6005130	6	43
Fotopunkt	32603445	6005126	Fotorichtung:	NW
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt_{max.}(m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xxx	xxx	xx	
Feinkies (0,2-2 cm)			xx	xx	xxx
Totholz		x	x		
Blualgenüberzüge (benth.)					x
Grünalgenüberzüge			xx	xx	
Dreissena lebend		xx	x	x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Elodea canadensis</i>	4,5	-	1.2	4.4	2.2
<i>Nuphar lutea</i> (s.)	3,7	1.1	-	1.1	-
<i>Potamogeton friesii</i>	4,3	1.1	-	2.1	1.1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,6	2.2	-	1.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,8	-	1.1	1.1	-
<i>Stuckenia pectinata</i> (= <i>Potamogeton pectinatus</i>)	2,1	-	1.1	1.1	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 9

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien/Anmerkungen:	
ÖZK:	3	Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und RI(berechnet) > 0 und 4 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 6m --> RI=RI-10	
Referenzindex:	0,51	korr. Referenzindex: -9,49	MPI _{Seen} : 0,453



Foto 79: Transekt 9 am nordwestexponierten Ostufer des Kellersees (Blickrichtung S).



Foto 80: *Schoenoplectus lacustris*-Bestand westlich der Probestelle (Blickrichtung W).



Foto 81: Dichte *Potamogeton perfoliatus*-Bestände im Flachwasser.

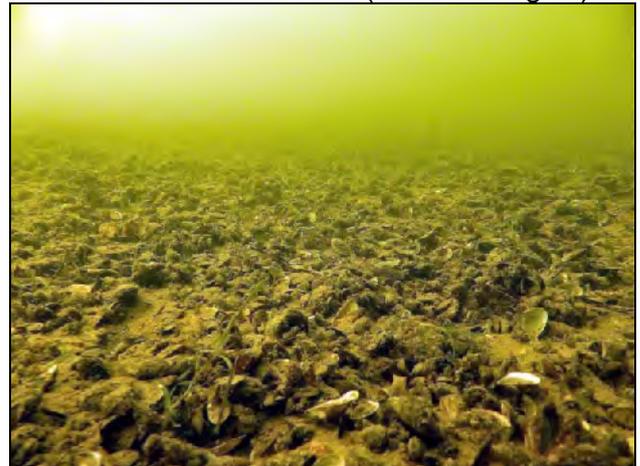


Foto 82: *Dreissena* sp. und Muschelschill zwischen 2 und 4 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0178 Kellersee		Transektnummer: 9		
Wasserkörpernummer, -name: 0178 Kellersee		Transekt-Bezeichnung: Kellersee 9 Ostufer		
Messstellennummer (MS_NR): 130351				
Datum	27.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Potamogeton friesii</i>	
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	40 %	
Ufer	Ostufener	Deckung Emerse	3 %	
Uferexposition	NW	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerser gesamt	37 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32604948	6003470	0	0
1 m Wassertiefe	32604949	6003495	1	15
2 m Wassertiefe	32604949	6003505	2	25
4 m Wassertiefe	32604951	6003524	4	44
Vegetationsgrenze (UMG)	32604951	6003528	4,4	48
Transektende	32604949	6003541	6	61
Fotopunkt	32604939	6003519	Fotorichtung:	S
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühlchäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		3	1	1	1
Sediment*					
Sand		xx	xx		
Sandmudde		xx	xxx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		xx	xx	x	
Schill				xx	x
Teich-/Malermuscheln			x	x	x
Dreissena lebend		x	x	xx	xx
Wühlchäden benth. Cypriniden				x	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,7	3.3	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	2,3	2.2	2.2	1.1	-
<i>Potamogeton friesii</i>	4,4	-	2.2	3.3	2.2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,0	4.4	4.4	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	0,7	2.2	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Anhang Kellersee: Artenliste

Die Angaben basieren auf der Untersuchung von 9 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 9).

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		3
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			7
<i>Vaucheria spec.</i>	Gelbgrünalge			3

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			6
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt			1
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			1
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	7
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			9
<i>Potamogeton pusillus s. str.</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			3
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß	V		8
<i>Stuckenia pectinata</i> (<i>Potamogeton pectinatus</i>)	Kamm-Laichkraut			5

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse			1
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Große Teichlinse			1

3.4 Kleiner Plöner See (WK 0194)

FFH-Gebiet: Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinesystems und Umgebung“
FFH-Lebensraumtyp nach Meldung: 3150 („Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamion oder Hydrocharition“)
Transektkartierung Makrophyten: 26.06.2020
Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 6,5 m [Ø-Wert von 8 Transekten (Nr. 1-8, vgl. 3.4.4), Werte von 3,0 – 8,3 m]

3.4.1 Zusammenfassung

Der Kleine Plöner See liegt direkt westlich von Plön im Kreis Plön (TK25 - 1828). Er besitzt eine Größe von 2,652 km² und eine max. Tiefe von 31,7 m bei einer mittleren Tiefe von 8,5 m. Die Gesamtlänge der Uferlinie beträgt 13,66 km (LLUR 2017a).

Das Ost- und Südostufer ist vom Siedlungsbereich der Stadt Plön geprägt, nach Westen hin bestimmen zunehmend weitgehend in Grünlandnutzung befindliche landwirtschaftliche Flächen das Bild, am Südufer im äußersten Westen des Sees liegt nur noch der kleine Ort Dörnick.

Der Kleine Plöner See wird von der Schwentine durchflossen, sein oberirdisches Einzugsgebiet ist mit fast 400 km² sehr groß und erstreckt sich über die Kreise Plön, Ostholstein und Segeberg. Die Schwentine mündet, vom Großen Plöner See kommend, über den Stadtsee in den Kleinen Plöner See ein. Bei Dörnick verlässt die Schwentine den Kleinen Plöner See und setzt sich zunächst nach Westen als lang gestreckter Schwentine-See fort. Der Kleine Plöner See ist Teil des FFH-Gebiets Nr. 1828-392 „Seen des mittleren Schwentinegebiets und Umgebung“.

Im Rahmen der Untersuchung 2020 wurden am Kleiner Plöner See acht Monitoringstellen für Makrophyten mittels Tauchkartierung beprobt. Die Ergebnisse sind in den Kapiteln 3.4.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.4.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.4.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt.

3.4.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Über die Gewässervegetation des Kleinen Plöner Sees finden sich ältere Angaben bei GRUBE (1985), daneben liegt eine Untersuchung des KIELER INSTITUTS FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2002) vor, im Zuge derer an sechs verschiedenen Uferstreifen die Submersvegetation mittels Tauchkartierung auf einer Länge zwischen 100 und 200 m erfasst wurde. An diesen sechs Uferbereichen wurden 2008 jeweils eine Monitoringstelle für Makrophyten eingemessen die Vegetation erneut entsprechend der Methodik der WRRL mittels Tauchkartierung auf Breiten von 20 bis 30 m erfasst, daneben wurden zusätzlich zwei weitere neue Probestellen ausgewählt und kartiert (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2008). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit erfolgte wie auch schon 2017 und 2014 (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2018 bzw. 2015) eine Nachkartierung der acht Messstellen mit der bereits 2008 angewandten Methodik.

Einen Vergleich des 2020 ermittelten Arteninventars der Tauchblattvegetation des Kleinen Plöner Sees mit den Ergebnissen der älteren Untersuchungen von 2017, 2014, 2008 und 2002 zeigt Tabelle 4a:

Tabelle 4a: Vergleich des im Zuge von fünf Untersuchungen 2020, 2017, 2014, 2008 und 2002 ermittelten Tauchblattarteninventars des Kleinen Plöner Sees.

Angaben 2020 (= vorliegende Untersuchung) sowie 2017, 2014, 2008 (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2018, 2015 und 2008): Der in Klammern aufgeführte Wert gibt die Stetigkeit der Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 8 Monitoringstellen (Transekte 1-8, Maximalwert daher = 8).

Angaben 2002 (vgl. KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE 2002): Der angegebene Wert entspricht der Häufigkeit des Auftretens der betreffenden Art bezogen auf 6 Monitoringstellen (Transekte 1-6, Maximalwert daher = 6).

Die in Klammern aufgeführten Werte geben die Stetigkeit der entspr. Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 8 (2020, 2017, 2014, 2008) bzw. 6 (2002) Monitoringstellen an.

Arten	2020 (n=8)	2017 (n=8)	2014 (n=8)	2008 (n=8)	2002 (n=6)
<i>Chara contraria</i> (RL 3)	4 (50)	5 (63)	5 (63)	6 (75)	-
<i>Chara globularis</i>	2 (25)	6 (75)	5 (63)	7 (88)	5 (83)
<i>Chara vulgaris</i>	-	-	-	-	v
<i>Alisma gramineum</i> (RL 2)	4 (50)	4 (50)	4 (50)	4 (50)	1 (17)
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	2 (25)	2 (25)	1 (13)	1 (13)	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5 (63)	7 (88)	5 (63)	6 (75)	4 (67)
<i>Elodea canadensis</i>	3 (38)	2 (25)	6 (75)	6 (75)	3 (38)
<i>Elodea nuttallii</i>	8 (100)	8 (100)	6 (75)	7 (88)	-
<i>Lemna trisulca</i>	3 (38)	4 (50)	4 (50)	1 (13)	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4 (50)	2 (25)	4 (50)	5 (63)	1 (17)
<i>Potamogeton crispus</i>	1 (13)	-	-	-	1 (17)
<i>Potamogeton friesii</i>	5 (63)	1 (13)	6 (75)	5 (63)	2 (33)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	6 (75)	2 (25)	6 (75)	4 (50)	2 (33)
<i>Potamogeton pusillus</i>	3 (38)	3 (38)	5 (63)	6 (75)	5 (83)
<i>Ranunculus circinatus</i>	8 (100)	7 (88)	8 (100)	8 (100)	5 (83)
<i>Stuckenia pectinata</i> (<i>Pot. pectinatus</i>)	5 (63)	3 (38)	4 (50)	5 (63)	5 (83)
<i>Zannichellia palustris</i>	1 (13)	-	1 (13)	4 (50)	5 (83)
Gesamtartenzahl (Monitoringstellen)	16	14	15	15	12
Gesamtartenzahl (Gewässer)	16	14	15	15	13

v = vorhanden

Tabelle 4a zeigt für den Kleiner Plöner See im Vergleich der aktuellen Ergebnisse mit den Altdaten von 2002 bis 2017 kaum signifikante Veränderungen bei den Stetigkeiten der Submersarten. Auffallend sind lediglich ein aktuell deutlicher Rückgang von *Chara globularis* bei den Armleuchteralgen sowie in der Tauchblattzone gegenüber 2017 bei *Potamogeton friesii*, *P. perfoliatus* und *Stuckenia pectinata* Zunahmen, die aber in etwa wieder das Niveau der Jahre 2014 und 2008 erreichten.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Kleinen Plöner See sowie ein direkter Vergleich der acht 2020, 2017, 2014 und 2008 kartierten Monitoringstellen (Transekte 1-8) mit den 2002 erfassten Uferbereichen findet sich in Tabelle 4b:

Tabelle 4b: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (MPI_{Seen}) nach SCHAUMBURG et al. (2015), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser/natanter Makrophyten] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Kleiner Plöner See von 2020, 2017, 2014, 2008 und 2002. In den Spalten 1-30 sind für jeweils 6 Probestellen (Transekte 1-6) die Ergebnisse von 2020 denen von 2017, 2014, 2008 und 2002 gegenübergestellt. In den Spalten 31-38 werden die Ergebnisse der Jahre 2020, 2017, 2014 und 2008 von zwei 2008 neu aufgenommenen Probestellen (Transekte 7 und 8) verglichen. Der bei den einzelnen Arten angegebene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert (KOHLER 1978), den die Art in dem betreffenden Transekt (bezogen auf alle Tiefenstufen) erreichte, „fett“ gedruckte Ziffern kennzeichnen Arten, die an der Tiefengrenze der Vegetation siedeln.

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Transekt-Nr.	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8
Untersuchungsjahr	2020	2017	2014	2008	2002	2020	2017	2014	2008	2002	2020	2017	2014	2008	2002	2020	2017	2014	2008	2002	2020	2017	2014	2008	2002	2020	2017	2014	2008	2002	2020	2017	2014	2008	2020	2017	2014	2008
Transektbreite (m)	20	20	20	20	100	30	30	30	30	150	25	25	25	25	200	25	25	25	25	150	20	20	20	20	150	30	30	30	30	150	25	25	25	25	30	30	30	30
ÖZK (PHYLIB 5.3, TKg 10)	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3*	3	4	3	4	3	3	5	5	4*	4																	
ÖZK (Endgültige inkl. fachg. Bewertung)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4
ÖZK (PHYLIB 5.3, dezimal)	2,88	3,18	2,66	2,67	3,05	3,26	3,93	2,64	2,61	2,85	2,68	2,83	2,54	2,65	2,8	3,04	3,47	3,1	2,64	2,96	3,97	3,63	3,08	3,07	2,85	4,34	3,6	3,27	3,46	4,43	2,98	3,56	2,66	2,55	4,99	5,32	4,07	4,21
M_{Mp} (PHYLIB 5.3)	0,416	0,34	0,471	0,467	0,372	0,32	0,152	0,475	0,482	0,421	0,465	0,429	0,5	0,472	0,434	0,375	0,267	0,361	0,475	0,394	0,141	0,228	0,365	0,368	0,424	0,05	0,246	0,318	0,27	0,028	0,39	0,246	0,471	0,497	0,005	0,00	0,118	0,081
Deckung Characeen (%)	20	3	10	-	-	<1	<1	10	-	-	15	<1	10	-	-	0	<1	10	-	-	0	5	0	-	-	0	0	0	-	-	5	<1	30	-	0	0	0	-
Deckung Submerse gesamt (%)	80	65	60	-	-	64	29	40	-	-	69	5	50	-	-	44	34	60	-	-	6	60	30	-	-	1	75	40	-	-	48	67	65	-	55	70	2	-
Artenzahl Submerse	11	7	10	12	9	11	9	13	12	8	10	8	10	10	5	8	9	12	13	11	8	7	8	9	9	2	5	2	3	1	10	8	13	12	4	3	4	4
Vegetationsgrenze (m Wt)	7,3	7,0	7,2	6,2	4,3	7,1	6,5	4,2	4,5	4,5	6,7	5,8	3,4	3,8	3,2	6,1	6,2	4,5	4,8	3,8	6,5	7,3	7,4	4,7	3,8	3,8	3,3	2,1	4,8**	3,8	8,3	6,9	6,9	6,6	6,3	5,4	2,2	4,1
Arten																																						
<i>Chara contraria</i>	4	2	4	4	-	2	2	3	4	-	4	1	3	5	-	-	-	3	5	-	-	3	-	2	-	-	-	-	-	-	3	2	4	4	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	3	3	2	3	3	-	2	2	3	4	-	2	3	3	3	-	2	2	4	3	-	2	-	3	4	-	-	-	1	-	2	2	3	3	-	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-	2	1	2	3	-	2	1	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	2	3	-	-	-	-
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	3	2	3	3	2	2	1	3	3	2	2	-	2	-	-	3	2	3	2	2	3	1	3	3	-	1	-	-	-	2	3	3	3	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	1	2	3	1	-	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	2	-	2	3	-	-	2	2	-	-	-	-	2	2	3	4	2	4
<i>Elodea nuttallii</i>	4	5	2	4	-	4	4	1	1	-	3	2	-	-	-	2	4	3	3	2	3	5	2	3	4	2	4	-	3	5	3	5	4	3	5	5	1	4
<i>Lemna trisulca</i>	-	-	-	-	-	2	2	1	-	-	-	1	-	-	-	1	1	3	-	-	1	-	2	3	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1	3	-	3	-	-	-	-	1	-	1	-	2	2	-	1	2	3	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	2	-	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	1	-	2	1	-	2	-	2	2	3	2	2	3	3	-	-	-	3	3	-	2	-	4	4	2	-	-	-	-	-	3	-	2	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	-	-	-	3	3	2	3	2	-	2	-	3	2	-	1	-	2	3	2	1	-	3	-	2	-	-	-	-	-	2	3	4	2	1	-	2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	4	-	5	3	3	-	-	3	4	3	2	-	2	3	3	-	2	2	4	2	1	2	-	1	2	-	-	-	-	-	-	2	2	5	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	3	2	3	3	4	2	3	3	3	4	2	3	4	3	5	2	2	3	3	2	3	3	4	3	1	4	3	4	-	3	4	2	3	1	-	2	4
<i>Sparganium emersum</i> (submers)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stuckenia pectinata</i> (Pot. pectinatus)	4	3	3	3	5	1	1	3	4	5	4	-	4	3	3	2	-	-	4	5	-	2	-	-	5	-	-	-	-	-	2	-	2	4	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	3	-	2	3	3	-	-	-	2	3	-	-	-	-	3	-	-	-	3	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-

* = Schwimmblattart, ** = Vegetationsgrenze vermutlich nicht ganz erreicht

Ein weiterer direkter Vergleich der 2020, 2017, 2014, 2008 und 2002 kartierten Probestellen (Transekte 1-8 bzw. 1-6) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in Tabelle 4c:

Tabelle 4c: Vergleich der Artenzahlen der Submersvegetation, der durchschnittlichen Deckungswerte der Submersen insgesamt sowie der Deckung und Abundanzsummen der Armelechteralgen, der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (MPI_{Seen}) der 2020, 2017, 2014 und 2008 erfolgten Kartierungen von acht Monitoringstellen für Makrophyten im Kleinen Plöner See (Transekte 1-8). Mit angegeben sind die Ergebnisse der Untersuchung von 6 Probestellen (Transekte 1-6) aus den Jahren 2002 (KIFL 2002) und 1985 (GRUBE 1985).

Kleiner Plöner See: Vergleich Transekt 1-8 (2002 Transektnr. 1-6)	2020 (n=8)	2017 (n=8)	2014 (n=8)	2008 (n=8)	2002 (n=6)	1985 (n=6)
Gesamtartenanzahl Submersvegetation	16	14	15	15	12	12
Ø-Artenanzahl Submersvegetation	7,8	7,0	9,0	9,4	7,3	k.A.
Ø-Deckungswert Submerse insgesamt (%)	46	51	44	k.A.	k.A.	k.A.
Ø-Deckungswert Armelechteralgen (%)	5	1	9	k.A.	k.A.	k.A.
Abundanzsumme Armelechteralgen**	33	43	62	105	k.A.	k.A.
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	8,3	7,3	7,4	6,6	4,5	2,8
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	6,5	6,1	4,7	4,9	3,9	2,1
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	7	8	6	8	6	
Ø-Wert MPI _{Seen}	0,30*	0,24	0,44*	0,39	0,35	
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 5.3)	3,4*	3,8	3,0*	3,1	3,2	
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 5.3, Dezimalwert)	3,4*	3,7	2,8*	3,0	3,2	
Ø-Wert ÖZK (Endgültige inkl. fachgutachterl. Bewertung)	3,5	3,4	3,3	3,1	3,2	

Werte gerundet; * = nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt;
 ** = Summe der Abundanzen der Characeen in allen Tiefenstufen (n. KOHLER 1978)

Die in den Tabellen 4a-4c aufgeführten Ergebnisse lassen in der Gesamtschau folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Kleinen Plöner Sees zu:

Aktuelle Vegetation: Mit insgesamt 16 nachgewiesenen Submersarten, davon 2 gefährdeten, ist der Kleine Plöner See als artenreiches Gewässer einzustufen.

Eine Tauchblattzone war durchgehend und in meist hoher Deckung entwickelt, bereichsweise, so etwa am Südufer und im Westen bei Dörnicken, waren die Bestände aber auch recht lückig und im Hinblick auf Arteninventar und Abundanzen deutlich eingeschränkt (vgl. Tab. 4b, Transekte 5,6).

Vorherrschend waren *Elodea nuttallii* und *Ranunculus circinatus*, daneben traten weitere für eutrophe Seen typische Arten wie *Stuckenia pectinata*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton friesii*, *P. perfoliatus*, *P. pusillus*, *Alisma gramineum*, *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Callitriche hermaphroditica* u.a. auf.

Armelechteralgenvorkommen in typisch rasiger Ausprägung fanden sich nur im Bereich von drei Messstellen am Ostufer und an der Insel im Nordteil des Sees (vgl. Tab. 4b und 3.4.4, Transekte 1,3,7). Die nicht unbedingt großflächigen Bestände erreichten zwischen 5 und 20 % Deckung und waren fast ausschließlich auf die beiden oberen Tiefenstufen bis etwa 2 m Wassertiefe beschränkt, sie wurden von der gefährdeten *Chara contraria* (RL 3) und/oder von *Chara globularis* aufgebaut.

Auffällig waren 2020 die an einem Großteil der Messstellen v.a. im flacheren Wasser beobachteten Massenbestände bzw. dichten Überzüge von Fädigen Grünalgen auf den Makrophytenbeständen. Daneben fanden sich im Bereich zweier Transekte z.T. Massenbestände von benthischen Blaualgen (vgl. 3.4.4, Transekte 5,6), die wie die Grünalgen-Massenvorkommen auf trophische Belastungen hinweisen und ein Indiz für einen gestörten Gewässerhaushalt darstellen können.

Weiterhin konnten an allen acht Messstellen Bestände von Dreikantmuscheln (*Dreissena bugensis*, *Dreissena polymorpha*) beobachtet werden, die an 35 von 39 erfassten

Tiefenstufen (entspr. 90 %) auftraten. Insbesondere unterhalb von 2 m Wassertiefe traten diese Muscheln an 17 von 23 Tiefenstufen (entspr. 74 %) häufig bis massenhaft auf und bildeten dabei vielfach geschlossene Bestände auf dem Sediment.

An der Hälfte der Messstellen wurden Wühlschäden durch benthivore Cypriniden beobachtet (vgl. 3.4.4, Transekte 3,4,5,7), die an zwei Stationen am mittleren Nord- und Südufer ein etwas stärkeres Ausmaß aufwiesen (Transekte 5,7).

Die Untere Makrophytengrenze erreichte im Kleinen Plöner See 2020 einen guten Durchschnittswert von 6,5 m Wassertiefe. Während ihr Wert bei 7 der 8 Messstellen nur geringfügig zwischen 6,1 und 8,3 m schwankte, war sie im Bereich von Transekt 6 im Westen vor dem Ablauf des Sees bei Dörnack mit nur 3,0 m Wassertiefe auffallend deutlich reduziert.

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Ein Vergleich der Entwicklung der Submersvegetation an den acht 2020 untersuchten Monitoringstellen mit den Ergebnissen der Voruntersuchungen bis 2017 deutet auf folgende Veränderungstendenzen hin:

In der Tauchblattzone ergab sich als auffälligste Abweichung gegenüber 2017 eine Stetigkeits- bzw. Bestandszunahme bei *Potamogeton friesii*, *P. perfoliatus* und *Stuckenia pectinata*, bei denen sich die Anzahl ihrer Vorkommen an den Messstellen um je 4 bzw. 2 erhöhte (vgl. Tab. 4a und 4b). Die Betrachtung der Altdaten von 2014 und 2008, die sich in etwa mit denen von 2020 decken, deutet dann allerdings auf eine aktuelle Erholung der Bestände dieser Arten nach einen für 2017 beobachteten zwischenzeitlichen Rückgang hin.

Bezüglich der Vorkommen der beiden im See häufigen eutraphenten und weitgehend auf die unteren Tiefenstufen (>2 Wassertiefe) beschränkten Arten *Elodea nuttallii* und *Ceratophyllum demersum* deutet sich nach hohen Werten für 2017 aktuell wieder ein deutlicher Bestandsrückgang an (vgl. Tab. 4d):

Tabelle 4d: Vergleich der Abundanzsummen von *Elodea nuttallii* und *Ceratophyllum demersum* an acht Monitoringstellen für Makrophyten im Kleinen Plöner See (Transekte 1-8) für die Jahre 2008, 2014, 2017 und 2020.

Kleiner Plöner See, Transekte 1-8	2020	2017	2014	2008
Abundanzsumme* <i>Elodea nuttallii</i>	63	91	32	53
Abundanzsumme* <i>Ceratophyllum demersum</i>	22	46	26	48

* = Summe der Abundanzen der Art in allen Tiefenstufen der 8 Messstellen (KOHLER 1978)

Auch bei Betrachtung der einzelnen untersuchten Transekte ergeben sich ähnliche Ergebnisse, da für beide Arten die Zahl der Bestandsabnahmen (jeweils 5), ausgedrückt durch sinkende Abundanzwerte, deutlich die Zahl der Zunahmen (einmalig für *Elodea nuttallii* an Transekt 3) überwiegt (vgl. Tab. 4b).

Bei den Armelechteralgen zeigen sich für die beiden im See auftretenden Arten *Chara contraria* (RL 3) und *Chara globularis* insbesondere bei der letztgenannten Art, die 2017 noch an sechs, 2020 aber nur noch an zwei Messstellen dokumentiert wurde, deutliche Stetigkeitsrückgänge (vgl. Tab. 4a).

Im Gegensatz dazu tendieren die Deckungswerte und Abundanzsummen bei den Armelechteralgen aktuell im Vergleich zu 2017 uneinheitlich (vgl. Tab. 4c): während der für alle Messstellen geschätzte durchschnittliche Deckungswert 2020 mit 5 % deutlich höher war als 2017 (1 %), waren im Gegensatz dazu die aus der Häufigkeit der Arten in den einzelnen Tiefenstufen errechneten Abundanzsummen 2017 mit einem Wert von 43 höher als 2020 (33).

Um die Populationsentwicklung bei den Characeen im Kleinen Plöner See besser einschätzen zu können, werden an dieser Stelle noch weitere Parameter hinzugezogen (vgl. Tab. 4e):

Tabelle 4e: Vergleich der Abundanzsummen durchschnittlichen Deckungs- und Abundanzwerte, der Abundanz- und Stetigkeitssummen sowie der Gesamtquantitäten (nach SCHAUMBURG et al. 2015) der Characeen (*C. contraria*, *C. globularis*) an acht Monitoringstellen für Makrophyten im Kleinen Plöner See (Transekte 1-8) für die Jahre 2008, 2014, 2017 und 2020.

Kleiner Plöner See, Transekte 1-8	2020	2017	2014	2008
Ø-Deckungswert Armelechteralgen (%)	5	1	9	k.A.
Abundanzsumme Characeen *	33	43	62	105
Ø-Abundanzwert Characeen **	2,8	1,9	2,4	2,9
Gesamtquantität (SCHAUMBURG et al. 2015) ***	303	209	500	1275
Stetigkeitssumme Characeen ****	12	22	26	36

* = Summe der Abundanzen beider Arten in allen Tiefenstufen der 8 Messstellen (KÖHLER 1978); ** = Durchschnittswerte (KÖHLER 1978); *** = Summe der einzelnen, in die dritte Potenz gesetzten Abundanzwerte (KÖHLER 1978) beider Arten in allen Tiefenstufen der 8 Messstellen; **** = Summe der Stetigkeiten beider Arten (entspr. Anzahl ihrer Vorkommen) in allen Tiefenstufen an 8 Messstellen;

Anhand der etwas detaillierteren Auswertung in Tab. 4e zeigt sich für den Vergleich der Untersuchungsjahre 2017 und 2020, dass die Stetigkeitswerte der Characeen von 2017 (22) bis 2020 (12), wie auch schon in Tab. 4a erkennbar, deutlich rückläufig waren (vgl. Tab 4e, untere Zeile).

Ein Vergleich der durchschnittlichen Abundanzwerte (Tab. 4e, 3. Zeile von unten) weist aber für die Armelechteralgenvorkommen selbst für 2020 mit 2,8 (Ø-Wert nach KÖHLER 1978) einen höheren Wert aus als 2017 (1,9). Dies bedeutet für 2020 zwar insgesamt weniger Nachweise von Characeen, dafür besaßen die erfassten Vorkommen aber im Schnitt deutlich höhere Abundanzen.

Unter Berücksichtigung der Gesamtquantitäten nach SCHAUMBURG et al. (2015), entsprechend den in die dritte Potenz gesetzten Abundanzwerten (KÖHLER 1978), würde sich somit für die Entwicklung der Characeenbestände im Kleinen Plöner See von 2017 (Gesamtquantität 209) bis 2020 (Gesamtquantität 303) eine Verbesserung ergeben.

Ein Vergleich mit den Ergebnissen der älteren Untersuchungen von 2014 und insbesondere von 2008 zeigt jedoch insgesamt eine Abwärtsentwicklung und aktuell ein Verharren der Populationen auf etwas niedrigerem Niveau (vgl. Tab. 4e).

Die Untere Makrophytengrenze hat sich im Kleinen Plöner See noch einmal leicht von 6,1 m (2017) auf 6,5 m Wassertiefe (2020) verbessert. Damit setzt sich ein schon 2017 beobachteter Trend weiter fort, als dessen Hauptursache vermutlich eine starke Zunahme der Bestände der Quagga-Dreikantmuschel (*Dreissena bugensis*) im Gewässer zu gelten hat (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2018).

Hinsichtlich der Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2015:30ff.) hat sich aktuell gegenüber der Voruntersuchung von 2017 in erster Linie aufgrund des schon oben geschilderten Rückgangs eutraphenter „C-Arten“ wie *Elodea nuttallii* und *Ceratophyllum demersum* eine Verbesserung ergeben von der ÖZK 4 (2017: Dezimalwert 3,8) zur ÖZK 3 2020: 3,4, vgl. Tab. 4c), wobei die aktuelle Bewertung direkt an der Klassengrenze zum unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4) liegt.

Demgegenüber ergab sich für die endgültige Bewertung 2020 unter Berücksichtigung der fachgutachterlichen Einschätzung aufgrund eines aktuell geringfügig schlechteren Dezimalwertes (3,5) nur eine direkt auf der Klassengrenze zum mäßigen Zustand (ÖZK 3) liegende Einstufung in die ÖZK 4 (unbefriedigend), womit gegenüber 2017 trotz fast übereinstimmender Dezimalwerte (2017: 3,4; ÖZK 3) eine Verschlechterung erkennbar ist. Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass sich für die Submersvegetation im Kleinen Plöner See gegenüber der vorherigen Untersuchung 2017 minimale Verbesserungen ergeben haben. Diese ergaben sich durch leichte Zunahmen bei den Characeen und rückläufige Tendenzen eutraphenter Arten in der Tauchblattzone sowie eine geringfügige Verbesserung der Unteren Makrophytengrenze.

3.4.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) ist der Kleiner Plöner See aufgrund der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Ausbildung der Unteren Makrophytengrenze (6,5 m - entspr. dem Mittelwert von 8 Monitoringstellen 2020) als **mesotroph** einzuordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Kleinen Plöner See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2015:30ff.) folgende Einzelwerte für die acht 2020 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 10):

WRRL-Seentyp TKg 10 (nach SCHAUMBURG et al. 2015:30ff.)	MS-Nr.	RI	RI _{kor.}	MPI _{Seen}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB 5.3)	ÖZK (Endbew.)**
Transekt 1	130051	-16,777	-16,777	0,416	2,88	3	3
Transekt 2	130052	-35,943	-35,943	0,32	3,26	3	3
Transekt 3	130053	-7,013	-7,013	0,465	2,68	3	3
Transekt 4	130054	-25	-25	0,375	3,04	3	4
Transekt 5	130055	-71,717	-71,717	0,141	3,97	4	4
Transekt 6	130216	-90	-90	0,05	4,34	4*	4
Transekt 7	130297	-21,986	-21,986	0,39	2,98	3	3
Transekt 8	130298	-98,99	-98,99	0,005	4,99	5	4
Mittelwert (gerundet)**				0,30	3,4	3,4	3,5

* = Bewertung nicht gesichert und bei der Berechnung der Phylib-Ø-Werte (ÖZK, MPI_{Seen}) nicht berücksichtigt; ** = endgültige Bewertung inkl. fachgutachterliche Bewertung

Gemittelt ergibt sich damit nach dem PHYLIB-Verfahren eine Einstufung in die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig) an der Klassengrenze zur ÖZK 4 (unbefriedigend).

Unter Einbeziehung der fachgutachterlichen Einschätzung ergibt sich für die endgültige Bewertung eine Einstufung in die ÖZK 4 (unbefriedigend) mit einem an der Klassengrenze zum mäßigen Zustand (ÖZK 3) liegenden Dezimalwert von 3,5.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Kleine Plöner See ist Bestandteil des gemeldeten FFH-Gebiets Nr. 1828-392. Er ist als Lebensraumtyp 3150 („Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamion oder Hydrocharition“) des Anhangs I der FFH-Richtlinie seit 2008 mit dem Erhaltungszustand B gemeldet (LLUR 2020).

Nach den Bewertungsvorgaben des BfN (2017) ergibt sich für 2020 für den Kleinen Plöner See der Erhaltungszustand „C“ (mittel-schlecht).

Kleiner Plöner See: Bewertung FFH-LRT 3150 (nach BFN 2017)	Werte Einzelkriterien	Erhaltungszustand Einzelkriterien	Erhaltungszustand nach FFH-RL
1. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen			C
a) Uferzone: Anzahl typischer Vegetationsstrukturelemente	2 ¹	B (1/3)	
b) aquatische Vegetation: Anzahl typischer Vegetationsstrukturelemente	1 ²	C (2/3)	
2. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	11 ³	B (weitgehend vorhanden)	B
3. Beeinträchtigungen			C
a) Deckungsanteil Neophyten an Wasserpflanzen- und Ufervegetation (%)	>10 ⁴	C	
b) Anteil Hypertrophierungszeiger an der Hydrophytenvegetation (%)	50 ⁵	B	
c) Grad der Störung durch Freizeitnutzung (% Flächenanteil)	40 ⁴	C	
d) negative Veränderungen des Wasserhaushalts	mäßig	B	
e) Anteil durch anthropogene Nutzung überformte Uferlinie	>10-25%	B	
f) Gewässerbewirtschaftung			
g) Verschlammung/Wassertrübung			
h) Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	6,5 ⁶	A	
i) weitere Beeinträchtigungen			
Erhaltungszustand nach FFH-Richtlinie			C (mittel-schlecht)

¹ = Röhricht, Großseggenried; ² = Tauchfluren; ³ = *Callitriche hermaphroditica*, *Ceratophyllum demersum*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus*, *P. friesii*, *P. pectinatus*, *P. perfoliatus*, *P. pusillus*, *Ranunculus circinatus*, *Stuckenia pectinata* (*Potamogeton pectinatus*), *Zannichellia palustris*; ⁴ = geschätzt; ⁵ = geschätzt nach Anzahl der Funde und Abundanzwerte von *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Elodea nuttallii*, *Potamogeton pectinatus* und Fädigen Grünalgen an den untersuchten Messstellen; ⁶ = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG von 8 Transekten (vgl. 3.4.4).

Der Kleine Plöner See erreicht nach diesem Bewertungsverfahren den Erhaltungszustand „C“. Dieses Ergebnis erscheint aus fachgutachterlicher Sicht angesichts der beschriebenen Defizite des Gewässers plausibel (u.a. hoher Anteil eutraphenter Arten bzw. Störzeiger, oftmals dichte Überzüge von Grün- und Blaualgen). Gegenüber der Einstufung von 2017 hat sich damit keine Veränderung ergeben, im Vergleich zu den beiden mit Erhaltungszustand „B“ bewerteten Beprobungen der Jahre 2014 und 2008 hingegen zeigt sich eine Verschlechterung.

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro-phytentyp	Jahr	ÖZK		Erh.zust. FFH
			PHYLIB 5.3	Endg. Bew.*	
Kleiner Plöner See	TKg 10	2002	3 (3,2)	3 (3,2)	C
		2008	3 (3,1)	3 (3,1)	B
		2014	3 (3,0)	3 (3,3)	B
		2017	4 (3,8)	3 (3,4)	C
		2020	3 (3,4)	4 (3,5)	C

* = Endgültige Bewertung inkl. fachgutachterliche Bewertung

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Kleine Plöner See besitzt eine mehr oder weniger durchgängig entwickelte und mit 16 Arten, davon 4 gefährdeten, relativ artenreiche, für eutrophe Seen typische Submersvegetation, die mit Werten zwischen 6 und 7 m eine gute Tiefenausdehnung aufweist. Dennoch zeigen sich deutliche Defizite durch die hohen Anteile eutropher Arten und das häufige Auftreten fädiger Grünalgen und auch Blaualgen v.a. in den oberen Tiefenstufen. Bei der Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse erreicht das Gewässer nur die ÖZK 4 (unbefriedigend) auf der Klassengrenze zum mäßigen Zustand (ÖZK 3), die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps ergab nur den Erhaltungszustand C (mittel-schlecht). Aus vegetationskundlicher Sicht besitzt der Kleine Plöner See insgesamt mittlere Bedeutung.

Empfehlungen:

Um den ökologischen Zustand des Kleiner Plöner Sees nachhaltig zu verbessern, ist weiterhin eine Reduktion der Nährstoffeinträge bzw. eine weitere Sanierung des Oberflächenwassereinzugsgebiets notwendig. Zielführend sind unter anderem folgende allgemeine Maßnahmen wie:

- Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher oder zum See bzw. seinen Zuflüssen hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen,
- Anlage von Pufferzonen bzw. Gewässerrandstreifen in ausreichender Breite,
- Vermeidung von Bodenbruch bzw. flächigen Offenbodenbereichen insbesondere in zum See geneigten Hanglagen im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden.
- Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Straßen, Siedlungsbereich, landwirtschaftliche Flächen), auch über Vorfluter.

Um die im Bereich jeder zweiten Messstelle beobachteten Wühlschäden durch benthivore Cypriniden (vgl. 3.4.4, Transekte 3,4,5,7) zu reduzieren, sollte der Bestand dieser Fische auf ein im Hinblick auf die Ziele der WRRL vertretbares Maß reduziert werden.

Prognose:

Das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bis 2027 wird aus fachgutachterlicher Sicht als eher nicht realistisch eingeschätzt, da ein deutlicher Trend zur Verbesserung der Situation der Gewässervegetation, die aktuell zwischen mäßigem (ÖZK 3) und unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4) angesiedelt ist, noch nicht absehbar ist.

Um den guten ökologischen Zustand zumindest mittelfristig zu erreichen, ist vorzugsweise eine Umsetzung umfangreicher Maßnahmen zur Nährstoffretention erforderlich.

3.4.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-16,777	korr. Referenzindex: -16,777	MPI _{Seen} : 0,416



Foto 90: Transekt 1 an einer kleinen Insel im Westteil des Sees (Blickrichtung NNE).



Foto 91: *Stuckenia pectinata*-Bestände unter dichten Grünalgenüberzügen im Flachwasser.

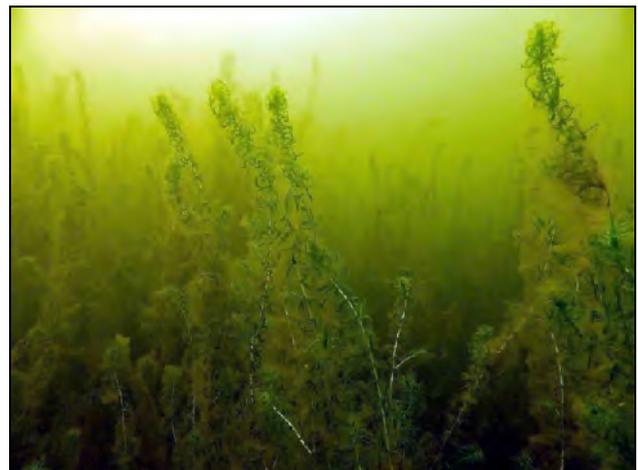


Foto 92: Dichte *Elodea nuttallii*-Bestände zwischen 4 und 6 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0194 Kleiner Plöner See		Transektnummer: 1		
Wasserkörpernummer, -name: 0194 Kleiner Plöner See		Transekt-Bezeichnung: Kleiner Plöner See, Seemitte nordöstlich Gut Wittmoldt		
Messstellennummer (MS_NR): 130051				
Datum	26.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	80 %	
Ufer	Untiefe	Deckung Emerse	0 %	
Uferexposition	SE	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	80 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	20 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32590245	6002940	0	0
1 m Wassertiefe	32590247	6002912	1	28
2 m Wassertiefe	32590249	6002904	2	36
4 m Wassertiefe	32590252	6002895	4	45
6 m Wassertiefe	32590257	6002883	6	57
Vegetationsgrenze (UMG)	32590260	6002876	7,3	65
Transektende	32590261	6002864	8	77
Fotopunkt	32590247	6002880	Fotorichtung:	NNE
Anmerkungen:-				

Wassertiefe (m)	Wt_{max.}(m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xxx	xx	x	x
Feinkies (0,2-2 cm)		x	x	x		
Grobkies (2-6 cm)		xx	xx			
Steine (6-20 cm)		x	x	x		
Blöcke (>20 cm)		x				
Sandmudde				xx	xxx	xxx
Grünalgenüberzüge		xxx	xx	xx		
Dreissena lebend				x	xxx	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Ceratophyllum demersum</i>	7,3	-	-	1.1	2.2	2.2
<i>Chara contraria</i>	2,1	3.3	4.4	2.3	-	-
<i>Chara globularis</i>	2,4	2.2	3.3	2.2	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	7,2	-	-	3.3	4.4	2.2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,0	-	-	1.1	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	1,8	1.1	1.1	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,4	-	-	-	1.1	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	5,0	-	2.3	4.4	3.3	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,9	-	2.2	2.2	-	-
<i>Stuckenia pectinata</i> (= <i>Potamogeton pectinatus</i>)	1,4	4.4	1.1	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	0,9	3.3	-	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-35,943	korr. Referenzindex: -35,943	MPI _{Seen} : 0,32



Foto 93: Transekt 2 am Südostufer einer Halbinsel im Norden des Kleinen Plöner Sees (Blickrichtung NW).



Foto 94: *Ranunculus circinatus* zwischen 2 und 4 m Wassertiefe.



Foto 95: Dichte *Dreissena* sp. Bestände seeseits von 6 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0194 Kleiner Plöner See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0194 Kleiner Plöner See		Transekt-Bezeichnung: Kleiner Plöner See, Ufer bei Tweethörsten		
Messstellennummer (MS_NR): 130052				
Datum	26.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	65 %	
Ufer	N	Deckung Emerse	1 %	
Uferexposition	SE	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	64 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1%	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32590953	6002589	0	0
1 m Wassertiefe	32590955	6002575	1	15
2 m Wassertiefe	32590987	6002531	2	67
4 m Wassertiefe	32590993	6002520	4	80
6 m Wassertiefe	32591006	6002512	6	93
Vegetationsgrenze (UMG)	32591011	6002513	7,1	95
Transektende	32591015	6002509	8	100
Fotopunkt	32591013	6002502	Fotorichtung:	NW
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xx	xxx	xxx	x	x
Sandmudde				x	xx	xx
Grobdetritus-/Torfmudde		xx				
Gyttja (Seekreide)				x	xxx	xxx
Dreissena lebend		xxx	x		xxx	xxx
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Acorus calamus</i>	0,3	2.2	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,5	3.3	-	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,4	2.2	-	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,5	3.3	-	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	1,7	-	1.1	-	-	-
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	1,1	2.2	1.1	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	7,1	-	-	-	1.1	2.2
<i>Chara contraria</i>	1,3	-	2.2	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	1,4	-	1.1	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	6,9	-	1.1	3.3	4.4	1.1
<i>Lemna trisulca</i>	5,4	-	2.2	-	1.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4,4	3.3	1.1	2.2	1.1	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,9	-	-	-	2.2	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	4,2	2.2	4.4	3.3	2.2	-
<i>Stuckenia pectinata</i> (= <i>Potamogeton pectinatus</i>)	0,8	1.1	-	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-7,013	korr. Referenzindex: -7,013	MPI _{Seen} : 0,465



Foto 96: Transekt 3 im Osten vor Plön (Blickrichtung NE).



Foto 97: Abgezäunte Horste von *Phragmites australis* im Flachwasser (Blickrichtung NE).

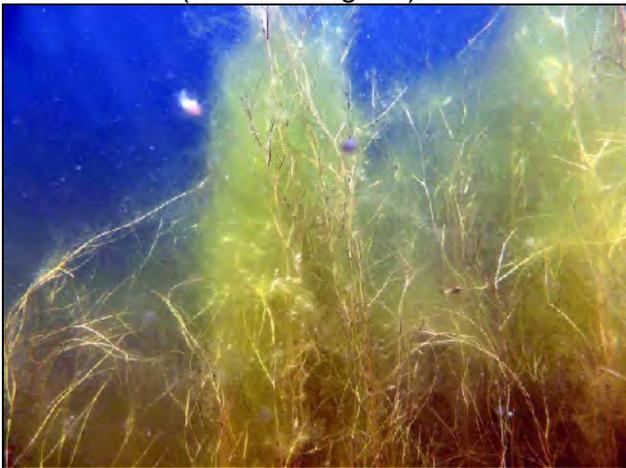


Foto 98: *Stuckenia pectinata* im Flachwasser.

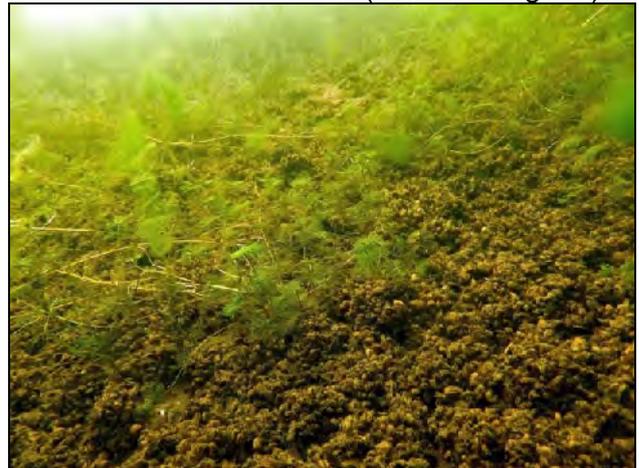


Foto 99: *Ranunculus circinatus*-Bestände zwischen 2 und 4 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0194 Kleiner Plöner See		Transektnummer: 3	
Wasserkörpernummer, -name: 0194 Kleiner Plöner See		Transekt-Bezeichnung: Kleiner Plöner See, Südostufer bei Kreisverwaltung	
Messstellennummer (MS_NR): 130053			
Datum	26.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	70 %
Ufer	E	Deckung Emerse	<1 %
Uferexposition	SW	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	69 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	15 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transekthanfang	32591561	6001885	0
1 m Wassertiefe	32591557	6001874	1
2 m Wassertiefe	32591552	6001867	2
4 m Wassertiefe	32591545	6001859	4
6 m Wassertiefe	32591540	6001852	6
Vegetationsgrenze (UMG)	32591538	6001849	6,7
Transektende	32591536	6001844	8
Fotopunkt	32591521	6001837	Fotorichtung: NE
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Feinkies (0,2-2 cm)		x	x	x		
Grobkies (2-6 cm)		x	x			
Steine (6-20 cm)		x				
Grünalgenüberzüge		xx	xx	x		x
Dreissena lebend		x	x	xxx	xxx	xx
Wühl Schäden benth. Cypriniden			x			
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Phragmites australis</i>	0,5	2.2	-	-	-	-
<i>Salix sp.</i>	0,2	3.3	-	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	1,5	-	2.2	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6,7	-	-	2.2	2.2	2.2
<i>Chara contraria</i>	1,3	4.4	3.3	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	4,9	-	-	3.2	1.1	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3,4	-	-	1.1	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,0	-	-	2.2	1.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0,7	2.3	-	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	1,8	-	2.2	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	6,4	-	4.4	4.4	2.2	1.1
<i>Stuckenia pectinata</i> (= <i>Potamogeton pectinatus</i>)	2,5	2.2	4.4	2.2	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-25	korr. Referenzindex: -25	MPI _{Seen} : 0,375

* = fachgutachterliche bzw. endgültige Bewertung ÖZK 4 (unbefriedigend)



Foto 100: Transekt 4 im Südosten des Kleinen Plöner Sees (Blickrichtung SW).



Foto 101: *Callitriche hermaphrodita* in 2 m Wassertiefe.



Foto 102: Hochwüchsige *Potamogeton perfoliatus* Individuen in 3,5 m Wassertiefe.



Foto 103: Lokale *Dreissena* sp. Vorkommen in 6 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0194 Kleiner Plöner See		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0194 Kleiner Plöner See		Transekt-Bezeichnung: Kleiner Plöner See, Südwestufer bei Hinterste Wache	
Messstellennummer (MS_NR): 130054			
Datum	26.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	45 %
Ufer	S	Deckung Emerse	1 %
Uferexposition	ENE	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	44 %
Methodik	Tauchtransekt	davon Deckungsanteil Characeen	0 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang	32591019	6001554	0
1 m Wassertiefe	32591062	6001581	1
2 m Wassertiefe	32591075	6001586	2
4 m Wassertiefe	32591083	6001590	4
6 m Wassertiefe	32591101	6001599	6
Vegetationsgrenze (UMG)	32591106	6001597	6,1
Transektende	32591130	6001612	7
Fotopunkt	32591113	6001603	Fotorichtung: SW
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brasseln hervorgerufen werden können.			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		x	xxx	xxx	xx	x
Feinkies (0,2-2 cm)				x	x	
Grobkies (2-6 cm)			x	x		
(Fein)Detritusmudde				x	xxx	xxx
Grobdetritus-/Torfmudde		xxx				
Schluff/Ton		x	x	x		
Grünalgenüberzüge		xxx	xx			
Dreissena lebend		xx	x	xxx	x	x
Wühl Schäden benth. Cypriniden					x	
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Carex acuta</i>	0,1	2.2	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,5	3.3	-	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,4	2.2	-	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	3,1	-	2.2	1.1	-	-
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	3,0	2.2	2.2	1.1	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	6,1	-	1.1	2.2	1.1	1.1
<i>Lemna trisulca</i>	0,9	1.2	-	-	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,2	-	1.1	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3,6	-	-	1.1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	3,5	4.4	5.5	4.4	-	-
<i>Stuckenia pectinata</i> (= <i>Potamogeton pectinatus</i>)	0,8	2.2	-	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	4		
Referenzindex:	-71,717	korr. Referenzindex: -71,717	MPI _{Seen} : 0,141



Foto 104: Transekt 5 am mittleren Südufer auf Höhe von Sophienlust (Blickrichtung SW).

Seenummer, -name: 0194 Kleiner Plöner See		Transektnummer: 5	
Wasserkörpernummer, -name: 0194 Kleiner Plöner See		Transekt-Bezeichnung: Kleiner Plöner See, Westufer bei Sophienlust	
Messstellennummer (MS_NR): 130055			
Datum	26.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	10 %
Ufer	W	Deckung Emerse	4 %
Uferexposition	NE	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	6 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang	32590432	6002271	0
1 m Wassertiefe	32590449	6002275	1
2 m Wassertiefe	32590458	6002282	2
4 m Wassertiefe	32590494	6002313	4
6 m Wassertiefe	32590527	6002345	6
Vegetationsgrenze (UMG)	32590532	6002348	6,5
Transektende	32590548	6002372	8
Fotopunkt	32590538	6002352	Fotorichtung: SW
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		2	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xx	xx	xx		
(Fein)Detritusmudde			xx	xx	xxx	xxx
Grobdetritus-/Torfmudde		xx				
Grünalgenüberzüge			xx			
Blualgenüberzüge (benth.)			xx	xxx	xxx	xxx
Teich-/Malermuscheln			x			
Dreissena lebend			x	xx	xx	xx
Wühl Schäden benth. Cypriniden				x	xx	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Phragmites australis</i>	0,7	4.4	-	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,7	2.2	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3,6	-	-	2.2	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	2,6	-	-	2.2	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	6,5	-	3.3	3.3	2.3	1.1
<i>Lemna trisulca</i>	1,6	-	1.1	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	2,8	1.1	1.1	2.2	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,8	-	-	1.1	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	2,7	-	-	1.1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,8	-	-	2.2	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 6

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien:	
ÖZK:	4*	Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und Gesamtquantität < 55,0 --> Modul Makrophyten nicht gesichert	
Referenzindex:	-90	korr. Referenzindex: -90	MPI _{Seen} : 0,05

* = fachgutachterliche bzw. endgültige Bewertung ÖZK 4 (unbefriedigend)



Foto 107: Transekt 6 im Westen des Kleinen Plöner Sees (Blickrichtung W).



Foto 108: Röhrichtzone im Uferbereich von Transekt 1 (Blickrichtung NW).

Seenummer, -name: 0194 Kleiner Plöner See		Transektnummer: 6		
Wasserkörpernummer, -name: 0194 Kleiner Plöner See		Transekt-Bezeichnung: Kleiner Plöner See, Westufer bei Dörnack		
Messstellennummer (MS_NR): 130216				
Datum	26.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	6 %	
Ufer	S	Deckung Emerse	5 %	
Uferexposition	ENE	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	1 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32589048	6002686	0	0
1 m Wassertiefe	32589055	6002685	1	7
2 m Wassertiefe	32589062	6002685	2	14
Vegetationsgrenze (UMG)	32589074	6002686	3,8	23
Transektende	32589079	6002692	4	35
Fotopunkt	32589090	6002696	Fotorichtung:	W
Anmerkungen:-				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		3	2	1
Sediment*				
Sand		x	xx	x
Feinkies (0,2-2 cm)			x	x
Grobkies (2-6 cm)			xx	
(Fein)Detritusmudde			xx	xxx
Grobdetritus-/Torfmudde		xxx		
Röhrichtstoppeln		x		
Blualgenüberzüge				xx
Dreissena lebend		xx	xx	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Phragmites australis</i>	0,9	4.4	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,2	1.2	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	0,4	2.2	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	3,8	-	1.1	2.2
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,3	-	-	1.1

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 7

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-21,986	korr. Referenzindex: -21,986	MPI _{Seen} : 0,39



Foto 109: Transekt 7 am Nordufer im westlichen Teil des Sees (Blickrichtung E).



Foto 110: *Alisma gramineum* in 1 m Wassertiefe.



Foto 111: Armleuchteralgenbestände (*Chara contraria*, *Chara globularis*) zwischen 1 und 2 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0194 Kleiner Plöner See		Transektnummer: 7	
Wasserkörpernummer, -name: 0194 Kleiner Plöner See		Transekt-Bezeichnung: Kleiner Plöner See, Nordufer nahe B76	
Messstellennummer (MS_NR): 130297			
Datum	26.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	50 %
Ufer	N	Deckung Emerse	2 %
Uferexposition	W	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	48 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	5 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang	32590862	6003161	0
1 m Wassertiefe	32590835	6003164	1
2 m Wassertiefe	32590800	6003162	2
4 m Wassertiefe	32590770	6003160	4
6 m Wassertiefe	32590746	6003157	6
8 m Wassertiefe	32590713	6003152	8
Vegetationsgrenze (UMG)	32590695	6003153	8,3
Transektende	32590670	6003151	9,5
Fotopunkt	32590708	6003156	Fotorichtung: E
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brasseln hervorgerufen werden können.			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1	1
Sediment*							
Sand		xxx	xxx	xx			
Grobkies (2-6 cm)		x	x	x			
Steine (6-20 cm)		x	x				
(Fein)Detritusmudde				xx	xxx	xxx	xxx
Schluff/Ton		x	x				
Röhrichtstoppeln		x					
Grünalgenüberzüge		xxx	xx				x
Schill				xx			
Dreissena lebend		xx	x	xx	xxx	xx	x
Wühl Schäden benth. Cypriniden				xx		x	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)							
<i>Phragmites australis</i>	0,7	4.4	-	-	-	-	-
<i>Alisma gramineum</i>	2,1	-	3.3	2.2	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	7,4	-	1.2	2.2	2.2	1.1	-
<i>Chara contraria</i>	1,8	3.3	3.3	-	-	-	-
<i>Chara globularis</i>	2,0	-	2.2	-	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	8,3	-	2.2	3.3	3.3	1.1	1.1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1,6	-	2.1	-	-	-	-
<i>Potamogeton friesii</i>	3,5	-	-	3.3	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,0	2.2	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	5,7	-	3.3	3.3	1.1	-	-
<i>Stuckenia pectinata</i> (=Potamogeton pectinatus)	0,5	2.2	-	-	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 8

WRRL-Seentyp:	TKg10	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	5*		
Referenzindex:	-98,99	korr. Referenzindex: -98,99	MPI _{Seen} : 0,005

* = fachgutachterliche bzw. endgültige Bewertung ÖZK 4 (unbefriedigend)



Foto 112: Transekt 8 am waldbestandenen Westufer bei Gut Wittmoldt (Blickrichtung W).



Foto 113: *Elodea canadensis* und *Potamogeton perfoliatus* im Flachwasser.



Foto 114: *Elodea nuttallii* zwischen 2 und 4 m Wassertiefe.



Foto 115: Lokale dichte *Dreissena* sp. Vorkommen zwischen 2 und 4 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0194 Kleiner Plöner See		Transektnummer: 8		
Wasserkörpernummer, -name: 0194 Kleiner Plöner See		Transekt-Bezeichnung: Kleiner Plöner See, Halbinsel vor Wittmoldt		
Messstellennummer (MS_NR): 130298				
Datum	26.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Elodea nuttallii</i>	
Abschnitt-Nr.	-	Gesamtdeckung Vegetation	56 %	
Ufer	W	Deckung Emerse	<1 %	
Uferexposition	E	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	55 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32589779	6002580	0	0
1 m Wassertiefe	32589785	6002579	1	7
2 m Wassertiefe	32589791	6002581	2	13
4 m Wassertiefe	32589803	6002583	4	25
6 m Wassertiefe	32589824	6002588	6	46
Vegetationsgrenze (UMG)	32589827	6002590	6,3	49
Transektende	32589833	6002592	6,8	56
Fotopunkt	32589825	6002587	Fotorichtung:	W
Anmerkungen: -				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		3	2	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xxx			
Feinkies (0,2-2 cm)		xx	xx			
Grobkies (2-6 cm)		x				
Steine (6-20 cm)		xx	x			
Blöcke (>20 cm)		x				
Sandmudde				xxx	xxx	xxx
(Fein)Detritusmudde			xx	xx	xx	xx
Dreissena lebend		xx	xxx	xxx	xx	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Phalaris arundinacea</i>	0,2	2.2	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	0,1	1.1	-	-	-	-
<i>Elodea canadensis</i>	1,5	3.3	1.2	-	-	-
<i>Elodea nuttallii</i>	6,3	2.2	3.3	5.5	2.2	2.2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1,0	1.1	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,7	-	-	1.1	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Anhang Kleiner Plöner See: Artenliste

Die Angaben basieren auf der Untersuchung von 8 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 8).

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		4
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			2

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Alisma gramineum</i>	Gras-Froschlöffel	2		4
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	Herbst-Wasserstern	V	G	2
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			5
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest			3
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest			8
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			3
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt			4
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut			1
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	5
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			6
<i>Potamogeton pusillus</i> agg.	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			3
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß	V		8
<i>Stuckenia pectinata</i> (<i>Potamogeton pectinatus</i>)	Kamm-Laichkraut			5
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			1

3.5 Trammer See (WK 0413)

FFH-Gebiet: -

Naturschutzgebiet: -

Transektkartierung Makrophyten und Übersichtskartierung: 28.06.2020

Tiefengrenze für submerse Makrophyten: 5,14 m (\emptyset -Wert von 5 Transekten, Werte von 1,7 – 7,3 m)

3.5.1 Zusammenfassung

Der Trammer See liegt direkt nordwestlich von Plön im Kreis Plön (TK25 - 1828). Seine Größe beträgt 1,602 km², die maximale Tiefe 33,4 m bei einer mittleren Tiefe von 11,26 m. Die Länge der Uferlinie liegt bei 9,6 km (LLUR 2020).

Während das Südufer des Trammer Sees stark vom Siedlungsbereich der Stadt Plön geprägt ist, finden sich am Nordufer ausgedehnte landwirtschaftliche Flächen, die überwiegend ackerbaulich genutzt werden. Im Nordwesten grenzt die kleine Ortschaft Tramm an. Der Trammer See besitzt nur kleinere Zuflüsse aus dem nahen Umland, der Abfluss im Süden mündet nach kurzer Fließstrecke in den nahen Trentsee und entwässert letztlich über die Schwentine in die Ostsee.

Im Rahmen der Gewässeruntersuchung 2020 wurden am Trammer See fünf Monitoringstellen für Makrophyten kartiert. Zudem wurde an 100 Punkten entlang der Uferlinie eine Übersichtskartierung der Gewässervegetation durchgeführt (vgl. 2.1.2). Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in den Kapiteln 3.5.2 (Vergleich mit Altdaten), 3.5.3 (Bewertung und Empfehlungen) und 3.5.4 (Transektsteckbriefe) dargestellt, eine tabellarische Auflistung der Ergebnisse der Übersichtskartierung findet sich im Anhang.

3.5.2 Vegetationsentwicklung unter Berücksichtigung von Altdaten

Die aktuelle Untersuchung von fünf Monitoringstellen für Makrophyten mittels Tauchuntersuchung erfolgte als Nachkartierung dieser bereits schon 2017, 2014 und 2010 (STUHR, VAN DE WEYER et al. 2018, 2015 und 2010) mit der gleichen Methodik untersuchten fünf Probestellen (Transekte 1-5). Daneben existiert über die Gewässervegetation des Trammer Sees eine Arbeit von MARILIM (2005), die die Auswahl und Kartierung von vier Monitoringstellen für Makrophyten mittels Rechenbeprobung beinhaltete, darunter auch die in den aktuellen Untersuchungen beprobten Transekte 1, 3 und 4. Bei einem Vergleich dieser Ergebnisse mit denen von 2020, 2017, 2014 und 2010 ist die unterschiedliche Methodik (Tauchkartierung / Rechenbeprobung) zu berücksichtigen. Weiterhin existiert aus dem Jahr 1999 eine Arbeit von STUHR (1999), die auf einer umfangreichen, z.T. mit Tauchgerät durchgeführten Übersichtskartierung basiert und detaillierte Informationen zum damaligen Artenspektrum des Gewässers enthält.

Einen Vergleich des aktuellen Arteninventars der Tauchblattvegetation des Trammer Sees mit den Ergebnissen der Untersuchungen von 2017, 2014, 2010, 2005 und 1999 zeigt Tabelle 5a:

Tabelle 5a: Vergleich des im Zuge von fünf Untersuchungen 2020, 2017, 2014, 2010, 2005 und 1999 ermittelten Tauchblattarteninventars des Trammer Sees.

Angaben 2020 (= vorliegende Untersuchung) sowie 2017, 2014 und 2010 (STUHR, VAN DE WEYER et al. 2018, 2015 und 2010): Die Angaben für die einzelnen Arten beziehen sich auf die Häufigkeit ihres Auftretens an fünf im Gewässer untersuchten Monitoringstellen (Transekte 1-5, insgesamt 5 Probestellen, Maximalwert daher = 5).

Für die Untersuchung 2020 sind zudem in der Spalte „2020 ÜK“ die Anzahl der Funde von Arten angeben, die im Rahmen einer zusätzlich durchgeführten Übersichtskartierung an 100 Zwischenstationen (Hols) außerhalb der Monitoringstellen erfasst wurden.

Angaben 2005 (vgl. MARILIM 2005): Angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens einzelner Arten bezogen auf 4 Monitoringstellen* (Transekte 1-4, insgesamt 4 Probestellen, Maximalwert daher = 4).

* = Transekt Nr. 2 von 2010 und 2005 sind an unterschiedlichen Uferbereichen erfasst worden und nicht miteinander vergleichbar

Angaben 1999 (vgl. STUHR 1999): Häufigkeitsangaben zu den einzelnen, im Trammer See erfassten Arten: d=dominant, z=zahlreich, w=wenig).

Die in Klammern aufgeführten Werte geben die Stetigkeit der entspr. Art auf ganze Prozentwerte gerundet bezogen auf 5 (2020, 2017, 2014, 2010) bzw. 4 (2005) Monitoringstellen an.

Art	2020 ÜK	2020 (n=5)	2017 (n=5)	2014 (n=5)	2010 (n=5)	2005 (n=4)	1999
<i>Chara aspera</i> (RL 3+)	1	v	1 (20)	1 (20)	2 (40)	1 (25)	z
<i>Chara contraria</i> (RL 3)	21	3 (60)	2 (40)	3 (60)	5 (100)	1 (25)	d
<i>Chara globularis</i>	7	v	2 (40)	3 (60)	3 (60)	-	z
<i>Chara vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	w
<i>Nitellopsis obtusa</i> (RL 3)	1	v	2 (40)	-	3 (60)	1 (25)	z
<i>Tolypella glomerata</i> (RL 2)	-	-	-	-	-	-	w
<i>Vaucheria spec.</i>	1	v	-	-	-	-	w*
<i>Alisma gramineum</i> (RL 2)	-	-	-	-	1 (20)	1 (25)	z
<i>Butomus umbellatus</i>	4	v	-	1 (20)	2 (40)	2 (50)	z
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	-	-	-	-	1 (20)	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	2 (40)	3 (60)	3 (60)	4 (80)	1 (25)	z
<i>Eleocharis acicularis</i> (RL 2)	-	-	-	1 (20)	2 (40)	-	w
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	-	-	-	-	w
<i>Elodea nuttallii</i>	1	v	-	3 (60)	5 (100)	-	-
<i>Hippuris vulgaris</i> (RL 3)	-	-	-	-	-	-	z
<i>Lemna trisulca</i>	4	3 (60)	2 (40)	1 (20)	2 (40)	-	w
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1	1 (20)	1 (20)	-	1 (20)	4 (100)	z
<i>Nuphar lutea</i> (submers)	4	1 (20)	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton filiformis</i> (RL 1)	-	-	-	-	3 (60)	-	w
<i>Potamogeton friesii</i>	2	2 (40)	3 (60)	4 (80)	2 (40)	1 (25)	z
<i>Potamogeton lucens</i> (RL 3)	1	v	-	-	1 (20)	1 (25)	z
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	9	2 (40)	3 (60)	3 (60)	4 (80)	4 (100)	d
<i>Potamogeton pusillus</i>	2	v	-	-	4 (80)	-	z
<i>Ranunculus circinatus</i>	22	5 (100)	3 (60)	4 (80)	5 (100)	4 (100)	d
<i>Sagittaria sagittifolia</i> (submers)	-	1 (20)	1 (20)	1 (20)	1 (20)	-	z
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	1	1 (20)	-	1 (20)	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i> (submers)	-	-	-	1 (20)	1 (20)	-	-
<i>Stuckenia pectinata</i> (Pot. pectinatus)	10	1 (20)	3 (60)	3 (60)	4 (80)	4 (100)	d
<i>Zannichellia palustris</i>	2	v	-	-	2 (40)	1 (25)	z
ohne Vegetation (nur Grünalgen)	32						
Grünalgen	51						
Gesamtartenzahl		11	12	15	22	13	
Gesamtartenzahl Gewässer	19						24

* = nachgetragen, da 1999 nachgewiesen, aber nicht für die Artenliste übernommen

Tabelle 5a zeigt im Vergleich zur den Untersuchungen der Vorjahre einen anhaltenden Rückgangstrend hinsichtlich der Artenzahlen im Bereich der fünf Messstellen, der mit nur 11 Taxa den niedrigsten seit 2005 beobachteten Wert aufweist. Besonders betroffen von dieser Entwicklung waren die Armelechteralgen, von denen 2020 nur noch eine Art (*Chara contraria*, RL 3) an den Messstellen beobachtet wurde.

Eine detailliertere Übersicht über Arteninventar und Vegetationstiefengrenzen im Trammer See sowie ein direkter Vergleich der 2020, 2017, 2014, 2010 und 2005 kartierten Monitoringstellen ist in **Tabelle 5b** wiedergegeben:

Tabelle 5b: Darstellung der Ergebnisse [Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (MPI_{Seen}) nach SCHAUMBURG et al. (2015), Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe), Artenzahl und Artenspektrum submerser Makrophyten, Deckung Characeen] der Kartierung von Monitoringstellen für Makrophyten im Trammer See in den Jahren 2020, 2017, 2014, 2010 und 2005. Für die Transekte 2 und 5 lagen keine Altdaten aus dem Jahr 2005 vor.

Der bei den einzelnen Arten eingetragene Wert entspricht dem höchsten Abundanzwert nach KOHLER 1978, den die Art in dem betreffenden Transekt erreichte, „fett“ gedruckte Ziffern kennzeichnen die Arten, die an der Tiefengrenze der Vegetation siedeln.

Transekt-Nr.	1					2				3					4					5					
	2020	2017	2014	2010	2005	2020	2017	2014	2010	2020	2017	2014	2010	2005	2020	2017	2014	2010	2005	2020	2017	2014	2010	2005	
ÖZK (PHYLIB 5.3, TKg 10)	3	3	3	3	3	3	3*	3*	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	
ÖZK (Endgültige inkl. fachg. Bewertung)	4	4	4	3	-	4	5	5	4	3	3	3	2	-	4	3	3	3	-	4	3	3	3	2	
ÖZK (PHYLIB 5.3, dezimal)	2,54	2,54	2,78	3,15	2,54	3,04	2,54	2,54	3,26	3,97	3,24	2,9	2,37	2,69	2,6	2,41	2,19	2,69	1,99	2,54	2,73	2,72	2,28	2,28	
M _{MP} (PHYLIB 5.3, gerundet)	0,5	0,5	0,44	0,347	0,5	0,487	0,5	0,5	0,321	0,141	0,325	0,411	0,537	0,462	0,486	0,527	0,573	0,464	0,612	0,5	0,452	0,454	0,554	0,554	
Deckung Characeen (%)	0	0	<1	<1	-	0	<1	0	<1	<1	<1	<1	1	-	<1	5	20	15	-	5	3	<5	10	10	
Deckung Submerse gesamt (%)	2	0	5	8	-	5	0	0	1	15	60	10	15	-	69	34	49	20	-	6	48	10	12	12	
Artenzahl Submerse	2	1	8	12	5	3	1	0	8	9	9	8	11	5	4	10	10	14	10	4	7	7	13	13	
Vegetationsgrenze (m Wt)	1,7	3,8	5,6	4,9	3,5	4,6	2,0	0,9	6	7,3	4,7	5,5	6,8	2,2	6,8	9,5	10,4	5,8	2,5	5,3	6,3	5,2	5,7	5,7	
Arten																									
<i>Chara aspera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	4	4	-	-	-	-	4	
<i>Chara contraria</i>	-	-	3	2	-	-	-	-	2	2	-	-	3	-	2	2	2	5	1	4	3	3	4	4	
<i>Chara globularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	4	-	-	2	3	2	-	-	-	2	3	3	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	4	1	-	-	-	-	2	
<i>Alisma gramineum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	
<i>Butomus umbellatus</i>	-	-	1	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	2	2	-	-	-	-	1	1	3	-	2	-	5	3	4	4	1	-	2	1	-	-	
<i>Eleocharis acicularis</i>	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
<i>Elodea nuttallii</i>	-	-	2	4	-	-	-	-	3	-	-	2	2	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	2	
<i>Lemna trisulca</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	1	3	3	2	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	-	1	3	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	
<i>Potamogeton filiformis</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	2	
<i>Potamogeton friesii</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	3	2	4	1	-	2	2	-	-	1	3	2	3	3	
<i>Potamogeton lucens</i>	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	1	2	3	3	2	2	2	3	3	-	4	2	3	3	
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	-	1	3	-	2	-	-	3	3	2	2	2	3	4	2	3	3	1	1	3	3	2	2	
<i>Sagittaria sagittifolia</i> (submers)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sparganium erectum</i> (submers)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Stuckenia pectinata</i> (Pot. pectinatus)	-	-	-	2	1	-	-	-	-	2	2	2	2	2	-	3	3	3	3	-	2	2	3	3	
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	2	
<i>Nuphar lutea</i> *	4	2**	2	4	3	3***	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Persicaria amphibia</i> *	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

* = Schwimmblattart (natant); ** = auch submers auftretend; *** = rein submers auftretend

Ein weiterer direkter Vergleich der 2020, 2017, 2014, 2010 und 2005 kartierten Probestellen (Transekte 1-5 bzw. 1,3,4) mit einigen zusammengefassten Ergebnissen findet sich in **Tabelle 5c**:

Tabelle 5c: Vergleich der Artenzahlen der Submersvegetation, der durchschnittlichen Deckungswerte der Submersen insgesamt sowie der Deckung und Abundanzsummen der Armelechteralgen, der maximalen und durchschnittlichen Vegetationstiefengrenze (in m Wassertiefe) sowie der Durchschnittswerte für Ökologische Zustandsklasse (ÖZK) und Modul Makrophyten (MPI_{Seen}) der 2020, 2017, 2014 und 2010 erfolgten Kartierungen von Monitoringstellen für Makrophyten im Trammer See (Transekte 1-5).

Mit angegeben sind die Ergebnisse der Untersuchung von drei Probestellen 2005 (Transekte 1,3,4).

Trammer See: Vergleich Transekt 1-5 (bzw. für 2005 Transektnr. 1,3,4)	2020 (n=5)	2017 (n=5)	2014 (n=5)	2010 (n=5)	2005 (n=3)
Gesamtartenzahl Submersvegetation	11	12	15	22	13
Ø-Artenzahl Submersvegetation	4,4	5,2	6,6	11,6	6,6
Ø-Deckungswert Submerse insgesamt (%)	19,4	28,4	14,8	11,2	k.A.
Ø-Deckungswert Armelechteralgen (%)	1	2	5	6	k.A.
Abundanzsumme Armelechteralgen**	9	18	31	76	-
max. Vegetationstiefengrenze (m Wt)	7,3	9,5	10,4	6,8	3,5
Ø-Vegetationstiefengrenze (m Wt)	5,1	5,3	5,5	5,8	2,7
n. PHYLIB gesichert bewertbare Probestellen	5	4	4	5	3
Ø-Wert MPI _{Seen} *	0,46	0,45	0,47	0,44	0,47
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 5.3)*	3,0	2,8	2,8	2,6	2,7
Ø-Wert ÖZK (PHYLIB 5.3, Dezimalwert)*	2,7	2,7	2,6	2,8	2,4
Ø-Wert ÖZK (Endgültige inkl. fachgutachterl. Bewertung)	3,8	3,6	3,6	2,8	-

Werte gerundet; * = nicht (gesichert) bewertbare Transekte nicht berücksichtigt;
 ** = Summe der Abundanzen der Characeen in allen Tiefenstufen (n. KOHLER 1978)

Die in den **Tabellen 5a-5c** aufgeführten Ergebnisse lassen folgende Aussagen zur Gewässervegetation des Trammer Sees zu:

Aktuelle Vegetation: Aufgrund einer 2020 zusätzlich neben dem Monitoring an 5 Messstellen durchgeführten Übersichtskartierung ergab sich für die Submersvegetation des Trammer Sees ein Gesamtarteninventar von 19 Taxa, davon 4 gefährdeten, womit sich das Gewässer als artenreich einstufen lässt.

Die Ergebnisse der Übersichtskartierung zeigen aber auch, dass insbesondere viele leitbildkonforme und/oder gefährdete Taxa wie etwa *Chara aspera* (RL 3+), *Nitellopsis obtusa* (RL 3) und *Potamogeton lucens* (RL 3) im Gewässer nur als Einzelfunde auftraten, zudem wies ein gutes Drittel der beprobten Zwischenstationen (32 von 100, vgl. Tab. 5a) keinerlei höhere Vegetation aus. Hinzu kommt, dass bei alleiniger Betrachtung der Ergebnisse der 5 untersuchten Messstellen ein mit nur 11 Taxa, davon 2 gefährdeten, schon deutlich eingeschränktes Artenspektrum erkennbar ist.

Zusammengefasst lässt sich damit im Hinblick auf das Arteninventar feststellen, dass der Trammer See zwar immer noch als artenreiches Gewässer anzusehen ist, dass die Gewässervegetation aber dennoch erheblich gestört ist und ein Teil insbesondere der gefährdeten bzw. leitbildgerechten Arten nur noch Reliktcharakter zu besitzen scheint.

Eine Tauchblattzone war am Trammer See zwar mehr oder weniger durchgehend entwickelt, doch waren die Bestände oftmals sehr lückig und wiesen teilweise stark reduzierte Deckungswerte auf, so ergaben sich für 3 der 5 Messstellen nur Submersdeckungen von 2 bis 6 % (vgl. Tab. 5b, Transekte 1,2,5). Hinsichtlich des Artenspektrums bzw. der Stetigkeiten waren für eutrophe Seen typische Taxa bezeichnend, darunter *Ranunculus circinatus*, *Lemna trisulca*, *Potamogeton friesii* und *P. perfoliatus*. Daneben erreichten *Ceratophyllum demersum* und *Sagittaria sagittifolia* an einzelnen Messstellen höhere Abundanzen, während weitere Arten wie *Stuckenia pectinata* und *Myriophyllum spicatum* nur sporadisch auftraten.

Eine typische Armelechteralgenzone war am Trammer See nur ansatzweise im Bereich einer einzigen Messstelle am Nordufer (vgl. Tab. 5b und 3.5.4, Transekt 5) entwickelt, wo sich v.a. in der ersten Tiefenstufe bis etwa 1 m Wassertiefe rasige Bestände der gefährdeten *Chara contraria* (RL 3) ausdehnten (vereinzelte Pflanzen bis 1,6 m). An zwei

weiteren Transektbereichen existierten zudem noch kleine Vorkommen der Art bis in knapp 1m Wassertiefe (vgl. Tab. 5b und 3.5.4, Transekt 3 und 4).

Ausschließlich im Rahmen der Übersichtskartierung wurden zusätzlich zwei Einzelvorkommen von 2 weiteren Characeenarten am Ostufer dokumentiert: ein kleiner Bestand der gefährdeten *Chara aspera* (RL 3+) in 0,6 m Wassertiefe sowie ein Vorkommen der gefährdeten *Nitellopsis obtusa* (RL 3) in 1,4 m Wassertiefe (vgl. Tabelle und Karte Übersichtskartierung im Anhang, Hols Nr. 6 und 90). Insgesamt bleibt noch darauf hinzuweisen, dass die vorgefundenen Characeenbestände oftmals dicht mit Grünalgen bedeckt waren und sich physiologisch in einem schlechten Zustand befanden. Ebenfalls nur im Zuge der Übersichtskartierung fanden sich in 5,5 m Wassertiefe im Westen des Sees Bestände der Gelbgrünalge *Vaucheria spec.* (vgl. Tabelle und Karte Übersichtskartierung im Anhang, Hol Nr. 43).

Sehr auffällig waren 2020 die an 3 von 5 Messstellen beobachteten Massenbestände bzw. dichten Überzüge von Fädigen Grünalgen v.a. in den beiden oberen Tiefenstufen, die auf erhöhte Nährstoffgehalte im Gewässer hindeuten. Da auch die Trammer See beobachteten Armeuchteralgenbestände oftmals unter Grünalgenüberzügen zu finden waren, deutet sich an, dass Keimung, Wachstum und Ausbreitung der Characeen im Trammer See möglicherweise indirekt durch hohe trophische Belastungen im Uferbereich behindert werden.

Im Hinblick auf den Gewässergrund bleibt anzumerken, dass an allen untersuchten Messstellen Bestände von Dreikantmuscheln (*Dreissena bugensis*, *Dreissena polymorpha*) in teilweise auch höheren Abundanzen auftraten (vgl. auch 3.5.4). Zudem wurden an allen Transektbereichen Wühlschäden durch benthivore Cypriniden festgestellt, die im Bereich zweier Messstellen auch stärkere Ausmaße aufwiesen (vgl. 3.5.4, Transekte 2 und 5). Insgesamt aber waren im Rahmen der Untersuchung sowohl durch die Vorkommen der Dreikantmuscheln als auch hinsichtlich der Wühlschäden durch Fische keine signifikanten Auswirkungen bzw. Beeinträchtigungen der Makrophytenbestände erkennbar.

Die Untere Makrophytengrenze war im Trammer an den einzelnen Messstellen sehr unterschiedlich ausgeprägt, so erreichte sie bei Transekt 1 im Nordosten des Sees nur 1,7 m, während sie bei Transekt 3 im Westen bis 7,3 m hinabreichte (vgl. Tab. 5b und 3.5.4).

Vergleich mit Altdaten - aquatische Vegetation: Für die am Trammer See 2020 untersuchten fünf Messstellen lässt sich im Hinblick auf die vorliegenden Altdaten eine seit 1999, zumindest aber seit 2010 kontinuierliche Verschlechterung der Verhältnisse bei der Submersvegetation beobachten.

Diese Entwicklung spiegelt sich schon bei den an den Monitoringstellen ermittelten Artenzahlen wider, die bei konstant rückläufiger Tendenz sich aktuell mit 11 Taxa gegenüber 2010 (22) halbiert hat (vgl. Tab. 5a und 5c).

Im Hinblick auf die Arten der Tauchblattzone ergeben sich bei einem Vergleich mit der Voruntersuchung 2017 keine besonders auffälligen Tendenzen. So traten bei einigen Arten etwas stärkere Abundanz- bzw. Stetigkeitsverschiebungen auf, etwa Rückgänge bei *Potamogeton perfoliatus* und *Stuckenia pectinata* sowie Zunahmen bei *Ranunculus circinatus* und *Lemna trisulca*. Gegenüber den älteren Untersuchungen vor 2017 zeigt sich dann aber für die Tauchblattarten ein deutlicher Abwärtstrend. So tritt bei einem Vergleich mit den Altdaten von 2014 bzw. 2010 ein massiver Artenrückgang bei insgesamt 8 Taxa zu Tage, darunter u.a. die gefährdeten Arten *Alisma gramineum* (RL 2), *Eleocharis acicularis* (RL 2), *Potamogeton filiformis* (RL 1) und *Potamogeton lucens* (RL 3), die in den genannten Untersuchungsjahren zum Teil noch mehrfach an den Messstellen dokumentiert wurden und aktuell vollständig ausfielen. Vergleichbare Trends zeigen sich ebenfalls für *Butomus umbellatus*, *Callitriche hermaphroditica*, *Potamogeton pusillus* und *Zannichellia palustris* (vgl. Tab. 5a und 5b).

Der anhaltende Niedergang der Submersvegetation im Trammer See lässt sich besonders deutlich anhand der Populationsentwicklung bei den Armelechteralgen verfolgen.

Ein Vergleich der Ergebnisse an den fünf Messstellen zeigt, dass schon gegenüber der vorangegangenen Untersuchung von 2017 aktuell 3 Arten vollständig ausfallen, darunter die gefährdeten *Chara aspera* (RL 3+), *Nitellopsis obtusa* (RL 3) sowie *Chara globularis*, die allesamt schon seit 2010 deutlich rückläufig waren (vgl. Tab 5a+5b). Als einzige aktuell noch an den Messstellen des Trammer Sees beobachtete Characeenart fand sich 2020 noch *Chara contraria* (RL 3) im Bereich von drei der fünf Tansekte. Auch für diese Art weisen zumindest die Altdaten von 2010 sowohl im Hinblick auf Stetigkeiten als auch auf Abundanzen noch deutlich bessere Werte auf (vgl. Tab 5a+5b).

Die Untere Makrophytengrenze erreichte 2020 einen Durchschnittswert von 5,1 m Wassertiefe, gegenüber den Werten der Vorjahre (2017: 5,3 m; 2014: 5,5 m; 2010: 5,8 m; vgl. Tab. 21) setzt sich eine leichte, aber kontinuierliche Verschlechterung weiter fort.

Dieser aktuelle Trend erscheint gegenläufig zu den Nachbargewässern, wo sich die Werte vermutlich aufgrund der Ausbreitung der Quagga-Dreikantmuschel (*Dreissena bugensis*) in den letzten Jahren fast durchweg verbessert hatten (vgl. 3.1.2, 3.2.2, 3.4.2).

Ein Vergleich der Bewertungen nach SCHAUMBURG et al. (2015) nach dem PHYLIP-Verfahren zeigt für den Trammer See aktuell keine auffälligen Unterschiede zu den zwischen 2005 und 2017 erhobenen Altdaten, die sich allesamt ebenfalls innerhalb der Klassengrenze der ÖZK 3 (mäßig) bewegten (vgl. Tab. 5c). Im Gegensatz dazu spiegeln die unter Berücksichtigung der fachgutachterlichen Einschätzungen vorgenommenen endgültigen Bewertungen die fortschreitende Verschlechterung der Vegetationsverhältnisse deutlicher wider: während 2010 noch die ÖZK 3 (dezimaler Ø-Wert 2,8) erzielt wurde, ergab sich bei den Folgeuntersuchungen ab 2014 bei weiter innerhalb der Klassengrenze abfallenden Dezimalwerten (2014 und 2017: 3,6; 2020: 3,8, vgl. Tab. 5c) nur noch die ÖZK 4 (unbefriedigend).

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass im Vergleich mit den Ergebnissen der Vorjahre die Vegetationsverhältnisse im Trammer See 2020 weiter verschlechtert haben. Dies gilt im Hinblick auf Abundanzen und Stetigkeiten sowohl für Armelechteralgen- wie auch für die Tauchblattzone und die Untere Makrophytengrenze und damit letztlich auch für den Ökologischen Zustand des Gewässers.

3.5.3 Bewertung und Empfehlungen

Bewertung Trophie:

Nach Succow & Kopp (1985) lässt sich der Trammer See auf der Grundlage der für fünf Monitoringstellen ermittelten Vegetationstiefengrenze der Makrophyten (\emptyset -Wert 5,1 m) hinsichtlich seiner Trophie noch als **mesotroph** an der Grenze zum eutrophen Bereich einordnen.

Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL:

Für den Trammer See ergeben sich bei der Errechnung der Ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) nach SCHAUMBURG et al. (2015:30ff.) folgende Einzelwerte für die fünf 2017 untersuchten Monitoringstellen (Berechnung als WRRL-Seentyp 13):

WRRL-Seentyp TKg 13 (nach SCHAUMBURG et al. 2015:30ff.)	MS-Nr.	Ri	Ri _{kor.}	MPI _{Seen}	ÖZK (dezimal)	ÖZK (PHYLIB 5.3)	ÖZK (Endbew.)**
Transekt 1	129492	0	0	0,5	2,54	3	4
Transekt 2	129958	-2,5	-2,5	0,487	2,59	3	4
Transekt 3	129482	-33,133	-33,133	0,334	3,2	3	3
Transekt 4	129965	-2,787	-2,787	0,486	2,6	3	4
Transekt 5	130672	0	0	0,5	2,54	3	4
Mittelwert (gerundet)				0,46	2,7	3,0	3,8

* = Bewertung nicht gesichert und bei der Berechnung der Phylib- \emptyset -Werte (ÖZK, MPI_{Seen}) nicht berücksichtigt; ** = endgültige Bewertung inkl. fachgutachterliche Bewertung

Gemittelt ergibt sich daraus für den Trammer See nach dem PHYLIB-Verfahren die Ökologische Zustandsklasse 3 (mäßig), aufgrund der fachgutachterlichen Einstufung mit einem Dezimalwert von 3,8 wird hingegen die Klassengrenze überschritten und in der endgültigen Bewertung ergibt sich nur die ÖZK 4 (unbefriedigend).

Eine alternativ durchgeführte Bewertung der ÖZK nach dem Verfahren von VAN DE WEYER et al. (2006:46) unter Annahme eines oligotrophen Referenzzustandes ergibt folgende Ergebnisse:

Trammer See: Bewertung Ökol. Zustandsklasse (nach VAN DE WEYER 2006), angenommene Referenztrophi: oligotroph	Wert Einzelkriterium	Ökol. Zustandsklasse nach WRRL
1. Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars Anzahl der lebensraumtypischen Arten	2*	4
2. Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen Deckungsgrad des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armelechteraigen	1%**	5
3. Untere Makrophyten-Tiefengrenze (m Wassertiefe)	5,1***	3
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)		4 (unbefriedigend)

* = *Chara aspera*, *Chara contraria*;

** = Durchschnittswert auf Basis der einzelnen Deckungsangaben der 5 Transekte (vgl. 3.5.5)

*** = Durchschnittswert ermittelt auf Basis der UMG der 5 Transekte (vgl. 3.5.5)

Im Rahmen der parallel durchgeführten Bewertung nach VAN DE WEYER et al. (2006:46) erreicht der Trammer See nur die Ökologische Zustandsklasse 4 (mäßig).

Aus fachgutachterlicher Sicht plausibler erscheint die Bewertung nach VAN DE WEYER et al. (2006:46) aufgrund der aktuell doch stark gestörten Vegetationsverhältnisse, die sich v.a. in massiv reduzierten Deckungen bzw. Abundanzen der für ein Gewässer dieses Typ charakteristischen Armelechteraigenbestände ausdrücken. Dem Trammer See wird daher insgesamt die Ökologische Zustandsklasse 4 (unbefriedigend) zugeordnet.

Bewertung des FFH-Lebensraumtyps:

Der Trammer See wurde 2020 im Rahmen des FFH-Stichprobenmonitorings bewertet, für das Gewässer ergab sich der Erhaltungszustand „C“ (mittel-schlecht).

Hinsichtlich der Bewertung des gesamten Wasserkörpers ergeben sich damit insgesamt für die bislang nach WRRL durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse:

Seename	Makro- phytentyp	Jahr	ÖZK		Erh.zust. FFH**
			PHYLIB 5.3	Endg. Bew.*	
Trammer See	TKg 13	2005	3 (2,7)	-	***
		2010	3 (2,8)	3 (2,8)	***
		2014	3 (2,8)	4 (3,6)	***
		2017	3 (2,8)	4 (3,6)	***
		2020	3 (2,8)	4 (3,8)	C

* = Endgültige Bewertung inkl. fachgutachterliche Bewertung; ** = Bewertung im Rahmen des FFH-Stichprobenmonitorings;
*** = keine Bewertung vorliegend

Gesamtbewertung des Gewässers:

Der Trammer See besitzt mit 19 im Rahmen der zusätzlich durchgeführten Übersichtskartierung ermittelten Taxa, davon 4 gefährdeten, ein vielfältiges Submersartenspektrum. Hierbei ist aber anzumerken, dass die Gewässervegetation vielfach recht lückig und in geringer Deckung ausgebildet ist, wobei insbesondere für leitbildkonforme, sensible bzw. gefährdete Arten gilt, dass sie aufgrund geringer Abundanzen bzw. Stetigkeiten teilweise nur noch als reliktsch anzusehen sind. Dies zeigte sich insbesondere an den nur punktuell und kleinflächig entwickelten und eigentlich für ein Gewässer wie den Trammer See lebensraumtypischen Armleuchteralgenbeständen, die meist nur im Flachwasser ausgebildet und unter dichten Überzügen eutraphenter Fädiger Grünalgen verborgen waren. In der Bewertung ergab sich aufgrund der deutlichen Beeinträchtigungen der unbefriedigende Zustand (ÖZK 4), aus vegetationskundlicher Sicht besitzt der Trammer See aktuell nur noch mittlere Bedeutung.

Empfehlungen:

Um den ökologischen Zustand des Trammer Sees zu verbessern, ist dringend eine weitere Reduzierung der Nährstoffeinträge in das Gewässer bzw. eine weitere Sanierung des Oberflächenwassereinzugsgebiets notwendig.

Zielführend sind unter anderem Maßnahmen wie:

- Aufgabe bzw. Umwandlung seenaher oder zum See bzw. seinen Zuflüssen hin geneigter Ackerflächen in extensivere Nutzungsformen,
- Anlage von Pufferzonen bzw. Gewässerrandstreifen in ausreichender Breite,
- Vermeidung von Bodenbruch bzw. flächigen Offenbodenbereichen insbesondere in zum See geneigten Hanglagen im Oberflächenwassereinzugsgebiet, um Einträge infolge Erosion bei stärkeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden.
- Vermeidung der Einleitung von nährstoffreichem Oberflächen- oder Drainagewasser (z.B. Straßen, Siedlungsbereich, landwirtschaftliche Flächen), auch über Vorfluter.

Die dringlichste konkrete Maßnahme bleibt weiterhin die Anlage breiter Pufferzonen gegen Nährstoffeinschwemmungen aus den angrenzenden und seewärts geneigten landwirtschaftlichen Intensivflächen am Nordufer des Sees zwischen der B76 und dem Nordostteil des Sees südlich Rathjensdorf.

Höchst problematisch sind unter diesem Aspekt vor allem die Flächen östlich von Tramm, wo auf über 1 km Uferlänge teilweise auf steilen Hanglagen bis dicht an den Trammer See heran seit Jahrzehnten intensiver Ackerbau (u.a. Mais) betrieben wird.

Neben direkten Nährstoffeinschwemmungen in den See aus dem Steilhangbereich über Oberflächenwasser und Bodenerosion sind Einträge über die hangabwärts laufenden Drainagen sehr wahrscheinlich, die erst kurz oberhalb des Seeufers auslaufen.

Zudem wird auf großen Teilen der Ackerflächen der Boden nicht hangparallel, sondern in Richtung See gepflügt, was Nährstoffeinschwemmungen zusätzlich begünstigt.

Die Äcker v.a. östlich von Tramm müssen daher dringend in eine Extensivnutzung ohne Bodenbruch sowie Dünger- und Pestizideinsatz überführt werden und mit einer dauerhaft geschlossenen Vegetationsdecke versehen werden. Eine weitere Alternative wäre zudem eine Aufforstung mit möglichst heimischen und standortgerechten Gehölzen oder eine Brache.

Im Hinblick auf den See selbst wurden an allen fünf Messstellen (Transekte 1-5) 2020 in unterschiedlichem Ausmaß Wühlschäden durch benthivore Cypriniden festgestellt. weshalb der Bestand dieser Fische auf ein im Hinblick auf die Ziele der WRRL vertretbares Maß reduziert werden sollte.

Prognose:

Die Vegetationsverhältnisse im Trammer See haben sich 2020 gegenüber den Vorjahren weiter kontinuierlich verschlechtert, aktuell erreicht das Gewässer in der Bewertung nur den unbefriedigenden ökologischen Zustand (ÖZK 4).

Vor diesem Hintergrund und da im Hinblick auf die wiederholt von fachgutachterlicher Seite als wichtigste Maßnahme geforderte Anlage von Pufferzonen gegen Nährstoffeinträge aus angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen (vgl. STUHR, VAN DE WEYER et al. 2018:144, 2015:150, 2010:167-168 sowie STUHR 1999:39) seit geraumer Zeit keine wirklichen Fortschritte erkennbar sind, erscheint das Erreichen des guten Ökologischen Zustands bis 2027 nicht realistisch.

3.5.4 Transektkartierung Makrophyten

Transekt 1

WRRL-Seentyp:	TKg13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3*		
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: 0	M _{MP} : 0,5

* = fachgutachterliche bzw. endgültige Bewertung ÖZK 4 (unbefriedigend)



Foto 120: Transekt 1 repräsentiert den buchtartigen und durch Untiefen nahezu abgetrennten Seeteil im Nordosten des Trammer Sees (Blickrichtung SE).



Foto 121: Eine schmale Schwimmblattzone (*Nuphar lutea*) säumt die Röhrichtzone (Blickrichtung NE).



Foto 122: Submersblätter von *Nuphar lutea* zwischen 1 und 2 m Wassertiefe.



Foto 123: *Dreissena* sp. zwischen 2 und 4 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0413 Trammer See		Transektnummer: 1	
Wasserkörpernummer, -name: 0413 Trammer See		Transekt-Bezeichnung: Trammer See MS 20	
Messstellennummer (MS_NR): 129492			
Datum	28.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Nuphar lutea</i>
Abschnitt-Nr.	1	Gesamtdeckung Vegetation	80 %
Ufer	E	Deckung Emerse	38 %
Uferexposition	NW	Deckung Schwimmblattarten	40 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerser gesamt	2 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang	32593548	6003469	0
1 m Wassertiefe	32593542	6003470	1
Vegetationsgrenze (UMG)	32593539	6003469	1,7
2 m Wassertiefe	32593538	6003473	2
Transektende	32593527	6003481	4
Fotopunkt	32593542	6003479	Fotorichtung: SE
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brasseln hervorgerufen werden können.			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4
Beschattung (WÖRLEIN)		2	2	1
Sediment*				
Sand		xxx	xx	x
Feinkies (0,2-2 cm)		xx	x	x
Grobkies (2-6 cm)		x		
Sandmudde			xx	xxx
Teich-/Malermuscheln		xx	x	x
Dreissena lebend		xx	x	x
Wühl Schäden benth. Cypriniden				x
Arten (Abundanz . Soziabilität)				
<i>Carex acutiformis</i>	0,2	2.2	-	-
<i>Lysimachia thysiflora</i>	0,7	3.3	-	-
<i>Phragmites australis</i>	1,0	2.2	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1,1	3.3	2.2	-
<i>Typha latifolia</i>	1,0	2.2	-	-
<i>Nuphar lutea</i> (n.)	1,7	4.4	3.3	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	1,6	-	2.2	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	1,6	2.3	3.3	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 2

WRRL-Seentyp:	TKg13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3*		
Referenzindex:	-2,5	korr. Referenzindex: -2,5	M _{MP} : 0,487

* = fachgutachterliche bzw. endgültige Bewertung ÖZK 4 (unbefriedigend)



Foto 124: Transekt 2 am Südufer des Trammer Sees (Blickrichtung SSE).

Seenummer, -name: 0413 Trammer See		Transektnummer: 2		
Wasserkörpernummer, -name: 0413 Trammer See		Transekt-Bezeichnung: Trammer See, Südufer südl. Schützenhaus		
Messstellennummer (MS_NR): 129958				
Datum	28.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circinatus</i>	
Abschnitt-Nr.	3	Gesamtdeckung Vegetation	6 %	
Ufer	S	Deckung Emerse	1 %	
Uferexposition	N	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	5 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	0 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32592671	6002956	0	0
1 m Wassertiefe	32592663	6002959	1	5
2 m Wassertiefe	32592663	6002962	2	8
4 m Wassertiefe	32592665	6002974	4	19
Vegetationsgrenze (UMG)	32592665	6002989	4,6	34
Transektende	32592671	6003000	6	44
Fotopunkt	32592657	6003012	Fotorichtung:	SSE
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brasseln hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		4	3	3	1
Sediment*					
Sand		xx	xx	xx	xx
Feinkies (0,2-2 cm)		xx	x	x	x
Steine (6-20 cm)		xx	x		
(Fein)Detritusmudde		xx	xx	xx	xx
Totholz		xx	x	x	
Schill			x		
Dreissena lebend		x	xx	xx	x
Wühl Schäden benth. Cypriniden				xx	xx
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Acorus calamus</i>	0,4	2.2	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	0,1	1.1	-	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	4,2	-	-	1.1	2.2
<i>Nuphar lutea</i> (s.)	1,9	3.3	3.3	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	4,6	1.2	2.2	-	2.2

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 3

WRRL-Seentyp:	TKg13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3		
Referenzindex:	-33,133	korr. Referenzindex: -33,133	M _{MP} : 0,334



Foto 127: Transekt 3 im Westen des Trammer Sees (Blickrichtung NW).



Foto 128: *Chara contraria* zwischen Grünalgenüberzügen im Flachwasser.



Foto 129: *Sagittaria sagittifolia*-Bestände im Flachwasserbereich.



Foto 130: Dichte Grünalgenüberzüge zwischen 1 und 2 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0413 Trammer See		Transektnummer: 3	
Wasserkörpernummer, -name: 0413 Trammer See		Transekt-Bezeichnung: Trammer See MS 10	
Messstellennummer (MS_NR): 129482			
Datum	28.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ranunculus circinatus</i>
Abschnitt-Nr.	4	Gesamtdeckung Vegetation	25 %
Ufer	NW	Deckung Emerse	10 %
Uferexposition	SE	Deckung Schwimmblattarten	0 %
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	15 %
Methodik	Tauchtransekt	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transektanfang	32591450	6002949	0
1 m Wassertiefe	32591453	6002945	1
2 m Wassertiefe	32591459	6002942	2
4 m Wassertiefe	32591469	6002938	4
6 m Wassertiefe	32591478	6002931	6
Vegetationsgrenze (UMG)	32591487	6002927	7,3
Transektende	32591489	6002921	8
Fotopunkt	32591481	6002936	Fotorichtung: NW
Anmerkungen: Die Schilfbestände (<i>Phragmites australis</i>) wiesen seeseits Verbisschäden auf, die durch herbivore Vögel hervorgerufen werden können. Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühlchäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brasseln hervorgerufen werden können.			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xx	xx	xx	x	
Feinkies (0,2-2 cm)			x	x		
Grobkies (2-6 cm)			x	x		
(Fein)Detritusmudde				xx	xxx	xxx
Grobdetritus-/Torfmudde		xx				
Grünalgenüberzüge		xxx	xxx	xx	x	
Dreissena lebend		x		xx	xx	
Wühlchäden benth. Cypriniden				x	x	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Phragmites australis</i>	0,8	4.4	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5,2	-	-	-	1.1	-
<i>Chara contraria</i>	0,6	2.3	-	-	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	7,0	-	-	3.3	3.3	1.1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4,4	-	-	-	1.1	-
<i>Potamogeton friesii</i>	5,0	-	-	2.2	1.1	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0,7	1.1	-	-	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	7,3	1.1	1.1	3.3	3.3	2.2
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	0,7	3.3	-	-	-	-
<i>Stuckenia pectinata</i> (= <i>Potamogeton pectinatus</i>)	1,1	2.2	1.1	-	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 4

WRRL-Seentyp:	TKg13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3*		
Referenzindex:	-2,787	korr. Referenzindex: -2,787	M _{MP} : 0,486

* = fachgutachterliche bzw. endgültige Bewertung ÖZK 4 (unbefriedigend)



Foto 131: Transekt 4 an einer Landzunge im Osten des Trammer Sees (Blickrichtung SSE).



Foto 132: *Chara contraria* zwischen Grünalgenüberzügen im Flachwasser.



Foto 133: Dichte *Ranunculus circinatus*-Bestände zwischen 1 und 2 m Wassertiefe.



Foto 134: Dichte *Ceratophyllum demersum*-Bestände zwischen 4 und 6 m Wassertiefe.

Seenummer, -name: 0413 Trammer See		Transektnummer: 4	
Wasserkörpernummer, -name: 0413 Trammer See		Transekt-Bezeichnung: Trammer See, Nordufer der Landzunge Eulenkruh	
Messstellennummer (MS_NR): 129965			
Datum	28.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Abschnitt-Nr.	6	Gesamtdeckung Vegetation	70 %
Ufer	E	Deckung Emerse	<1%
Uferexposition	NNW	Deckung Schwimmblattarten	0%
Transekttbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	69 %
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	<1 %
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)
Transekthanfang	32593369	6003944	0
1 m Wassertiefe	32593365	6003949	1
2 m Wassertiefe	32593362	6003956	2
4 m Wassertiefe	32593357	6003968	4
6 m Wassertiefe	32593351	6003980	6
Vegetationsgrenze (UMG)	32593349	6003992	6,8
Transekttende	32593341	6004013	8
Fotopunkt	32593319	6004054	Fotorichtung: SSE
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brassen hervorgerufen werden können.			

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6	6-8
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1	1
Sediment*						
Sand		xxx	xxx	xxx	x	
Feinkies (0,2-2 cm)		x	x	x		
Grobkies (2-6 cm)		xx	x	x		
Steine (6-20 cm)		xx	x	x		
Blöcke (>20 cm)		x				
Sandmudde				xx	xx	xx
(Fein)Detritusmudde				xx	xx	xx
Grünalgenüberzüge		xxx	x	x		
Dreissena lebend					x	x
Wühl Schäden benth. Cypriniden						x
Arten (Abundanz . Soziabilität)						
<i>Acorus calamus</i>	0,1	1.2	-	-	-	-
<i>Eleocharis palustris</i>	0,1	1.1	-	-	-	-
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,2	1.2	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	6,8	-	2.3	5.5	4.4	2.2
<i>Chara contraria</i>	0,9	2.3	-	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2,1	1.1	2.2	1.1	-	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,1	-	4.4	2.3	-	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Transekt 5

WRRL-Seentyp:	TKg13	Zusatzkriterien: -	
ÖZK:	3*		
Referenzindex:	0	korr. Referenzindex: 0	M _{MP} : 0,5

* = fachgutachterliche bzw. endgültige Bewertung ÖZK 4 (unbefriedigend)



Foto 135: Uferbereich von Transekt 5 nordöstlich der Badestelle Tramm (Blickrichtung NW).

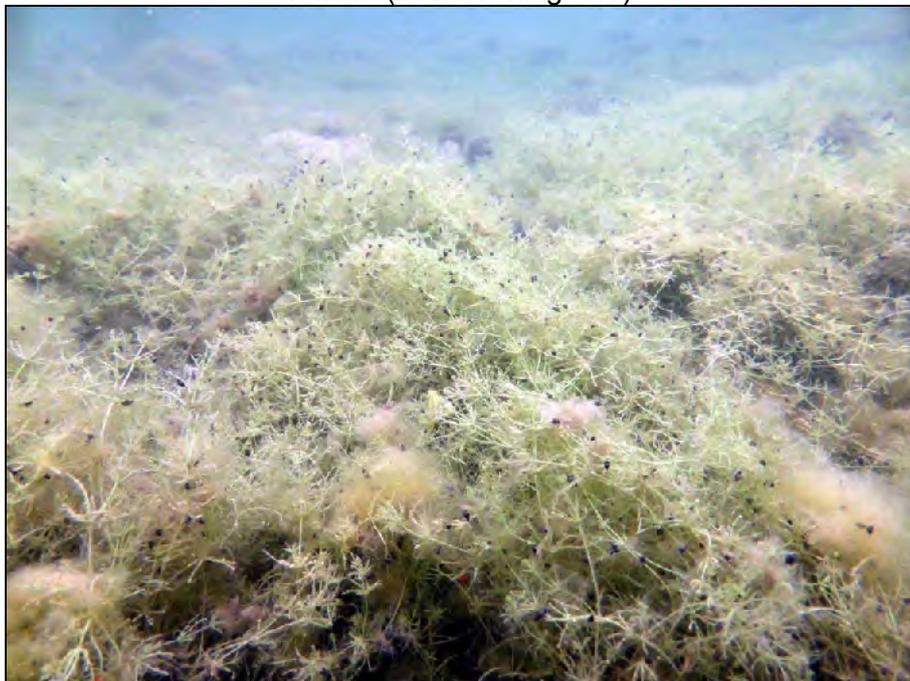


Foto 136: Dichte *Chara contraria*-Bestände mit auffällig hoher Dichte an Weidegängern (Schnecken) im Flachwasser.

Seenummer, -name: 0413 Trammer See		Transektnummer: 5		
Wasserkörpernummer, -name: 0413 Trammer See		Transekt-Bezeichnung: Trammer See, Nordufer östl. Badestelle Tramm		
Messstellennummer (MS_NR): 130672				
Datum	28.06.2020	Art an der Vegetationsgrenze	<i>Lemna trisulca</i>	
Abschnitt-Nr.	5	Gesamtdeckung Vegetation	16 %	
Ufer	N	Deckung Emerse	10 %	
Uferexposition	SE	Deckung Schwimmblattarten	0 %	
Transektbreite (m)	20	Deckung Submerse gesamt	6 %	
Methodik	Tauchkartierung	davon Deckungsanteil Characeen	5 %	
Lagepunkte	R-Wert	H-Wert	Wassertiefe (m)	Uferentfernung (m)
Transektanfang	32592027	6003817	0	0
1 m Wassertiefe	32592034	6003814	1	10
2 m Wassertiefe	32592039	6003810	2	18
4 m Wassertiefe	32592044	6003804	4	25
Vegetationsgrenze (UMG)	32592049	6003800	5,3	32
Transektende	32592054	6003792	6	40
Fotopunkt	32592067	6003770	Fotorichtung:	NW
Anmerkungen: Das Sediment bzw. die Submersvegetation wies Wühlspuren bzw. Wühl Schäden auf, die von benthivoren Cypriniden wie beispielsweise Karpfen oder Brasseln hervorgerufen werden können.				

Wassertiefe (m)	Wt _{max.} (m)	0-1	1-2	2-4	4-6
Beschattung (WÖRLEIN)		1	1	1	1
Sediment*					
Sand		xx	xxx	xx	
Feinkies (0,2-2 cm)			x		
Grobkies (2-6 cm)			x	x	
Sandmudde				xx	xxx
Grobdetritus-/Torfmudde		xxx			
Grünalgenüberzüge		xx	xx	x	
Teich-/Malermuscheln			x	x	x
Dreissena lebend				x	xxx
Wühl Schäden benth. Cypriniden			xx	xxx	x
Arten (Abundanz . Soziabilität)					
<i>Phragmites australis</i>	0,6	4.4	-	-	-
<i>Chara contraria</i>	1,6	4.4	1.2	-	-
<i>Lemna trisulca</i>	5,3	-	-	-	1.2
<i>Potamogeton friesii</i>	2,7	-	1.1	1.1	-
<i>Ranunculus circinatus</i>	2,1	-	-	1.1	-

* x = wenig; xx = häufig; xxx = massenhaft

Anhang Trammer See: Artenliste

Die Häufigkeitsangaben basieren in erster Linie auf der Untersuchung von 5 Monitoringstellen, als „Häufigkeit“ ist die Zahl der Monitoringstellen angegeben, an denen die betreffende Art auftrat (Maximalwert = 5); zusätzlich in Klammern angegeben ist die Häufigkeit des Auftretens der jeweiligen Art im Rahmen der Übersichtskartierung an 100 beprobten Zwischenstationen (Maximalwert = 100; vgl. auch Kap. 2.1.3 sowie Anhang).

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Chara aspera</i>	Rauhe Armleuchteralge	3+	2+	0 (1)
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3		3 (21)
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge			0 (7)
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge	3		0 (1)
<i>Vaucheria spec.</i>	Gelbgrünalge			0 (1)

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume			0 (4)
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt			2 (1)
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest			0 (1)
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse			3 (4)
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt			1 (1)
<i>Nuphar lutea</i> (submers)	Gelbe Teichrose			1 (4)
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	V	2	2 (2)
<i>Potamogeton lucens</i>	Spiegel-Laichkraut	3		0 (1)
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut			2 (9)
<i>Potamogeton pusillus</i> s. str.	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut			0 (2)
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß	V		5 (22)
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Pfeilkraut			1 (0)
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (submers)	Seebinsse			1 (1)
<i>Stuckenia pectinata</i> (<i>Potamogeton pectinatus</i>)	Kamm-Laichkraut			1 (10)
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden			0 (2)

Schwimmblattzone

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste		Häufigkeit
		SH	D	
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose			1 (8)

4 Vergleichende Bewertung

Im Jahr 2020 wurde im Rahmen des WRRL-Programms die Vegetation von fünf schleswig-holsteinischen Seen untersucht. Die folgende Tabelle 22 gibt einen Überblick über die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung.

Tabelle 6: Vergleich der Ausprägung submerser Vegetation, Trophiestufe, Ökologische Zustandsklasse, Erhaltungszustand FFH-Lebensraumtyp und Vegetationsentwicklungstendenz bei den 2020 untersuchten Seen.

	Behler See	Dieksee	Kl. Pionier See	Kellersee	Trammer See
WRRL-Seentyp (für Berechnung ÖZK)	10	10	10	10	13
FFH-Lebensraumtyp (nach Meldung)	3140	3140	3150	3150	
Anzahl Monitoringstellen	8	8	8	9	5
Vegetationstiefengrenze (Ø-Wert in m Wassertiefe) ¹⁾	5,5	4,95	6,5	4,0	5,1
Vegetationstiefengrenze (Maximalwert in m Wt) ²⁾	8,3	7,2	8,3	6,0	7,3
Artenzahl Armelechteralgen ³⁾	4	3	2	2	4
Gesamtartenzahl Submerse Makrophyten ⁴⁾	19	14	16	13	19
davon landesweit gefährdete Arten ⁵⁾	5	2	2	1	4
davon bundesweit gefährdete Arten ⁶⁾	3	1	2	1	2
gesch. Bedeckungsgrad Armelechteralgen (%) ⁷⁾	12	7	5	1,4	1
gesch. Bedeckungsgrad Submersvegetation gesamt (%) ⁸⁾	40	33	46	33	19
Trophiestufe ⁹⁾	m	e	m	e	m
Mittelwert MPI _{Seen} ¹⁰⁾	0,47	0,40	0,30	0,40	0,46
ÖZK (nach SCHAUMBURG et al. 2015) ¹¹⁾	3 (2,6)	3 (2,9)	3 (3,4)	3 (3,1)	3 (3,0)
ÖZK (nach SCHAUMBURG et al. 2015)(dezimal) ¹²⁾	3 (2,6)	3 (2,9)	3 (3,4)	3 (2,9)	3 (2,7)
ÖZK (nach VAN DE WEYER 2006) ¹³⁾	3	4			4
ÖZK (Endgültige inkl. fachgutachterliche Bewertung) ¹⁴⁾	3 (3,0)	4 (3,5)	4 (3,5)	3 (3,4)	4 (3,8)
FFH-LRT- Bewertungsergebnis (VAN DE WEYER et al. 2006)	C	C			
FFH-LRT- Bewertungsergebnis (BFN 2017)	B	C	C	C	C ¹⁹⁾
FFH-LRT (Endgültige inkl. fachgutachterliche Bewertung) ¹⁶⁾	C	C	C	C	C
Entwicklungstendenz Submersvegetation ¹⁷⁾ gegenüber der letzten Untersuchung	↑	↑	↑	0	↓
Entwicklungstendenz Submersvegetation ¹⁸⁾ gegenüber allen vorliegenden Altdaten	↓↑	↓↑	↓	↓↑	↓↓

¹⁾ angegeben ist der im Rahmen von Transektkartierungen (vgl. 3.1.4, 3.2.4, ..., 3.5.4) ermittelte jeweilige Durchschnittswert für die maximale Siedlungstiefe Gewässervegetation (in m Wassertiefe, auf eine Kommastelle gerundet) auf der Basis aller 2020 im Gewässer untersuchter Transekte; Transekte mit unplausibler Vegetationsgrenze wurden für die Errechnung des Ø-Wertes nicht berücksichtigt

²⁾ angegeben ist der im Rahmen von Transektkartierungen (vgl. 3.1.4, 3.2.4, ..., 3.5.4) erreichte Maximalwert (in m Wassertiefe, auf eine Kommastelle gerundet)

³⁾ vgl. 3.1 – 3.5, Artenlisten

⁴⁾ = Gesamtartenzahl (Tauchblattzone + Armelechteralgenzone), vgl. 3.1 – 3.5, Artenlisten

⁵⁾ nach MIERWALD & ROMAHN (2006), SCHULZ et al. (2002), HAMANN & GARNIEL (2002); (Gefährdungsgrad „G“ als gefährdet gewertet, „V“ nicht berücksichtigt)

- 6) nach BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1996); (Gefährdungsgrad „G“ als gefährdet gewertet, „V“ nicht berücksichtigt)
- 7) = geschätzter Deckungsgrad (%) des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Armeleuchteralgen (gerundeter Durchschnittswert aus der Deckungsschätzung der Einzeltransekte, vgl. 3.1.4, 3.2.4, ..., 3.5.4)
- 8) = geschätzter Deckungsgrad (%) des aktuell besiedelbaren Gewässergrundes mit Submersvegetation (gerundeter Durchschnittswert aus der Deckungsschätzung der Einzeltransekte, vgl. 3.1.4, 3.2.4, ..., 3.5.4)
- 9) *m* = mesotroph; *e* = eutroph; *e^h* = hocheutroph; *p* = polytroph; *p^h* = hochpolytroph; *h* = hypertroph; (nach SUCCOW & KOPP 1985);
- 10) Aus den Ergebnissen der Einzeltransekte für jedes Untersuchungsgewässer gemittelter Indexwert für Makrophyten (MPI_{Seen}), nicht bewertbare Probestellen bleiben i.d.R. unberücksichtigt;
- 11) gemittelt aus den entsprechenden ÖZK-Werten der bewertbaren jeweiligen Einzeltransekte:
1 = sehr gut; 2 = gut; 3 = mäßig; 4 = unbefriedigend; 5 = schlecht; (nach SCHAUMBURG et al. 2015)
(eingeklammerte Werte = Bewertung nicht gesichert);
- 12) gemittelt aus den entsprechenden ÖZK-Dezimalwerten der bewertbaren jeweiligen Einzeltransekte (nach SCHAUMBURG et al. 2015)
- 13) Ergebnisse der Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse gemäß WRRL nach VAN DE WEYER (2006:46-47); Trammer See: oligotropher Referenzzustand;
Behler See, Dieksee, (Kellersee und Kl. Plöner See): mesotropher Referenzzustand;
- 14) Endgültige inkl. fachgutachterliche Einschätzung der ÖZK für das Gewässer
- 15) Erhaltungszustand FFH-LRT: Ergebnisse der Bewertung der für das Gewässer gemeldeten FFH-Lebensraumtypen 3140 (Behler See, Dieksee) und 3150 (Kellersee, Kleiner Plöner See)
- 16) Endgültige inkl. fachgutachterliche Einschätzung des Erhaltungszustandes des FFH-LRT;
Trammer See: Einstufung gemäß Ergebnis des FFH-Stichprobenmonitorings
- 17) Angegeben ist die aus dem Vergleich der 2020 ermittelten Vegetationsverhältnisse mit den Daten der vorangegangenen Untersuchung abgeleitete Entwicklungstendenz für die Submersvegetation;
- 18) Angegeben ist die aus dem Vergleich der 2020 ermittelten Vegetationsverhältnisse mit sämtlichen vorliegenden Altdaten abgeleitete Entwicklungstendenz für die Submersvegetation:
↑↑ = deutliche Verbesserung; ↑ = ± leichte Verbesserung;
0 = ± unveränderter Zustand; ↓↑ = schwankend, uneinheitliche Entwicklung;
↓ = ± leichte Verschlechterung; ↓↓ = deutliche Verschlechterung.
(in Klammern gesetzt = Aussage unsicher bzw. schwierig)
- 19) Ergebnis FFH-Stichprobenmonitoring

Bei den 2020 untersuchten fünf Seen handelt es überwiegend um ± eutrophe Gewässer, die aber aufgrund ihres Wasserchemismus, ihrer Morphologie und der Größe ihres Einzugsgebietes unterschiedlichen Seetypen zugerechnet werden. Der Behler See, der Dieksee, der Kellersee und der Kleine Plöner See werden nach SCHAUMBURG et al. (2015:30ff.) dem Typ TKg10 („stabil geschichteter karbonatischer Wasserkörper des Tieflandes mit relativ großem Einzugsgebiet“) zugeordnet, während der Trammer See als Typ TKg13 („stabil geschichteter karbonatischer Wasserkörper des Tieflandes mit relativ kleinem Einzugsgebiet“) eingestuft wird.

Der **Behler See** (Typ: TKg 10) ist ein mesotropher See mit relativ vielfältiger Submersvegetation, die aktuell 19 Arten aufweist, davon 5 gefährdete. Hervorzuheben sind vor allem die im Zentralbecken des Gewässers teilweise flächiger entwickelten Armeleuchteralgenrasen mit den beiden gefährdeten Arten *Chara contraria* (RL 3) und *Nitellopsis obtusa* (RL 3). Defizite zeigen sich u.a. in den noch immer deutlich verringerten Stetigkeiten und Deckungen der lebensraumtypischen Characeenarten sowie dem nur vereinzelt Auftreten sensibler Taxa wie *Chara aspera* (RL 3+). Hinzu kommen als weitere Beeinträchtigungen eine sehr spärliche Ausbildung der Submersvegetation in den zum Wasserkörper zählenden Randgewässern Hörtsee und Langensee sowie die bereichsweise beobachteten stärkeren Wühlschäden durch benthivore Fische.

Der Behler See erreicht damit in der Bewertung insgesamt die ÖZK 3 (mäßig) bei einem leichten Trend zum guten Zustand (ÖZK 2). Hinsichtlich des FFH-Lebensraumtyps ergibt sich weiterhin nur der Erhaltungszustand „C“ (mittel-schlecht), aus vegetationskundlicher Sicht kommt ihm aktuell mittlere bis landesweite Bedeutung zu.

Der eutrophe **Dieksee** (Typ: TKg 10) besitzt eine mit 14 Taxa, davon 3 gefährdeten, mäßig artenreiche Submersvegetation. Hervorzuheben sind die von 3 Arten aufgebauten Armleuchteralgenbestände, die aber nur bereichsweise und vielfach fragmentarisch eine typische Zonierung aufweisen. Deutlich zu Tage treten die Defizite des Gewässers, u.a. in Form von z.T. stark verringerten Submersdeckungen sowie den häufig beobachteten Beständen fädiger Grünalgen, zudem auch Blaualgen und Schwefelbakterien, die allesamt auf massive Trophieprobleme hindeuten.

Aus fachgutachterlicher Sicht ergibt sich damit für den Dieksee der unbefriedigende Zustand (ÖZK 4), hinsichtlich des FFH-Lebensraumtyps nur der Erhaltungszustand „C“ (mittel-schlecht) sowie insgesamt nur eine mittlere Bedeutung.

Der eutrophe **Kellersee** (Typ: TKg 10) besitzt eine mit 13 Taxa, davon 2 gefährdeten, mäßig artenreiche Submersvegetation ohne nennenswerte floristische Besonderheiten. Hervorzuheben sind lediglich die meist kleinflächig und in geringer Deckung in den oberen Tiefenstufen auftretenden Armleuchteralgenbestände mit *Chara contraria* (RL 3) und *Chara globularis*. Defizite zeigen sich abgesehen dem etwas eingeschränkten Arteninventar vor allem durch zum Teil deutlich verringerte Submersdeckungen und das vielerorts massenhafte Auftreten von Beständen fädiger Grünalgen bzw. Blaualgen.

Der Kellersee erreicht in der Bewertung insgesamt noch knapp die ÖZK 3 (mäßig) an der Klassengrenze zum unbefriedigenden Zustand (ÖZK 4), der FFH-Lebensraumtyp wird mit dem Erhaltungszustand „C“ (mittel-schlecht) bewertet. Aus vegetationskundlicher Sicht erreicht der Kellersee aktuell mittlere Bedeutung.

Der **Kleine Plöner See** (Typ: TKg 10) besitzt eine mehr oder weniger durchgängig entwickelte und mit 16 Arten, davon 4 gefährdeten, relativ artenreiche, für eutrophe Seen typische Submersvegetation, die mit Werten zwischen 6 und 7 m eine gute Tiefenausdehnung aufweist. Dennoch zeigen sich deutliche Defizite durch die hohen Anteile eutraphenter Arten und das häufige Auftreten fädiger Grünalgen und auch Blaualgen v.a. in den oberen Tiefenstufen. Bei der Bewertung der Ökologischen Zustandsklasse erreicht das Gewässer nur die ÖZK 4 (unbefriedigend), allerdings direkt an der Klassengrenze zum mäßigen Zustand (ÖZK 3), die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps ergab nur den Erhaltungszustand C (mittel-schlecht). Aus vegetationskundlicher Sicht besitzt der Kleine Plöner See insgesamt mittlere Bedeutung.

Der **Trammer See** (Typ: TKg 13) besitzt mit 19 im Rahmen der zusätzlich durchgeführten Übersichtskartierung ermittelten Taxa, davon 4 gefährdeten, ein vielfältiges Submersartenspektrum. Hierbei ist aber anzumerken, dass die Gewässervegetation vielfach recht lückig und in geringer Deckung ausgebildet ist, wobei insbesondere für leitbildkonforme, sensible bzw. gefährdete Arten gilt, dass sie aufgrund geringer Abundanzen bzw. Stetigkeiten teilweise nur noch als reliktsch anzusehen sind. Dies zeigte sich insbesondere an den nur punktuell und kleinflächig entwickelten und eigentlich für ein Gewässer wie den Trammer See lebensraumtypischen Armleuchteralgenbeständen, die meist nur im Flachwasser ausgebildet und unter dichten Überzügen eutraphenter fädiger Grünalgen verborgen waren. In der Bewertung ergab sich aufgrund der deutlichen Beeinträchtigungen der unbefriedigende Zustand (ÖZK 4), aus vegetationskundlicher Sicht besitzt der Trammer See aktuell nur noch mittlere Bedeutung.

5 Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde die Vegetation von fünf schleswig-holsteinischen Seen untersucht. Hierzu zählten der Behler See, Dieksee, Kellersee, Kleiner Plöner See und Trammer See.

Die Untersuchungen beinhalteten für alle Seen die Kartierung von insgesamt 38 Probestellen für Makrophyten nach der vorgegebenen Methodik für das von der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) geforderte Gewässermonitoring. Auf der Basis der Untersuchungsergebnisse wurde für die einzelnen Gewässer eine Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse gemäß WRRL durchgeführt. Zusätzlich wurde für vier Seen (Behler See, Dieksee, Kellersee und Kleiner Plöner See) eine Bewertung des aktuellen Erhaltungszustandes nach der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie (FFH-RL) für die vom Land Schleswig-Holstein für diese Gewässer gemeldeten FFH-Lebensraumtypen 3140 (Behler See, Dieksee) und 3150 (Kellersee, Kleiner Plöner See) ermittelt. Ein Vergleich mit vorliegenden Altdaten ermöglichte Aussagen zur Entwicklung der Gewässervegetation der untersuchten Seen. Im Vergleich zur vorangegangenen Untersuchung von 2017 ergaben sich daraus für die Submersvegetation von drei Seen (Behler See, Dieksee, Kleiner Plöner See) jeweils leichte Verbesserungen, für einen See (Kellersee) keine signifikanten Veränderungen und für einen See (Trammer See) Verschlechterungen.

Gegenüber allen vorliegenden Altdaten ergaben sich als längerfristige Entwicklungstendenzen für drei Seen bei z.T. schwankenden Ergebnissen keine klaren Veränderungstendenzen (Behler See, Dieksee, Kellersee), bei zwei Seen ergaben sich jeweils leichte (Kleiner Plöner See) oder aber deutlichere Verschlechterungen (Trammer See).

Im Rahmen einer abschließenden vergleichenden Bewertung der fünf Seen wird auf die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchung eingegangen.

6 Literaturverzeichnis

- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2016): PHYLIB 5.3-DV-Tool (Stand Februar 2016). Software zur Bewertung von Makrophyten und Phytobenthos in Seen.
www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_Seen/phylib_deutsch/software/index.htm
- BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hg.) (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde 28, Bonn.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (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 erstellt im Rahmen des F(orschungs)- und E(ntwicklungs)-Vorhabens „Konzeptionelle Umsetzung der EU-Vorgaben zum FFH-Monitoring und Berichtspflichten in Deutschland“. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz – FKZ 805 82 013, Bonn.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN) (Hrsg.) (2017): FFH-Monitoring und Berichtspflicht. Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Teil II: Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie (mit Ausnahme der marinen und Küstenlebensräume). BFN-Skripten 481, Stand: Oktober 2017.
- GRUBE, D. (1980): Aufnahme und Kartierung der submersen makrophytischen Vegetation des Dieksees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des LAWAKÜ. Kiel.
- GRUBE, D. (1985): Aufnahme und Kartierung der submersen makrophytischen Vegetation des Behler Sees, Höftsees sowie des Kleinen Plöner Sees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des LAWAKÜ. Kiel.
- HAMANN, U. & GARNIEL, A. (2002): Die Armelechteralgen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- KIFL - KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2002): Dieksee-Studie. Gemeinsame Umsetzung von FFH-Richtlinie und Wasser-Rahmenrichtlinie am Beispiel des Dieksees im Natura 2000-Gebiet DE 1828-301 „Suhrer See, Schönsee, Dieksee und Umgebung. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. In: Landschaft + Stadt, 10 (2): 73-85.
- KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U. & K. VAN DE WEYER (2013): Rote Liste der Armelechteralgen (Charophyceae) Deutschlands. 3. Fassung, Stand: Dezember 2012. In: Hausknechtia Beiheft 17 (2013), 32 S., Jena.
- LLUR - LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2020): Daten zum Behler See, Dieksee, Kellersee, Kleinen Plöner See und Trammer See in analoger und digitaler Form. Flintbek.
Datenergänzung: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php?alle=ja>
- MARILIM (2005): Untersuchung der Ufer- und Unterwasservegetation ausgewählter Seen in Schleswig-Holstein. WRRL-Programm 2004: Untersuchung der Ufer- und Unterwasservegetation Süseler See, Barkauer See, Schwentine-See, Seedorfer See, Großer Pönitzer See, Behlendorfer See, Schluensee, Wittensee, Vierer See, Großer Segeberger See, Trammer See. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.

- ROMAHN, K. (2020): Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins – Rote Liste. Band 1+2. 5. Fassung, September 2020. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (Hrsg.), Flintbek.
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D. & A. VOGEL (2015): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. Phylib. (Stand Februar 2014, Version Oktober 2015). Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), München. www.lfu.bayern.de/lwasser/forschung_und_projekte/Phylib_deutsch/Verfahrensanleitung/doc/Verfahrensanleitung_seen.pdf.
- SCHULZ, F. & AL. (2002): Die Moose Schleswig-Holsteins – Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- STUHR, J. (1999): Die Ufer- und Unterwasservegetation des Garrensees, des Holzsees, des Kleinen Pönitzer Sees, des Schierensees, des Trammer Sees, des Tresdorfer Sees und des Wielener Sees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- STUHR, J. (2002): Die Vegetation des Behler Sees, des Belauer Sees, des Bornhöveder Sees, des Großen Eutiner Sees, des Kellensees, des Neversdorfer Sees, des Postsees, des Schmalensees, des Sibbersdorfer Sees, des Stolper Sees und des Windebyer Noores. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- STUHR, J., VAN DE WEYER, K. et. al. (2008): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2008. Vegetation des Behler Sees (inkl. Höftsee und Langensee), des Dieksees, des Großen Küchensees, des Großen Ratzeburger Sees (inkl. Domsee), des Kellensees, des Kleinen Plöner Sees, des Schöhsees und des Suhrer Sees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Kiel.
- STUHR, J., VAN DE WEYER, K. et. al. (2010): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2010. Vegetation des Behlendorfer Sees, des Blankensees, des Großen Plöner Sees, des Großen Pönitzer Sees, des Lankauer Sees, des Schluensees, des Trammer Sees und des Wittensees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, Kiel.
- STUHR, J., VAN DE WEYER, K. et. al. (2012): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2011. Vegetation des Ahrensees, des Behlendorfer Sees, des Behler Sees, des Blankensees, des Dieksees, des Kellensees und des Westensees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein. Kiel.
- STUHR, J., VAN DE WEYER, K. et. al. (2015): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2014. Vegetation des Behlendorfer Sees, des Behler Sees, des Dieksees, des Kellensees, des Kleinen Plöner Sees und des Trammer Sees. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume. Kiel.
- SUCCOW, M. & KOPP, D. (1985): Seen als Naturraumtypen. Petermanns Geogr. Mitt. 3, 161-170, Gotha.

- VAN DE WEYER, K., NIENHAUS, I., TIGGES, P., HUSSNER, A., BECKER, E. (2006): Entwicklung einer Methode zur Kartierung der Unterwasservegetation an Seen am Beispiel des Schaalsees und seiner angrenzenden Nebengewässer zur Erfüllung des operativen EG-WRRL-Monitorings und FFH-Monitorings. Endbericht 13.03.2006. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Nettetal.
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Stuttgart.
- WÖRLEIN, F. (1992): Pflanzen für Garten, Stadt und Landschaft. Taschenkatalog, Wörlein Baumschulen, Dießen.
- ABROMEIT, U. (1974): Limnologische Untersuchungen am Bültsee unter besonderer Berücksichtigung der Ufervegetation. Examensarbeit Universität Kiel, Kiel.

Anhang

Fotoverzeichnis

Tabellen der Ergebnisse der Übersichtskartierungen am Behler und am Trammer See

Tabelle mit Angabe der Punktkoordinaten der Tiefenstufengrenzen aller 38 Messstellen

Vegetationskarten:

Behler See

Behler See - Übersichtskartierung

Dieksee

Kellersee

Kleiner Plöner See

Trammer See

Trammer See - Übersichtskartierung

Bewertungsergebnisse aller 2020 untersuchter Messstellen

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung
1	Behler See	1 BehlerSee_T1	-	25.06.2020	32595183	6002108	NE
2	Behler See	2 BehlerSee_T1	-	25.06.2020	32595198	6002136	NW
3	Behler See	3 BehlerSee_T2	3	25.06.2020	32597026	6003559	NE
4	Behler See	4 BehlerSee_T2	3	25.06.2020	-	-	-
5	Behler See	5 BehlerSee_T3	3	25.06.2020	-	-	-
6	Behler See	6 BehlerSee_T3	3	25.06.2020	-	-	-
7	Behler See	7 BehlerSee_T3	2	25.06.2020	32596377	6003733	E
8	Behler See	8 BehlerSee_T3	2	25.06.2020	-	-	-
9	Behler See	9 BehlerSee_T4	2	25.06.2020	-	-	-
10	Behler See	10 BehlerSee_T4	2	25.06.2020	-	-	-
11	Behler See	11 BehlerSee_T4	2	25.06.2020	32595645	6004004	N
12	Behler See	12 BehlerSee_T4	2	25.06.2020	-	-	-
13	Behler See	13 BehlerSee_T5	1	25.06.2020	32595389	6003006	WSW
14	Behler See	14 BehlerSee_T5	1	25.06.2020	-	-	-
15	Behler See	15 BehlerSee_T6	6	25.06.2020	32596228	6002417	SE
16	Behler See	16 BehlerSee_T6	6	25.06.2020	-	-	-
17	Behler See	17 BehlerSee_T7	6	25.06.2020	-	-	-
18	Behler See	18 BehlerSee_T7	4	25.06.2020	32596660	6002122	E
19	Behler See	19 BehlerSee_T8	4	25.06.2020	32596697	6002114	NE
20	Behler See	20 BehlerSee_T8	4	25.06.2020	32597329	6003038	NW
21	Behler See	21 BehlerSee	4	25.06.2020	32597286	6003082	NE
22	Behler See	22 BehlerSee	2	25.06.2020	32596382	6003756	E
23	Behler See	23 BehlerSee	3	25.06.2020	32597022	6003109	E
24	Behler See	24 BehlerSee	4	25.06.2020	32596667	6002549	SW
30	Dieksee	30 Dieksee_T1	-	25.06.2020	32600713	6003141	NE
31	Dieksee	31 Dieksee_T1	-	25.06.2020	-	-	-
32	Dieksee	32 Dieksee_T1	-	25.06.2020	-	-	-
33	Dieksee	33 Dieksee_T1	-	25.06.2020	-	-	-
34	Dieksee	34 Dieksee_T2	-	25.06.2020	32600404	6002536	S
35	Dieksee	35 Dieksee_T2	-	25.06.2020	-	-	-
36	Dieksee	36 Dieksee_T2	-	25.06.2020	-	-	-
37	Dieksee	37 Dieksee_T3	-	25.06.2020	32599899	6003413	N
38	Dieksee	38 Dieksee_T3	-	25.06.2020	-	-	-
39	Dieksee	39 Dieksee_T3	-	25.06.2020	-	-	-
40	Dieksee	40 Dieksee_T3	-	25.06.2020	-	-	-
41	Dieksee	41 Dieksee_T4	-	26.06.2020	32599030	6002735	S
42	Dieksee	42 Dieksee_T4	-	26.06.2020	32599007	6002680	W
43	Dieksee	43 Dieksee_T4	-	26.06.2020	32599007	6002680	E
44	Dieksee	44 Dieksee_T5	-	26.06.2020	32597549	6002700	NW
45	Dieksee	45 Dieksee_T5	-	26.06.2020	32597510	6002729	NW
46	Dieksee	46 Dieksee_T5	-	26.06.2020	-	-	-
47	Dieksee	47 Dieksee_T6	-	26.06.2020	32598395	6002729	SW
48	Dieksee	48 Dieksee_T6	-	26.06.2020	-	-	-
49	Dieksee	49 Dieksee_T6	-	26.06.2020	-	-	-
50	Dieksee	50 Dieksee_T7	-	26.06.2020	32597748	6003438	NW
51	Dieksee	51 Dieksee_T7	-	26.06.2020	-	-	-
52	Dieksee	52 Dieksee_T7	-	26.06.2020	-	-	-
53	Dieksee	53 Dieksee_T8	-	26.06.2020	32598872	6003488	WNW
54	Dieksee	54 Dieksee_T8	-	26.06.2020	32598841	6003507	S
55	Dieksee	55 Dieksee_T8	-	26.06.2020	32598841	6003507	NW
56	Dieksee	56 Dieksee	-	26.06.2020	32599097	6002675	SW

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung
57	Dieksee	57 Dieksee	-	26.06.2020	32598646	6003440	NE
58	Dieksee	58 Dieksee	-	26.06.2020	32597800	6003054	W
60	Kellersee	60 Kellersee_T1	5	27.06.2020	32605035	6004986	N
61	Kellersee	61 Kellersee_T1	5	27.06.2020	-	-	-
62	Kellersee	62 Kellersee_T1	5	27.06.2020	-	-	-
63	Kellersee	63 Kellersee_T1	5	27.06.2020	-	-	-
64	Kellersee	64 Kellersee_T2	1	27.06.2020	32605324	6004169	E
65	Kellersee	65 Kellersee_T2	1	27.06.2020	-	-	-
66	Kellersee	66 Kellersee_T3	3	27.06.2020	32604161	6002953	SE
67	Kellersee	67 Kellersee_T3	3	27.06.2020	32604214	6002914	SE
68	Kellersee	68 Kellersee_T4	4	27.06.2020	32603139	6003996	N
69	Kellersee	69 Kellersee_T4	4	27.06.2020	-	-	-
70	Kellersee	70 Kellersee_T5	2	27.06.2020	32604928	6002324	E
71	Kellersee	71 Kellersee_T5	2	27.06.2020	32604967	6002314	N
72	Kellersee	72 Kellersee_T6	4	27.06.2020	32602402	6003675	W
73	Kellersee	73 Kellersee_T6	4	27.06.2020	-	-	-
74	Kellersee	74 Kellersee_T7	3	27.06.2020	32603579	6003383	SE
75	Kellersee	75 Kellersee_T7	3	27.06.2020	32603640	6003353	NE
76	Kellersee	76 Kellersee_T8	5	27.06.2020	32603445	6005126	NW
77	Kellersee	77 Kellersee_T8	5	27.06.2020	32603419	6005139	NE
78	Kellersee	78 Kellersee_T8	5	27.06.2020	-	-	-
79	Kellersee	79 Kellersee_T9	1	27.06.2020	32604939	6003519	S
80	Kellersee	80 Kellersee_T9	1	27.06.2020	32604943	6003488	W
81	Kellersee	81 Kellersee_T9	1	27.06.2020	-	-	-
82	Kellersee	82 Kellersee_T9	1	27.06.2020	-	-	-
83	Kellersee	83 Kellersee	4	27.06.2020	32603307	6003294	SW
84	Kellersee	84 Kellersee	4	27.06.2020	32602989	6003420	W
85	Kellersee	85 Kellersee	4	27.06.2020	32603240	6004272	NW
90	Kleiner Plöner See	90 Kleiner Plöner See_T1	-	25.06.2020	32590247	6002880	NNE
91	Kleiner Plöner See	91 Kleiner Plöner See_T1	-	25.06.2020	-	-	-
92	Kleiner Plöner See	92 Kleiner Plöner See_T1	-	25.06.2020	-	-	-
93	Kleiner Plöner See	93 Kleiner Plöner See_T2	-	25.06.2020	32591013	6002502	NW
94	Kleiner Plöner See	94 Kleiner Plöner See_T2	-	25.06.2020	-	-	-
95	Kleiner Plöner See	95 Kleiner Plöner See_T2	-	25.06.2020	-	-	-
96	Kleiner Plöner See	96 Kleiner Plöner See_T3	-	25.06.2020	32591521	6001837	NE
97	Kleiner Plöner See	97 Kleiner Plöner See_T3	-	25.06.2020	32591559	6001885	NE
98	Kleiner Plöner See	98 Kleiner Plöner See_T3	-	25.06.2020	-	-	-
99	Kleiner Plöner See	99 Kleiner Plöner See_T3	-	25.06.2020	-	-	-
100	Kleiner Plöner See	100 Kleiner Plöner See_T4	-	25.06.2020	32591113	6001603	SW
101	Kleiner Plöner See	101 Kleiner Plöner See_T4	-	25.06.2020	-	-	-
102	Kleiner Plöner See	102 Kleiner Plöner See_T4	-	25.06.2020	-	-	-
103	Kleiner Plöner See	103 Kleiner Plöner See_T4	-	25.06.2020	-	-	-
104	Kleiner Plöner See	104 Kleiner Plöner See_T5	-	25.06.2020	32590538	6002352	SW
105	Kleiner Plöner See	105 Kleiner Plöner See_T5	-	25.06.2020	32590447	6002278	NW
106	Kleiner Plöner See	106 Kleiner Plöner See_T5	-	25.06.2020	-	-	-
107	Kleiner Plöner See	107 Kleiner Plöner See_T6	-	25.06.2020	32589090	6002696	W
108	Kleiner Plöner See	108 Kleiner Plöner See_T6	-	25.06.2020	32589053	6002678	N
109	Kleiner Plöner See	109 Kleiner Plöner See_T7	-	25.06.2020	32590708	6003156	E
110	Kleiner Plöner See	110 Kleiner Plöner See_T7	-	25.06.2020	-	-	-
111	Kleiner Plöner See	111 Kleiner Plöner See_T7	-	25.06.2020	-	-	-
112	Kleiner Plöner See	112 Kleiner Plöner See_T8	-	25.06.2020	32589825	6002587	W

Foto Nr.	Gewässer	Dateiname	Abschnitt Nr.	Datum	R-Wert	H-Wert	Richtung
113	Kleiner Plöner See	113 Kleiner Plöner See_T8	-	25.06.2020	-	-	-
114	Kleiner Plöner See	114 Kleiner Plöner See_T8	-	25.06.2020	-	-	-
115	Kleiner Plöner See	115 Kleiner Plöner See_T8	-	25.06.2020	-	-	-
116	Kleiner Plöner See	116 Kleiner Plöner See	-	25.06.2020	32590971	6001806	S
117	Kleiner Plöner See	117 Kleiner Plöner See	-	25.06.2020	32591374	6001814	E
118	Kleiner Plöner See	118 Kleiner Plöner See	-	25.06.2020	32589973	6002983	W
120	Trammer See	120 Trammer See_T1	1	28.06.2020	32593542	6003479	SE
121	Trammer See	121 Trammer See_T1	1	28.06.2020	32593538	6003473	NE
122	Trammer See	122 Trammer See_T1	1	28.06.2020	-	-	-
123	Trammer See	123 Trammer See_T1	1	28.06.2020	-	-	-
124	Trammer See	124 Trammer See_T2	3	28.06.2020	32592657	6003012	SSE
125	Trammer See	125 Trammer See_T2	3	28.06.2020	32592665	6002955	W
126	Trammer See	126 Trammer See_T2	3	28.06.2020	-	-	-
127	Trammer See	127 Trammer See_T3	4	28.06.2020	32591481	6002936	NW
128	Trammer See	128 Trammer See_T3	4	28.06.2020	-	-	-
129	Trammer See	129 Trammer See_T3	4	28.06.2020	-	-	-
130	Trammer See	130 Trammer See_T3	4	28.06.2020	-	-	-
131	Trammer See	131 Trammer See_T4	6	28.06.2020	32593319	6004054	SSE
132	Trammer See	132 Trammer See_T4	6	28.06.2020	-	-	-
133	Trammer See	133 Trammer See_T4	6	28.06.2020	-	-	-
134	Trammer See	134 Trammer See_T4	6	28.06.2020	-	-	-
135	Trammer See	135 Trammer See_T5	5	28.06.2020	32592067	6003770	NW
136	Trammer See	136 Trammer See_T5	5	28.06.2020	-	-	-
137	Trammer See	137 Trammer See_T5	5	28.06.2020	-	-	-
138	Trammer See	138 Trammer See	3	28.06.2020	32591913	6002987	SE
139	Trammer See	139 Trammer See	6	28.06.2020	32593207	6004134	N
140	Trammer See	140 Trammer See	3	28.06.2020	32591654	6002861	S

Behler See, Ergebnisse der Übersichtskartierung

Auflistung der Koordinaten (ETRS89/UTM), der Wassertiefenzone bzw. Wassertiefen (m) und der vorgefundenen Arten (Abundanzangaben nach Kohler 1978)

Zwischenstation Nr.	Waypoint (WP) Nr.	East	North	Tiefenzone (m)	Wt (m)	<i>Alisma gramineum</i> (s.)	<i>Callitriche hermaphroditica</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Chara aspera</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Elodea nuttallii</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Nitellopsis obtusa</i>	<i>Nuphar lutea</i> (s.)	<i>Nuphar lutea</i> (n.)	<i>Nymphaea alba</i> (n.)	<i>Persicaria amphibia</i> (n.)	<i>Potamogeton friesii</i>	<i>Potamogeton lucens</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>	<i>Sparganium erectum</i> (s.)	<i>Stuckenia pectinata</i>	vegetationsfrei
1	2	32595088	6001734	2-4	2,2																							X
2	3	32594937	6001747	1-2	1,2																		1					
3	4	32594885	6001850	0-1	0,9																		3					
4	5	32594897	6001991	4-6	4,5																							X
5	6	32595008	6002103	0-1	0,9																							X
6	7	32595140	6002134	1-2	1,7																							X
7	8	32595257	6002062	2-4	2,3																							X
8	9	32595366	6002090	4-6	4,4																							X
9	10	32595367	6002282	2-4	2,1		2						2	1												4		
10	11	32595293	6002436	1-2	1,1					2		2											2		2			
11	12	32595258	6002551	0-1	0,5																							X
12	13	32595254	6002705	1-2	1,8																							X
13	14	32595373	6002783	2-4	3,2																							X
14	15	32595434	6002882	4-6	4,3																							X
15	16	32595361	6003008	2-4	2,4							1											3					
16	17	32595330	6003154	1-2	1,4																		3					
17	18	32595318	6003302	0-1	0,7										2								3					
18	19	32595314	6003462	1-2	1,3									1									3					
19	20	32595363	6003596	2-4	2,8																		3					
20	21	32595386	6003760	4-6	4,4																							X
21	22	32595368	6003895	2-4	2,2																					2		
22	23	32595426	6003990	1-2	1,8	2				4					1											1		
23	24	32595552	6004041	0-1	0,6					4																		
24	25	32595698	6004031	1-2	1,8				2						3								2					
25	26	32595845	6004076	2-4	2,7			2			1														2			
26	27	32595997	6004093	4-6	5,4																							X
27	28	32596069	6004034	2-4	2,7																		2					
28	29	32596035	6003917	1-2	1,4										3								2			3		
29	30	32596163	6003964	0-1	0,5											1				2			2					
30	31	32596291	6003993	1-2	1,3										3								4					

Zwischenstation Nr.	Waypoint (WP) Nr.	East	North	Tiefenzone (m)	Wt (m)	<i>Alisma gramineum</i> (s.)	<i>Callitriche hermaphroditica</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Chara aspera</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Elodea nuttallii</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Nitellopsis obtusa</i>	<i>Nuphar lutea</i> (s.)	<i>Nuphar lutea</i> (n.)	<i>Nymphaea alba</i> (n.)	<i>Persicaria amphibia</i> (n.)	<i>Potamogeton friesii</i>	<i>Potamogeton lucens</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>	<i>Sparganium erectum</i> (s.)	<i>Stuckenia pectinata</i>	vegetationsfrei
63	68	32596862	6002831	1-2	1,5																							
64	130	32597034	6002655	0-1	0,9												1						3					
65	131	32597108	6002591	1-2	1,5																				3			
66	132	32597018	6002534	2-4	3,4																							X
67	133	32596884	6002478	1-2	1,4																2	2		1				
68	134	32596876	6002446	0-1	0,7									1														
69	135	32596819	6002323	0-1	0,9							1											2					
70	136	32596724	6002221	1-2	1,7																			1				
71	137	32596699	6002084	2-4	2,4																							X
72	138	32596578	6002032	1-2	1,7																							X
73	139	32596506	6002057	2-4	2,3																	3						
74	140	32596490	6002099	2-4	2,4																							X
75	141	32596585	6002198	1-2	1,3																							X
76	142	32596634	6002334	0-1	0,6																							X
77	143	32596681	6002476	1-2	1,3																							X
78	144	32596593	6002579	1-2	1,6																	2						
79	145	32596579	6002620	0-1	0,9										1								1					
80	146	32596464	6002624	2-4	2,4					3	3														1			
81	147	32596338	6002511	1-2	1,2					2				3									3	1	3			
82	148	32596280	6002350	0-1	0,4					3																		
83	149	32596179	6002277	1-2	1,1					2				3									1					
84	150	32596066	6002157	2-4	3,3																		3					
85	151	32595958	6002125	1-2	1,6																					4		
86	152	32595784	6002092	0-1	0,5					3				1														
87	153	32595719	6002102	0-1	0,7					3																		
88	154	32595636	6002121	1-2	1,7									4									2		2			
89	155	32595486	6002090	2-4	2,8																		1					
90	156	32595447	6002054	0-1	0,8																							X
91	157	32595449	6001959	2-4	2,5																							X
92	158	32595389	6001841	1-2	1,4																1	2						
93	159	32595263	6001810	0-1	0,7					2																		
94	160	32595233	6001760	1-2	1,2					1	1										2	3		2				

Zwischenstation Nr.	Waypoint (WP) Nr.	East	North	Tiefenzone (m)	Wt (m)	<i>Alisma gramineum</i> (s.)	<i>Callitriche hermaphroditica</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Chara aspera</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Elodea nuttallii</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Nitellopsis obtusa</i>	<i>Nuphar lutea</i> (s.)	<i>Nuphar lutea</i> (n.)	<i>Nymphaea alba</i> (n.)	<i>Persicaria amphibia</i> (n.)	<i>Potamogeton friesii</i>	<i>Potamogeton lucens</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>	<i>Sparganium erectum</i> (s.)	<i>Stuckenia pectinata</i>	vegetationsfrei	
95	161	32594924	6001618	1-2	1,6																								X
96	162	32594983	6001488	0-1	0,8																	1				1		X	
97	163	32595024	6001378	2-4	3,7																							X	
98	164	32594937	6001229	1-2	1,9													2											
99	165	32594869	6001315	1-2	1,3				2		1	5	1											1					
100	166	32594762	6001376	2-4	3,4																							X	
101	167	32594774	6001511	0-1	0,6																							X	
102	168	32594858	6001613	0-1	0,5																							X	
Σ Funde						3	2	4	2	17	11	7	3	6	21	3	2	1	1	1	8	2	38	5	18	1	1	33	

Zwischenstation Nr.	Waypoint (WP) Nr.	East	North	Tiefenzone (m)	Wt (m)	<i>Acorus calamus</i>	<i>Butomus umbellatus</i> (s)	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Chara aspera</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Elodea nuttallii</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Nitellopsis obtusa</i>	<i>Nuphar lutea</i> (s)	<i>Nuphar lutea</i> (n)	<i>Phragmites australis</i>	<i>Potamogeton friesii</i>	<i>Potamogeton lucens</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>	<i>Schoenoplectus lacustris</i> (e)	<i>Schoenoplectus lacustris</i> (s)	<i>Stuckenia pectinata</i>	<i>Typha latifolia</i> (e)	<i>Typha angustifolia</i> (e)	<i>Vaucheria</i> sp.	<i>Zannichellia palustris</i>	Grünalgen	makrophytenfrei
31	467	32591783	6003464	2-4	3,1	2																3										
32	466	32591719	6003373	0-1	0,6																1	1									3	
33	465	32591645	6003294	1-2	1,6																		2									
34	464	32591622	6003230	0-1	0,9																1										2	
35	463	32591549	6003146	2-4	3,3																											X
36	462	32591503	6003058	2-4	3,0								1																	1		
37	461	32591469	6002954	1-2	1,7																									1	X	
38	460	32591418	6002835	0-1	0,4																									3	X	
39	459	32591471	6002769	2-4	2,5							2																		1		
40	458	32591528	6002698	1-2	1,5	2										3					1											
41	457	32591588	6002642	1-2	1,3											2																
42	456	32591634	6002732	2-4	3,6																											X
43	455	32591690	6002796	4-6	5,5																											
44	454	32591719	6002878	2-4	3,0																									3		
45	453	32591765	6002948	1-2	1,3																									1	X	
46	452	32591851	6002932	0-1	0,9											3														1	X	
47	451	32591953	6002979	1-2	1,2					2																					3	
48	470	32591955	6003139	0-1	0,4					1			1																		2	
49	471	32591942	6003106	1-2	1,4						1			2									2			1						
50	472	32591990	6003069	2-4	3,5																									1	X	
51	473	32591990	6003142	0-1	0,3					2																				3		
52	474	32592048	6003075	2-4	2,5																									1	X	
53	475	32592073	6003046	2-4	2,8																									1	X	
54	476	32592137	6003071	4-6	4,5																											X
55	477	32592104	6003097	0-1	0,5																									3	X	
56	478	32592261	6003169	0-1	0,7					3																1				2		
57	479	32592367	6003217	1-2	1,8						1												3							2		
58	480	32592479	6003292	4-6	3,0																									3	X	
59	481	32592537	6003327	1-2	1,3																		1							3		
60	482	32592634	6003342	0-1	0,5																											X
61	483	32592640	6003435	1-2	1,4																		2			2				2		
62	484	32592717	6003513	2-4	3,1																									1	X	

Zwischenstation Nr.	Waypoint (WP) Nr.	East	North	Tiefenzone (m)	Wt (m)	<i>Acorus calamus</i>	<i>Butomus umbellatus</i> (s)	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Chara aspera</i>	<i>Chara contraria</i>	<i>Chara globularis</i>	<i>Elodea nuttallii</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Nitellopsis obtusa</i>	<i>Nuphar lutea</i> (s)	<i>Nuphar lutea</i> (n)	<i>Phragmites australis</i>	<i>Potamogeton friesii</i>	<i>Potamogeton lucens</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>	<i>Schoenoplectus lacustris</i> (e)	<i>Schoenoplectus lacustris</i> (s)	<i>Stuckenia pectinata</i>	<i>Typha latifolia</i> (e)	<i>Typha angustifolia</i> (e)	<i>Vaucheria</i> sp.	<i>Zannichellia palustris</i>	Grünalgen	makrophytenfrei		
95	379	32593495	6003392	0-1	0,8												3					1												
96	378	32593552	6003579	1-2	1,5										1												2							
97	377	32593529	6003679	2-4	2,0		2																											
98	376	32593544	6003774	4-6	4,7																													X
99	391	32593138	6003720	0-1	0,3					4																1						3		
100	390	32593073	6003725	1-2	1,7					4																						3		
Σ Funde						1	4	1	1	21	7	1	4	1	1	4	8	4	2	1	9	2	22	1	1	10	1	1	1	2	51	32		

Verzeichnis der Lagepunkte der Tiefenstufengrenzen der einzelnen Messstellen

See	lfd.Nr.	MS-Nr.	Punkt	East	North	Wt (m)	Uferentf. (m)
Behler See	1	130292	Transekthanfang	32595203	6002145	0	0
Behler See	1	130292	1 m Wassertiefe	32595197	6002138	1	8
Behler See	1	130292	UMG	32595198	6002136	1,6	9
Behler See	1	130292	2 m Wassertiefe	32595199	6002135	2	11
Behler See	1	130292	Transektende	32595194	6002127	4	20
Behler See	2	130293	Transekthanfang	32597094	6003599	0	0
Behler See	2	130293	1 m Wassertiefe	32597064	6003577	1	38
Behler See	2	130293	2 m Wassertiefe	32597059	6003573	2	43
Behler See	2	130293	4 m Wassertiefe	32597056	6003572	4	47
Behler See	2	130293	6 m Wassertiefe	32597049	6003570	6	55
Behler See	2	130293	UMG	32597042	6003567	6,9	58
Behler See	2	130293	Transektende	32597042	6003567	8	60
Behler See	3	129739	Transekthanfang	32596430	6003733	0	0
Behler See	3	129739	1 m Wassertiefe	32596399	6003730	1	31
Behler See	3	129739	2 m Wassertiefe	32596353	6003719	2	78
Behler See	3	129739	4 m Wassertiefe	32596275	6003708	4	157
Behler See	3	129739	6 m Wassertiefe	32596265	6003704	6	167
Behler See	3	129739	UMG	32596256	6003693	6,7	178
Behler See	3	129739	Transektende	32596250	6003694	8	189
Behler See	4	130294	Transekthanfang	32595638	6004109	0	0
Behler See	4	130294	1 m Wassertiefe	32595638	6004069	1	40
Behler See	4	130294	2 m Wassertiefe	32595638	6004057	2	52
Behler See	4	130294	4 m Wassertiefe	32595637	6004045	4	64
Behler See	4	130294	6 m Wassertiefe	32595641	6004036	6	73
Behler See	4	130294	8 m Wassertiefe	32595644	6004010	8	99
Behler See	4	130294	UMG	32595645	6004004	8,3	105
Behler See	4	130294	Transektende	32595649	6003973	9	130
Behler See	5	129738	Transekthanfang	32595355	6002990	0	0
Behler See	5	129738	1 m Wassertiefe	32595359	6002989	1	19
Behler See	5	129738	2 m Wassertiefe	32595365	6002993	2	26
Behler See	5	129738	4 m Wassertiefe	32595373	6002995	4	33
Behler See	5	129738	6 m Wassertiefe	32595377	6002998	6	38
Behler See	5	129738	UMG	32595377	6002994	6,5	42
Behler See	5	129738	Transektende	32595399	6003002	8	60
Behler See	6	129740	Transekthanfang	32596269	6002327	0	0
Behler See	6	129740	1 m Wassertiefe	32596264	6002343	1	18
Behler See	6	129740	2 m Wassertiefe	32596260	6002354	2	28
Behler See	6	129740	4 m Wassertiefe	32596253	6002372	4	48
Behler See	6	129740	UMG	32596252	6002376	4,5	52
Behler See	6	129740	Transektende	32596241	6002395	6	74
Behler See	7	130295	Transekthanfang	32596701	6002120	0	0
Behler See	7	130295	1 m Wassertiefe	32596694	6002116	1	9
Behler See	7	130295	2 m Wassertiefe	32596689	6002112	2	15
Behler See	7	130295	4 m Wassertiefe	32596676	6002109	4	28
Behler See	7	130295	UMG	32596659	6002107	5,3	44
Behler See	7	130295	Transektende	32596631	6002105	6	72
Behler See	8	130296	Transekthanfang	32597282	6003083	0	0
Behler See	8	130296	1 m Wassertiefe	32597286	6003084	1	5
Behler See	8	130296	2 m Wassertiefe	32597290	6003082	2	9
Behler See	8	130296	4 m Wassertiefe	32597298	6003069	4	21
Behler See	8	130296	UMG	32597304	6003063	4,4	29
Behler See	8	130296	Transektende	32597329	6003044	6	60
Dieksee	1	130057	Transekthanfang	32600748	6003177	0	0
Dieksee	1	130057	1 m Wassertiefe	32600743	6003163	1	15
Dieksee	1	130057	2 m Wassertiefe	32600737	6003146	2	33
Dieksee	1	130057	4 m Wassertiefe	32600730	6003133	4	48
Dieksee	1	130057	6 m Wassertiefe	32600720	6003123	6	61
Dieksee	1	130057	UMG	32600719	6003114	7,2	69
Dieksee	1	130057	Transektende	32600712	6003114	8	72
Dieksee	2	130058	Transekthanfang	32600410	6002486	0	0
Dieksee	2	130058	1 m Wassertiefe	32600409	6002506	1	14

Dieksee	2	130058	2 m Wassertiefe	32600406	6002512	2	19
Dieksee	2	130058	UMG	32600404	6002513	2,3	21
Dieksee	2	130058	4 m Wassertiefe	32600402	6002522	4	30
Dieksee	2	130058	Transektende	32600399	6002529	6	39
Dieksee	3	130060	Transektanfang	32599902	6003440	0	0
Dieksee	3	130060	1 m Wassertiefe	32599901	6003433	1	12
Dieksee	3	130060	2 m Wassertiefe	32599902	6003428	2	18
Dieksee	3	130060	4 m Wassertiefe	32599904	6003422	4	23
Dieksee	3	130060	UMG	32599905	6003419	4,6	26
Dieksee	3	130060	Transektende	32599904	6003413	6	31
Dieksee	4	130067	Transektanfang	32599003	6002663	0	0
Dieksee	4	130067	1 m Wassertiefe	32599004	6002684	1	21
Dieksee	4	130067	2 m Wassertiefe	32599008	6002696	2	34
Dieksee	4	130067	4 m Wassertiefe	32599009	6002707	4	45
Dieksee	4	130067	UMG	32599013	6002722	6,0	60
Dieksee	4	130067	Transektende	32599015	6002731	6,5	69
Dieksee	5	130066	Transektanfang	32597508	6002728	0	0
Dieksee	5	130066	1 m Wassertiefe	32597511	6002733	1	7
Dieksee	5	130066	2 m Wassertiefe	32597516	6002726	2	16
Dieksee	5	130066	UMG	32597518	6002723	2,4	18
Dieksee	5	130066	4 m Wassertiefe	32597522	6002719	4	24
Dieksee	5	130066	Transektende	32597530	6002716	5,2	33
Dieksee	6	130062	Transektanfang	32598371	6002652	0	0
Dieksee	6	130062	1 m Wassertiefe	32598383	6002669	1	21
Dieksee	6	130062	2 m Wassertiefe	32598386	6002687	2	38
Dieksee	6	130062	4 m Wassertiefe	32598392	6002704	4	56
Dieksee	6	130062	6 m Wassertiefe	32598395	6002718	6	70
Dieksee	6	130062	UMG	32598398	6002729	6,4	82
Dieksee	6	130062	Transektende	32598401	6002738	7,4	91
Dieksee	7	130064	Transektanfang	32597681	6003457	0	0
Dieksee	7	130064	1 m Wassertiefe	32597722	6003447	1	20
Dieksee	7	130064	2 m Wassertiefe	32597742	6003439	2	41
Dieksee	7	130064	4 m Wassertiefe	32597753	6003434	4	53
Dieksee	7	130064	UMG	32597760	6003437	5,5	58
Dieksee	7	130064	Transektende	32597766	6003430	6	67
Dieksee	8	130061	Transektanfang	32598823	6003504	0	0
Dieksee	8	130061	1 m Wassertiefe	32598846	6003507	1	14
Dieksee	8	130061	2 m Wassertiefe	32598850	6003506	2	17
Dieksee	8	130061	4 m Wassertiefe	32598855	6003506	4	22
Dieksee	8	130061	UMG	32598863	6003509	5,2	31
Dieksee	8	130061	6 m Wassertiefe	32598867	6003508	6	35
Dieksee	8	130061	Transektende	32598874	6003512	7	44
Kellersee	1	129877	Transektanfang	32605018	6005042	0	0
Kellersee	1	129877	1 m Wassertiefe	32605020	6005033	1	12
Kellersee	1	129877	2 m Wassertiefe	32605025	6005011	2	31
Kellersee	1	129877	4 m Wassertiefe	32605029	6005000	4	44
Kellersee	1	129877	UMG	32605027	6004996	4,2	48
Kellersee	1	129877	Transektende	32605036	6004984	6	61
Kellersee	2	129878	Transektanfang	32605464	6004155	0	0
Kellersee	2	129878	1 m Wassertiefe	32605423	6004160	1	51
Kellersee	2	129878	2 m Wassertiefe	32605390	6004162	2	85
Kellersee	2	129878	4 m Wassertiefe	32605334	6004162	4	140
Kellersee	2	129878	UMG	32605298	6004158	6,0	175
Kellersee	2	129878	Transektende	32605279	6004163	8	195
Kellersee	3	129879	Transektanfang	32604203	6002912	0	0
Kellersee	3	129879	1 m Wassertiefe	32604199	6002924	1	13
Kellersee	3	129879	UMG	32604184	6002932	1,7	25
Kellersee	3	129879	2 m Wassertiefe	32604187	6002937	2	29
Kellersee	3	129879	Transektende	32604169	6002956	4	56
Kellersee	4	129880	Transektanfang	32603129	6004072	0	0
Kellersee	4	129880	1 m Wassertiefe	32603126	6004059	1	13
Kellersee	4	129880	2 m Wassertiefe	32603127	6004041	2	31
Kellersee	4	129880	UMG	32603131	6004032	3,8	39
Kellersee	4	129880	4 m Wassertiefe	32603131	6004029	4	43

Kellersee	4	129880	Transektende	32603129	6004023	6	49
Kellersee	5	130347	Transektanfang	32604981	6002243	0	0
Kellersee	5	130347	1 m Wassertiefe	32604968	6002318	1	7
Kellersee	5	130347	2 m Wassertiefe	32604963	6002317	2	11
Kellersee	5	130347	UMG	32604955	6002316	4,0	19
Kellersee	5	130347	Transektende	32604943	6002316	6	31
Kellersee	6	130348	Transektanfang	32602322	6003667	0	0
Kellersee	6	130348	1 m Wassertiefe	32602350	6003673	1	18
Kellersee	6	130348	2 m Wassertiefe	32602365	6003672	2	34
Kellersee	6	130348	UMG	32602372	6003671	3,3	41
Kellersee	6	130348	Transektende	32602380	6003671	4	48
Kellersee	7	130349	Transektanfang	32603645	6003360	0	0
Kellersee	7	130349	1 m Wassertiefe	32603618	6003368	1	23
Kellersee	7	130349	2 m Wassertiefe	32603612	6003372	2	30
Kellersee	7	130349	4 m Wassertiefe	32603599	6003376	4	43
Kellersee	7	130349	UMG	32603592	6003380	4,1	51
Kellersee	7	130349	Transektende	32603569	6003390	6	75
Kellersee	7	130349	Transektanfang	32603645	6003360	0	0
Kellersee	8	130350	Transektanfang	32603415	6005152	0	0
Kellersee	8	130350	1 m Wassertiefe	32603423	6005143	1	9
Kellersee	8	130350	2 m Wassertiefe	32603425	6005139	2	13
Kellersee	8	130350	4 m Wassertiefe	32603436	6005142	4	19
Kellersee	8	130350	UMG	32603435	6005136	4,5	23
Kellersee	8	130350	Transektende	32603455	6005130	6	43
Kellersee	9	130351	Transektanfang	32604948	6003470	0	0
Kellersee	9	130351	1 m Wassertiefe	32604949	6003495	1	15
Kellersee	9	130351	2 m Wassertiefe	32604949	6003505	2	25
Kellersee	9	130351	4 m Wassertiefe	32604951	6003524	4	44
Kellersee	9	130351	UMG	32604951	6003528	4,4	48
Kellersee	9	130351	Transektende	32604949	6003541	6	61
Kl. Plöner See	1	130051	Transektanfang	32590245	6002940	0	0
Kl. Plöner See	1	130051	1 m Wassertiefe	32590247	6002912	1	28
Kl. Plöner See	1	130051	2 m Wassertiefe	32590249	6002904	2	36
Kl. Plöner See	1	130051	4 m Wassertiefe	32590252	6002895	4	45
Kl. Plöner See	1	130051	6 m Wassertiefe	32590257	6002883	6	57
Kl. Plöner See	1	130051	UMG	32590260	6002876	7,3	65
Kl. Plöner See	1	130051	Transektende	32590261	6002864	8	77
Kl. Plöner See	2	130052	Transektanfang	32590953	6002589	0	0
Kl. Plöner See	2	130052	1 m Wassertiefe	32590955	6002575	1	15
Kl. Plöner See	2	130052	2 m Wassertiefe	32590987	6002531	2	67
Kl. Plöner See	2	130052	4 m Wassertiefe	32590993	6002520	4	80
Kl. Plöner See	2	130052	6 m Wassertiefe	32591006	6002512	6	93
Kl. Plöner See	2	130052	UMG	32591011	6002513	7,1	95
Kl. Plöner See	2	130052	Transektende	32591015	6002509	8	100
Kl. Plöner See	3	130053	Transektanfang	32591561	6001885	0	0
Kl. Plöner See	3	130053	1 m Wassertiefe	32591557	6001874	1	16
Kl. Plöner See	3	130053	2 m Wassertiefe	32591552	6001867	2	24
Kl. Plöner See	3	130053	4 m Wassertiefe	32591545	6001859	4	34
Kl. Plöner See	3	130053	6 m Wassertiefe	32591540	6001852	6	44
Kl. Plöner See	3	130053	UMG	32591538	6001849	6,7	47
Kl. Plöner See	3	130053	Transektende	32591536	6001844	8	54
Kl. Plöner See	4	130054	Transektanfang	32591019	6001554	0	0
Kl. Plöner See	4	130054	1 m Wassertiefe	32591062	6001581	1	50
Kl. Plöner See	4	130054	2 m Wassertiefe	32591075	6001586	2	64
Kl. Plöner See	4	130054	4 m Wassertiefe	32591083	6001590	4	74
Kl. Plöner See	4	130054	6 m Wassertiefe	32591101	6001599	6	94
Kl. Plöner See	4	130054	UMG	32591106	6001597	6,1	97
Kl. Plöner See	4	130054	Transektende	32591130	6001612	7	125
Kl. Plöner See	5	130055	Transektanfang	32590432	6002271	0	0
Kl. Plöner See	5	130055	1 m Wassertiefe	32590449	6002275	1	17
Kl. Plöner See	5	130055	2 m Wassertiefe	32590458	6002282	2	28
Kl. Plöner See	5	130055	4 m Wassertiefe	32590494	6002313	4	75
Kl. Plöner See	5	130055	6 m Wassertiefe	32590527	6002345	6	120
Kl. Plöner See	5	130055	UMG	32590532	6002348	6,5	126

Kl. Plöner See	5	130055	Transektende	32590548	6002372	8	155
Kl. Plöner See	6	130216	Transektanfang	32589048	6002686	0	0
Kl. Plöner See	6	130216	1 m Wassertiefe	32589055	6002685	1	7
Kl. Plöner See	6	130216	2 m Wassertiefe	32589062	6002685	2	14
Kl. Plöner See	6	130216	UMG	32589074	6002686	3,8	23
Kl. Plöner See	6	130216	Transektende	32589079	6002692	4	35
Kl. Plöner See	7	130297	Transektanfang	32590862	6003161	0	0
Kl. Plöner See	7	130297	1 m Wassertiefe	32590835	6003164	1	28
Kl. Plöner See	7	130297	2 m Wassertiefe	32590800	6003162	2	63
Kl. Plöner See	7	130297	4 m Wassertiefe	32590770	6003160	4	92
Kl. Plöner See	7	130297	6 m Wassertiefe	32590746	6003157	6	116
Kl. Plöner See	7	130297	8 m Wassertiefe	32590713	6003152	8	149
Kl. Plöner See	7	130297	UMG	32590695	6003153	8,3	167
Kl. Plöner See	7	130297	Transektende	32590670	6003151	9,5	192
Kl. Plöner See	8	130298	Transektanfang	32589779	6002580	0	0
Kl. Plöner See	8	130298	1 m Wassertiefe	32589785	6002579	1	7
Kl. Plöner See	8	130298	2 m Wassertiefe	32589791	6002581	2	13
Kl. Plöner See	8	130298	4 m Wassertiefe	32589803	6002583	4	25
Kl. Plöner See	8	130298	6 m Wassertiefe	32589824	6002588	6	46
Kl. Plöner See	8	130298	UMG	32589827	6002590	6,3	49
Kl. Plöner See	8	130298	Transektende	32589833	6002592	6,8	56
Trammer See	1	129492	Transektanfang	32593548	6003469	0	0
Trammer See	1	129492	1 m Wassertiefe	32593542	6003470	1	6
Trammer See	1	129492	UMG	32593539	6003469	1,7	9
Trammer See	1	129492	2 m Wassertiefe	32593538	6003473	2	11
Trammer See	1	129492	Transektende	32593527	6003481	4	24
Trammer See	2	129958	Transektanfang	32592671	6002956	0	0
Trammer See	2	129958	1 m Wassertiefe	32592663	6002959	1	5
Trammer See	2	129958	2 m Wassertiefe	32592663	6002962	2	8
Trammer See	2	129958	4 m Wassertiefe	32592665	6002974	4	19
Trammer See	2	129958	UMG	32592665	6002989	4,6	34
Trammer See	2	129958	Transektende	32592671	6003000	6	44
Trammer See	3	129482	Transektanfang	32591450	6002949	0	0
Trammer See	3	129482	1 m Wassertiefe	32591453	6002945	1	6
Trammer See	3	129482	2 m Wassertiefe	32591459	6002942	2	11
Trammer See	3	129482	4 m Wassertiefe	32591469	6002938	4	22
Trammer See	3	129482	6 m Wassertiefe	32591478	6002931	6	33
Trammer See	3	129482	UMG	32591487	6002927	7,3	43
Trammer See	3	129482	Transektende	32591489	6002921	8	47
Trammer See	4	129965	Transektanfang	32593369	6003944	0	0
Trammer See	4	129965	1 m Wassertiefe	32593365	6003949	1	10
Trammer See	4	129965	2 m Wassertiefe	32593362	6003956	2	16
Trammer See	4	129965	4 m Wassertiefe	32593357	6003968	4	30
Trammer See	4	129965	6 m Wassertiefe	32593351	6003980	6	43
Trammer See	4	129965	UMG	32593349	6003992	6,8	55
Trammer See	4	129965	Transektende	32593341	6004013	8	77
Trammer See	5	130672	Transektanfang	32592027	6003817	0	0
Trammer See	5	130672	1 m Wassertiefe	32592034	6003814	1	10
Trammer See	5	130672	2 m Wassertiefe	32592039	6003810	2	18
Trammer See	5	130672	4 m Wassertiefe	32592044	6003804	4	25
Trammer See	5	130672	UMG	32592049	6003800	5,3	32
Trammer See	5	130672	Transektende	32592054	6003792	6	40

Bewertungsergebnisse aller 2020 untersuchter Messstellen

Gewässer	Messstellen-Nr.	Transekt-Nr.	WRRL-Typ	Bewertung ÖZK (Phylib-Verfahren)	Bewertung ÖZK (dezimal)	Artenzahl Submerse	Artenzahl Emerse	Artenzahl Schwimmblatt / Natante	Gesamtquantität	MPI _{Seen}	Referenzindex	Referenzindex (korr.)	Endgültige Bewertung ÖZK	Veg. Tiefengrenze(m) Messstelle	Ø- Veg. Tiefengrenze(m)	Zusatzkriterien / Anmerkungen s.u.
Behler See	130292	1	TKg10	--	--	0	2	0	0	--	--	--	--	1,6	5,52	2
Behler See	130293	2	TKg10	2	2,18	8	0	0	309	0,565	22,977	12,977	2	6,9	5,52	1
Behler See	129739	3	TKg10	2	2,27	12	2	0	496	0,549	19,758	9,758	2	6,7	5,52	1
Behler See	130294	4	TKg10	3	2,72	9	2	0	350	0,456	1,143	-8,857	3	8,3	5,52	1
Behler See	129738	5	TKg10	3	3,42	8	4	0	228	0,281	-43,86	-43,86	3	6,5	5,52	-
Behler See	129740	6	TKg10	3	2,57	11	2	0	422	0,491	8,294	-1,706	3	4,5	5,52	1
Behler See	130295	7	TKg10	3*	3,04	2	9	0	4	0,375	-25	-25	4	5,3	5,52	3
Behler See	130296	8	TKg10	5*	5,49	1	0	0	4	0,125	-75	-75	4	4,4	5,52	3
Dieksee	130057	1	TKg10	2	2,39	10**	0	0	295	0,528	15,593	5,593	3	7,2	4,95	1
Dieksee	130058	2	TKg10	4*	3,82	3	1	0	25	0,18	-64	-64	4	2,3	4,95	3
Dieksee	130060	3	TKg10	4	3,71	3	1	0	60	0,208	-58,333	-58,333	4	4,6	4,95	-
Dieksee	130067	4	TKg10	3	2,99	5	2	1	67	0,388	-22,388	-22,388	4	6,0	4,95	-
Dieksee	130066	5	TKg10	3	3,44	4	0	0	67	0,276	-44,776	-44,776	4	2,4	4,95	-
Dieksee	130062	6	TKg10	3	2,63	8**	0	0	284	0,477	-4,577	-4,577	3	6,4	4,95	-
Dieksee	130064	7	TKg10	3	2,54	8	2	0	349	0,5	10,029	0,029	3	5,5	4,95	1
Dieksee	130061	8	TKg10	3	2,82	8	1	0	155	0,429	-14,194	-14,194	3	5,2	4,95	-
Kellersee	129877	1	TKg10	3	2,79	7**	1	0	121	0,438	-12,397	-12,397	4	4,2	4,0	-
Kellersee	129878	2	TKg10	3	2,56	7**	0	0	190	0,495	-1,053	-1,053	3	6,0	4,0	-
Kellersee	129879	3	TKg10	3	3,45	3	0	1	79	0,272	-45,57	-45,57	4	1,7	4,0	-
Kellersee	129880	4	TKg10	3	3,19	7**	1	0	187	0,337	-32,62	-32,62	3	3,8	4,0	-
Kellersee	130347	5	TKg10	3	2,75	5	2	2	226	0,447	-10,619	-10,619	4	4,0	4,0	-
Kellersee	130348	6	TKg10	3	2,55	8	1	0	165	0,497	-0,606	-0,606	3	3,3	4,0	-
Kellersee	130349	7	TKg10	3	2,62	8	1	0	198	0,48	-4,04	-4,04	3	4,1	4,0	-
Kellersee	130350	8	TKg10	4	3,85	6	0	0	98	0,173	-65,306	-65,306	4	4,5	4,0	-
Kellersee	130351	9	TKg10	3	2,73	4	1	0	196	0,453	0,51	-9,49	3	4,4	4,0	1
Kleiner Plöner See	130051	1	TKg10	3	2,88	11	0	0	453	0,416	-16,777	-16,777	3	7,3	6,51	-
Kleiner Plöner See	130052	2	TKg10	3	3,26	10	4	0	281	0,32	-35,943	-35,943	3	7,1	6,51	-

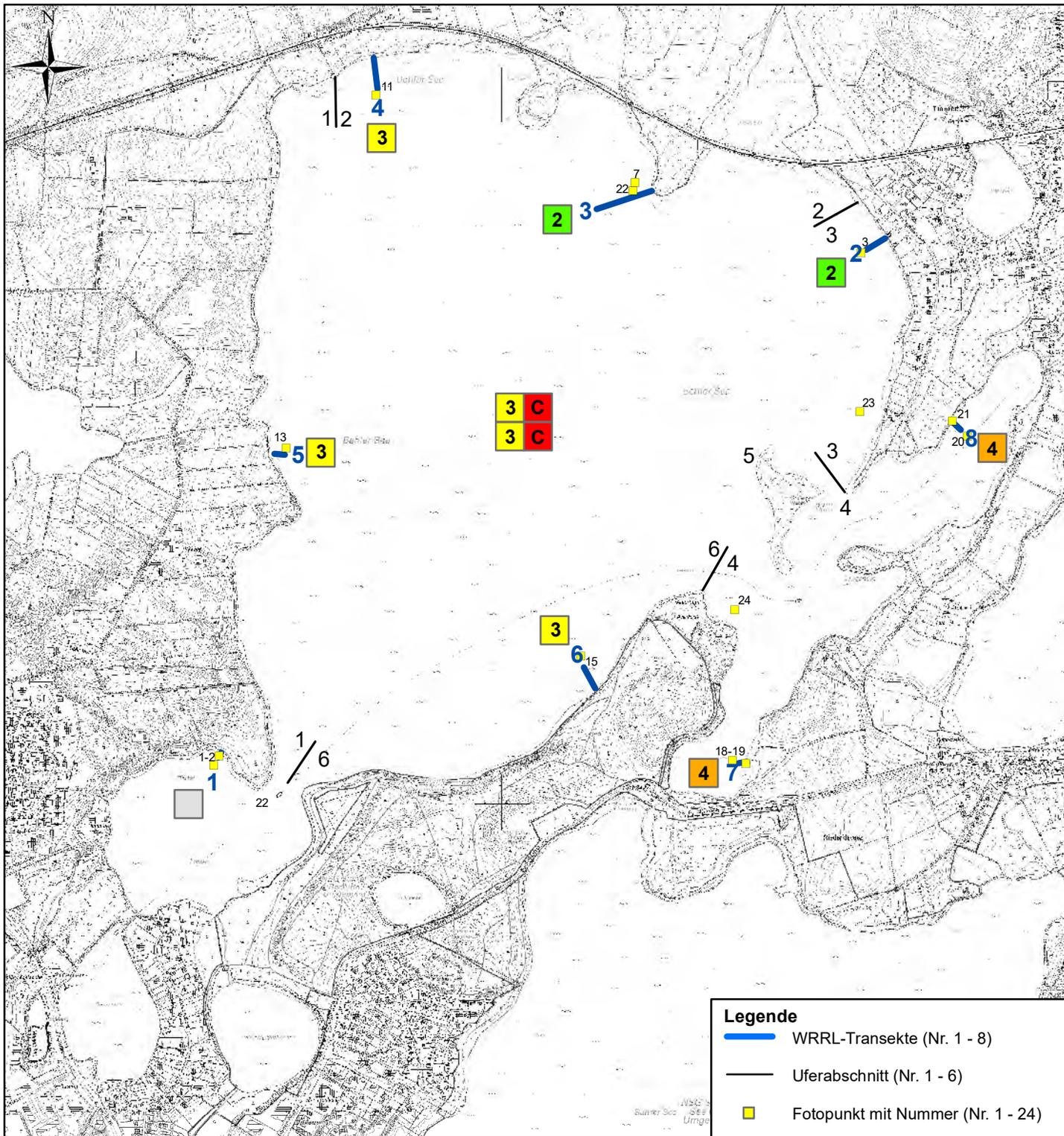
Gewässer	Messstellen-Nr.	Transekt-Nr.	WRRL-Typ	Bewertung ÖZK (Phylib-Verfahren)	Bewertung ÖZK (dezimal)	Artenzahl Submerse	Artenzahl Emerse	Artenzahl Schwimmblatt / Natante	Gesamtquantität	MPI _{Seen}	Referenzindex	Referenzindex (korr.)	Endgültige Bewertung ÖZK	Veg. Tiefengrenze (m) Messstelle	Ø-Veg. Tiefengrenze (m)	Zusatzkriterien / Anmerkungen s.u.
Kleiner Plöner See	130053	3	TKg10	3	2,68	10	2	0	385	0,465	-7,013	-7,013	3	6,7	6,51	-
Kleiner Plöner See	130054	4	TKg10	3	3,04	8	3	0	300	0,375	-25	-25	4	6,1	6,51	-
Kleiner Plöner See	130055	5	TKg10	4	3,97	8	2	0	99	0,141	-71,717	-71,717	4	6,5	6,51	-
Kleiner Plöner See	130216	6	TKg10	4*	4,34	2	3	0	10	0,05	-90	-90	4	3,0	6,51	3
Kleiner Plöner See	130297	7	TKg10	3	2,98	10	1	0	282	0,39	-21,986	-21,986	3	8,3	6,51	-
Kleiner Plöner See	130298	8	TKg10	5	4,99	4	2	0	198	0,005	-98,99	-98,99	4	6,3	6,51	-
Trammer See	129492	1	TKg13	3	2,54	2	5	1	134	0,5	0	0	4	1,7	5,14	-
Trammer See	129958	2	TKg13	3	2,59	3	2	0	80	0,487	-2,5	-2,5	4	4,6	5,14	-
Trammer See	129482	3	TKg13	3	3,2	9	1	0	166	0,334	-33,133	-33,133	3	7,3	5,14	-
Trammer See	129965	4	TKg13	3	2,6	4	3	0	287	0,486	-2,787	-2,787	4	6,8	5,14	-
Trammer See	130672	5	TKg13	3	2,54	4	1	0	69	0,5	0	0	4	5,3	5,14	-

* = Bewertung nicht gesichert; ** = *Vaucheria spec.* als Art mitgezählt;

1 = Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und RI(berechnet) > 0 und 4 m <= mittl. Vegetationsgrenze <= 6m --> RI=RI-10

2 = keine (bewertbaren) Messwerte für Makrophyten ---> Modul Makrophyten nicht bewertet

3 = Gewässertyp = TKg - 10 [1022] und Gesamtquantität < 55,0 --> Modul Makrophyten nicht gesichert



Bewertung WRRL

(plausibilisierte endgültige Bewertung)

- 1** ÖZK 1 (sehr gut)
- 2** ÖZK 2 (gut)
- 3** ÖZK 3 (mäßig)
- 4** ÖZK 4 (unbefriedigend)
- 5** ÖZK 5 (schlecht)
- Transect nicht bewertbar

Gesamtbewertung Wasserkörper

- links: WRRL (Wertstufen s.o.)
- rechts: Erhaltungszustand FFH-LRT
- A** A = hervorragend
- B** B = gut
- C** C = mäßig bis schlecht
- Erhaltungszustand nicht bewertet
- oben: Bewertung WRRL/FFH
- unten: Bewertung Gutachter

WRRL-Programm 2020

Behler See

Bewertungskarte

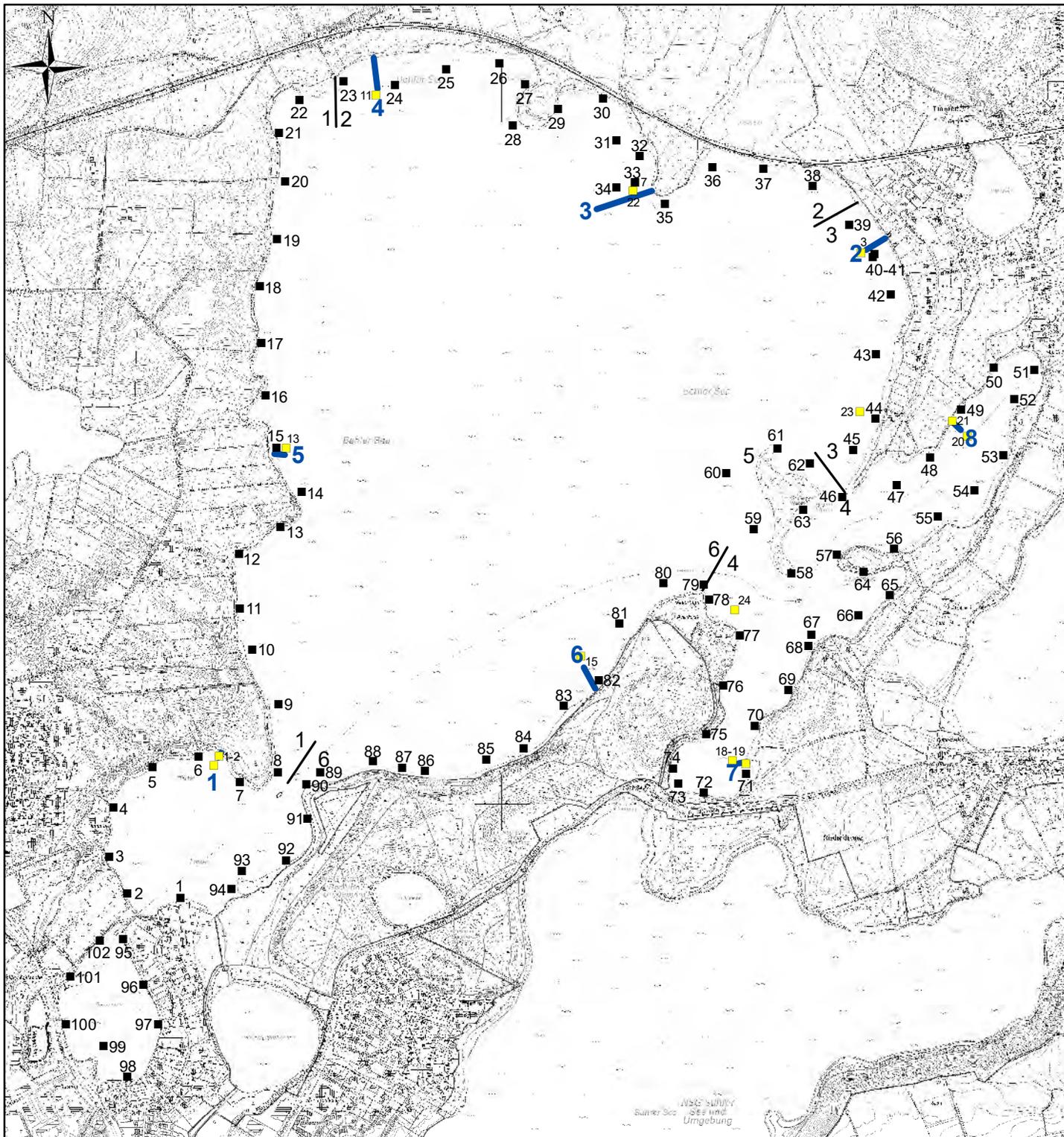
Auftraggeber:
LLUR SH
 Landesamt für Landwirtschaft,
 Umwelt und ländliche Räume
 des Landes Schleswig-Holstein

Auftragnehmer:
B · j · A **lanaplan**
 Kantstr. 16 Lobbericher Str. 5
 D-24116 Kiel D-41334 Nettetal
 Kartenbearbeitung:
 lanaplan | Dr. S. Meis

Datum: 22.12.2020

Maßstab: 1 : 16.000

Kartengrundlage: DTK5 (LLUR SH)



Legende

- Zwischenstation mit Nummer (Nr. 1 - 102)
- WRRL-Transekte (Nr. 1 - 8)
- Uferabschnitt (Nr. 1 - 6)
- Fotopunkt mit Nummer (Nr. 1 - 24)

WRRL-Programm 2020

Behler See

Übersichtskartierung

Auftraggeber:

LLUR SH

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

Auftragnehmer:

B·i·A **iana plan**

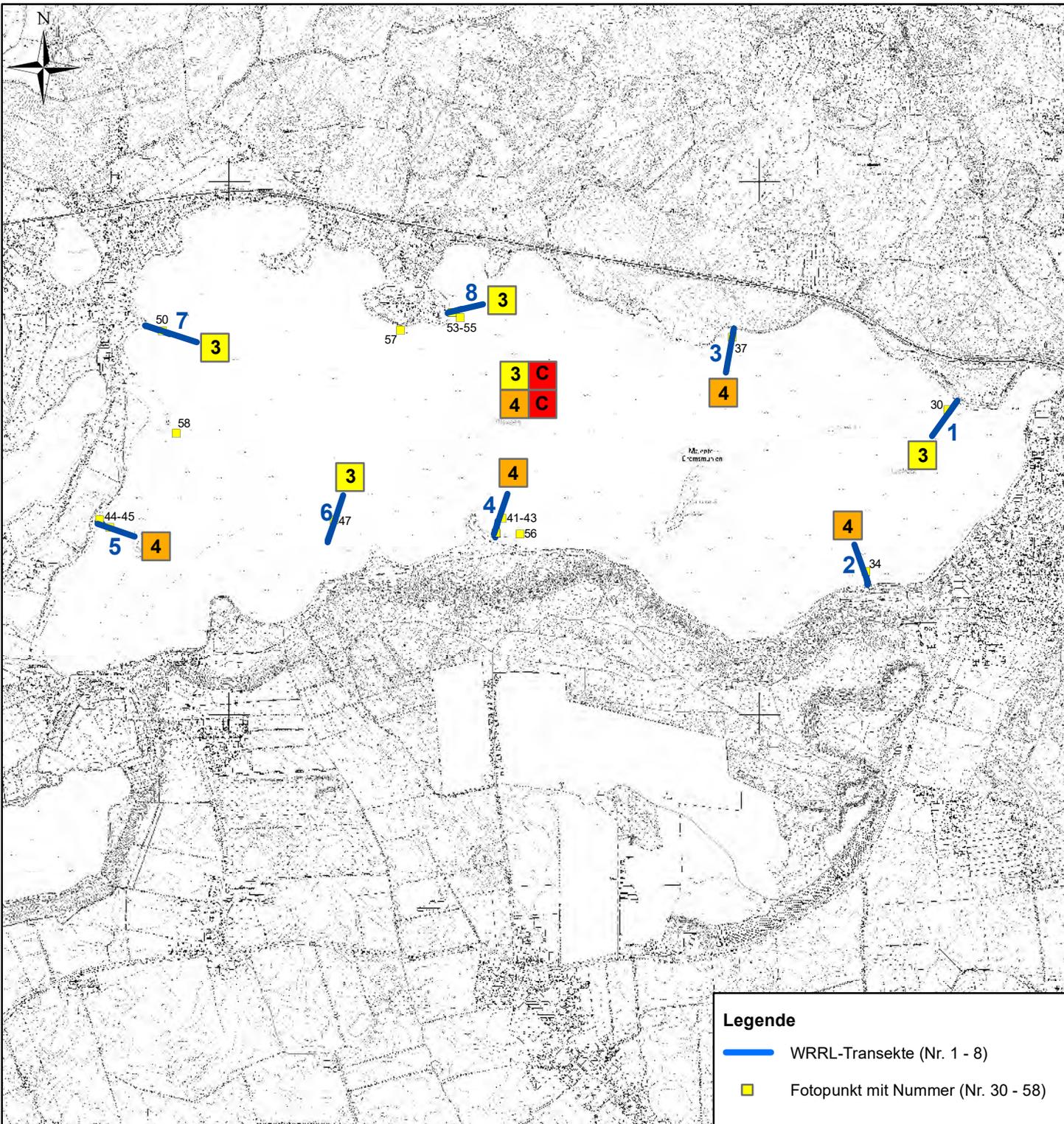
Kantstr. 16 Lobbericher Str. 5
D-24116 Kiel D-41334 Nettetal

Kartenbearbeitung:
lanaplan | Dr. S. Meis

Datum: 22.12.2020

Maßstab: 1 : 16.000

Kartengrundlage: DTK5 (LLUR SH)



Bewertung WRRL

(plausibilisierte endgültige Bewertung)

- 1** ÖZK 1 (sehr gut)
- 2** ÖZK 2 (gut)
- 3** ÖZK 3 (mäßig)
- 4** ÖZK 4 (unbefriedigend)
- 5** ÖZK 5 (schlecht)
- ☐ Transekt nicht bewertbar

Gesamtbewertung Wasserkörper

- ☐ links: WRRL (Wertstufen s.o.)
- ☐ rechts: Erhaltungszustand FFH-LRT
- A** A = hervorragend
- B** B = gut
- C** C = mäßig bis schlecht
- ☐ Erhaltungszustand nicht bewertet
- ☐ oben: Bewertung WRRL/FFH
☐ unten: Bewertung Gutachter

Legende

- WRRL-Transekte (Nr. 1 - 8)
- ☐ Fotopunkt mit Nummer (Nr. 30 - 58)

WRRL-Programm 2020

Dieksee

Bewertungskarte

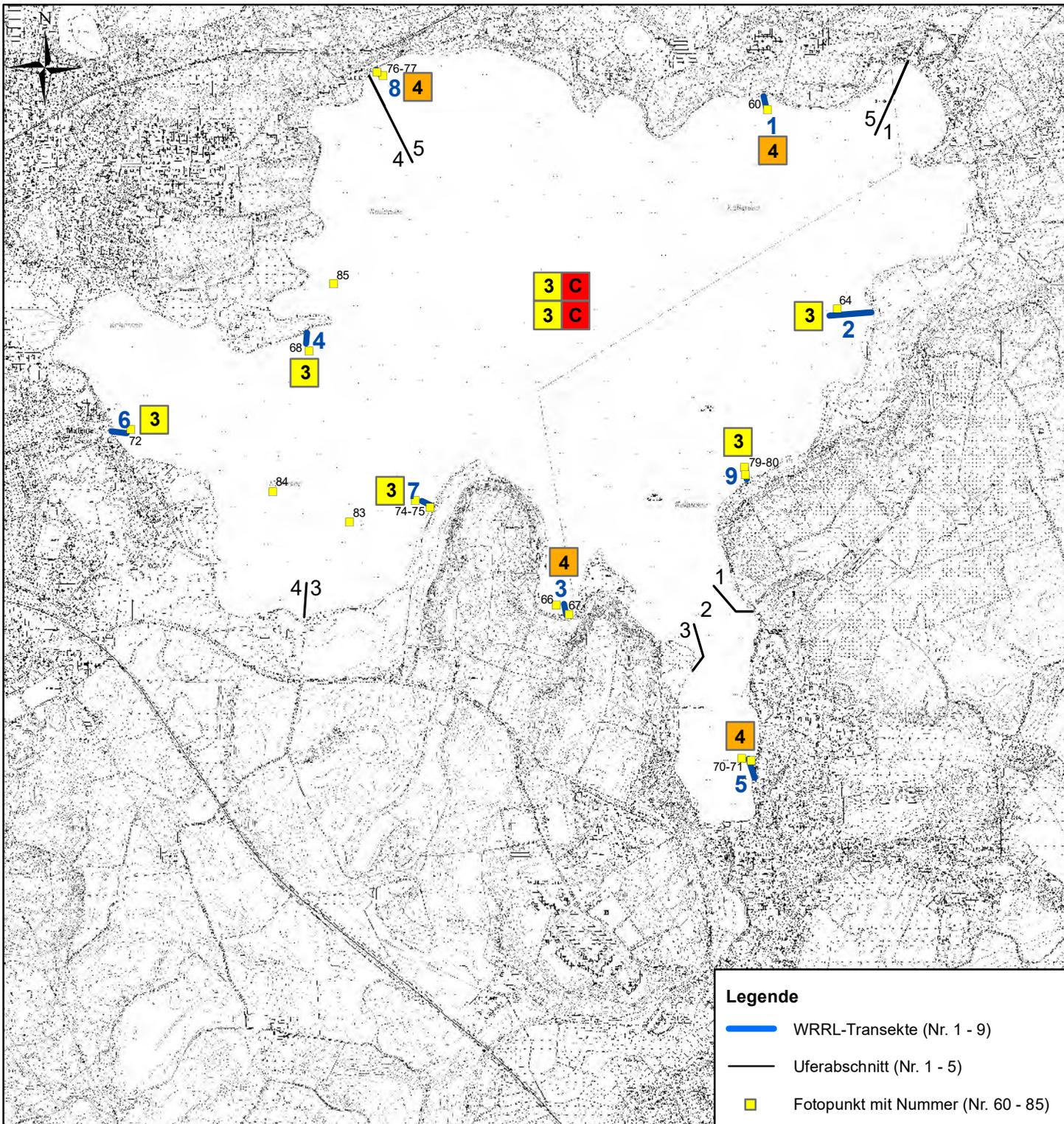
Auftraggeber:
LLUR SH
Landesamt für Landwirtschaft,
Umwelt und ländliche Räume
des Landes Schleswig-Holstein

Auftragnehmer:
B · i · A **lana · plan**
Kantstr. 16 Lobbericher Str. 5
D-24116 Kiel D-41334 Nettetal
Kartenbearbeitung:
lanaplan | Dr. S. Meis

Datum: 22.12.2020

Maßstab: 1 : 21.000

Kartengrundlage: DTK5 (LLUR SH)



Legende

- WRRL-Transekte (Nr. 1 - 9)
- Uferabschnitt (Nr. 1 - 5)
- Fotopunkt mit Nummer (Nr. 60 - 85)

Bewertung WRRL
(plausibilisierte endgültige Bewertung)

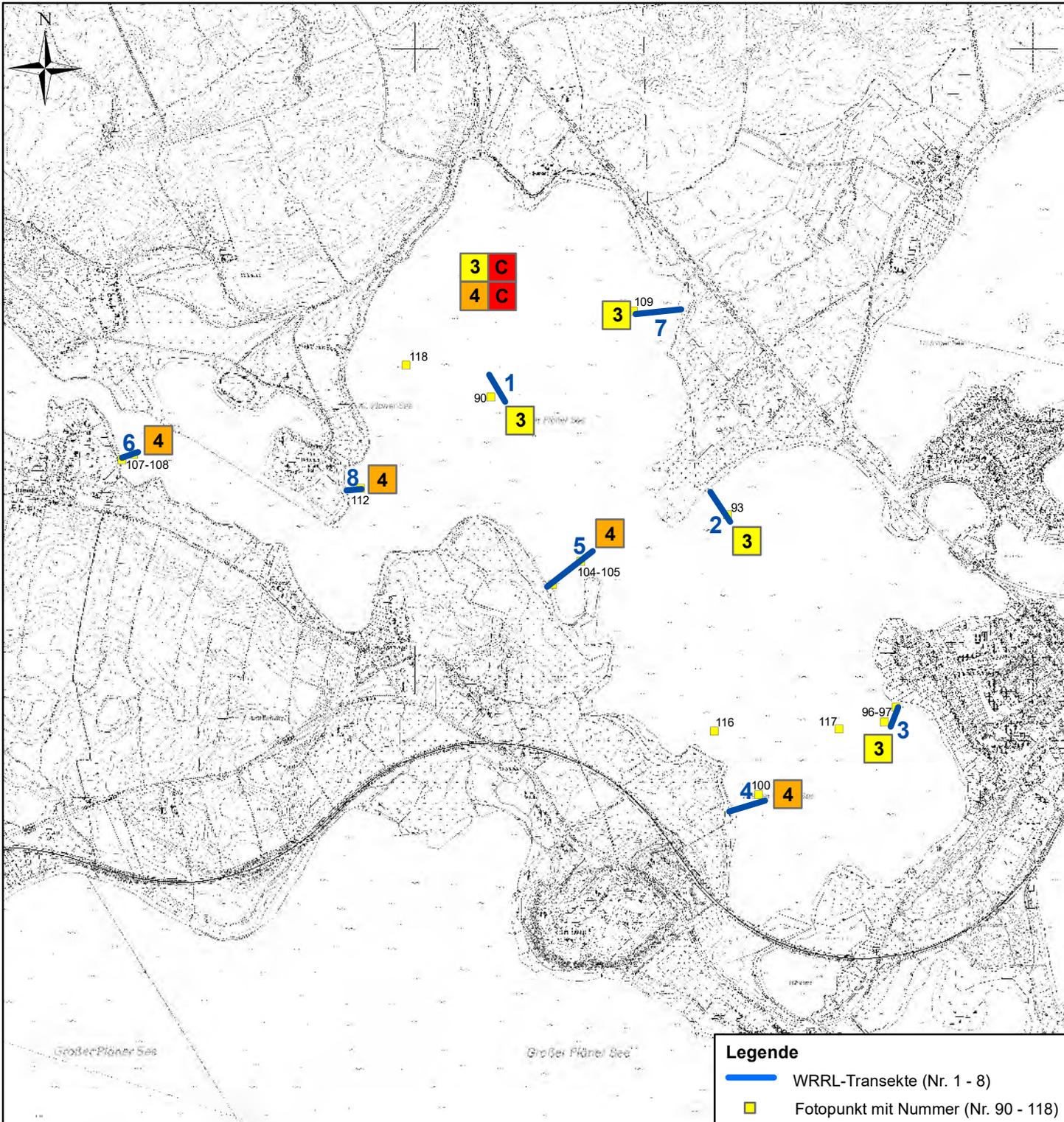
- 1 ÖZK 1 (sehr gut)
- 2 ÖZK 2 (gut)
- 3 ÖZK 3 (mäßig)
- 4 ÖZK 4 (unbefriedigend)
- 5 ÖZK 5 (schlecht)
- Transekt nicht bewertbar

Gesamtbewertung Wasserkörper

- links: WRRL (Wertstufen s.o.)
- rechts: Erhaltungszustand FFH-LRT
- A = hervorragend
- B = gut
- C = mäßig bis schlecht
- Erhaltungszustand nicht bewertet
- oben: Bewertung WRRL/FFH
unten: Bewertung Gutachter

WRRL-Programm 2020
Kellerssee
Bewertungskarte

Auftraggeber: LLUR SH Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein		Auftragnehmer: B·i·A iana • plan Kantstr. 16 Lobbericher Str. 5 D-24116 Kiel D-41334 Nettetal	
Datum: 22.12.2020		Kartenbearbeitung: lanaplan | Dr. S. Meis	
Datum: 22.12.2020		Maßstab: 1 : 23.000	
Kartengrundlage: DTK5 (LLUR SH)			



Bewertung WRRL

(plausibilisierte endgültige Bewertung)

- 1 ÖZK 1 (sehr gut)
- 2 ÖZK 2 (gut)
- 3 ÖZK 3 (mäßig)
- 4 ÖZK 4 (unbefriedigend)
- 5 ÖZK 5 (schlecht)
- Transekt nicht bewertbar

Gesamtbewertung Wasserkörper

- links: WRRL (Wertstufen s.o.)
- rechts: Erhaltungszustand FFH-LRT
- A A = hervorragend
- B B = gut
- C C = mäßig bis schlecht
- Erhaltungszustand nicht bewertet
- oben: Bewertung WRRL/FFH
unten: Bewertung Gutachter

WRRL-Programm 2020 Kleiner Plöner See Bewertungskarte

Auftraggeber:
LLUR SH
Landesamt für Landwirtschaft,
Umwelt und ländliche Räume
des Landes Schleswig-Holstein

Auftragnehmer:
B · j · A **iana · plan**
Kantstr. 16 Lobbericher Str. 5
D-24116 Kiel D-41334 Nettetal
Kartenbearbeitung:
lanaplan | Dr. S. Meis

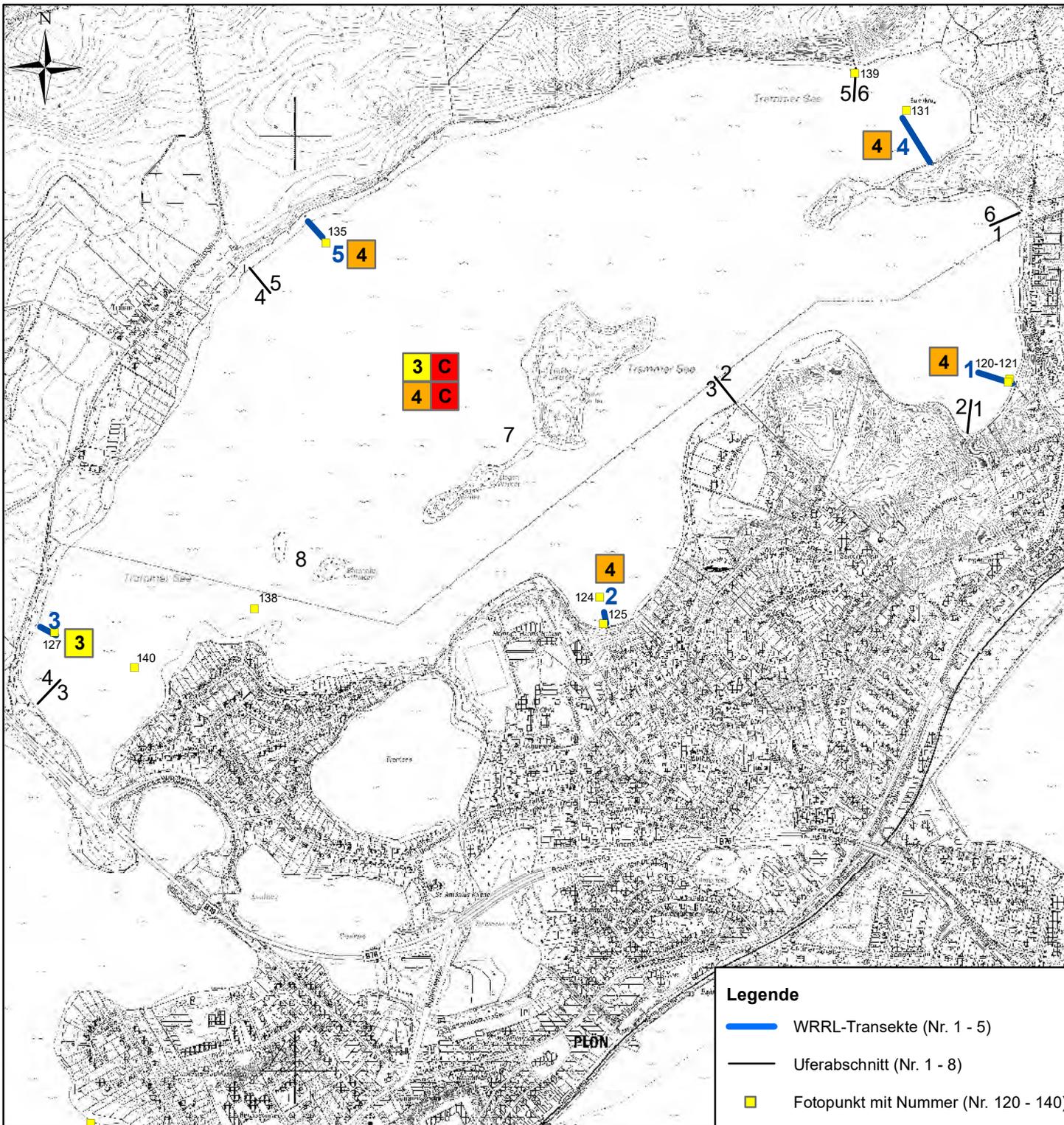
Datum: 22.12.2020

Maßstab: 1 : 18.000

Kartengrundlage: DTK5 (LLUR SH)

Legende

- WRRL-Transekte (Nr. 1 - 8)
- Fotopunkt mit Nummer (Nr. 90 - 118)



Bewertung WRRL

(plausibilisierte endgültige Bewertung)

- 1 ÖZK 1 (sehr gut)
- 2 ÖZK 2 (gut)
- 3 ÖZK 3 (mäßig)
- 4 ÖZK 4 (unbefriedigend)
- 5 ÖZK 5 (schlecht)
- Transekt nicht bewertbar

Gesamtbewertung Wasserkörper

- links: WRRL (Wertstufen s.o.)
- rechts: Erhaltungszustand FFH-LRT
- A A = hervorragend
- B B = gut
- C C = mäßig bis schlecht
- Erhaltungszustand nicht bewertet
- oben: Bewertung WRRL/FFH
unten: Bewertung Gutachter

WRRL-Programm 2020

Trammer See

Bewertungskarte

Auftraggeber:

LLUR SH

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

Auftragnehmer:

B·i·A **iana • plan**

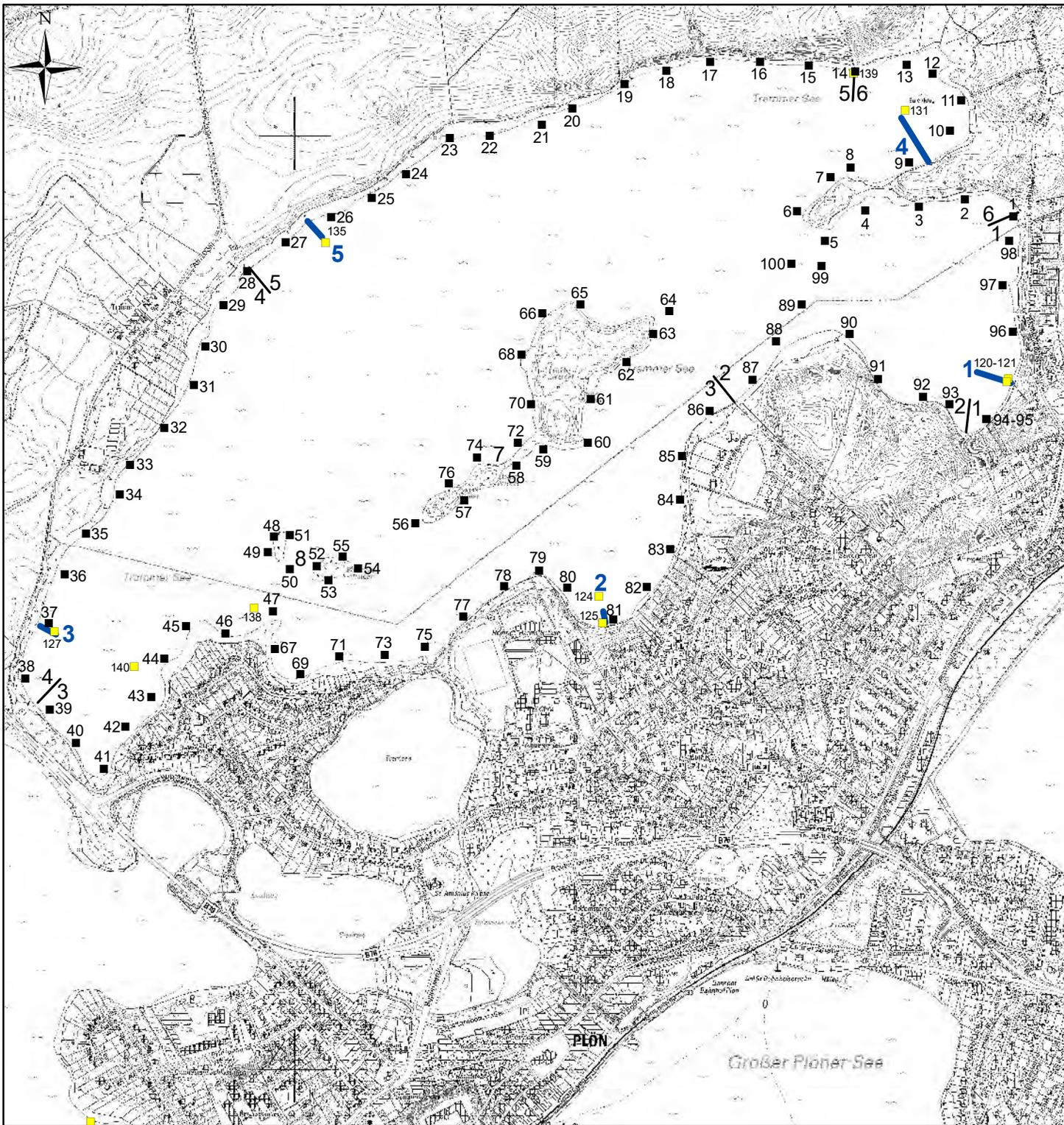
Kantstr. 16 Lobbericher Str. 5
D-24116 Kiel D-41334 Nettetal

Kartenbearbeitung:
lanaplan | Dr. S. Meis

Datum: 22.12.2020

Maßstab: 1 : 12.000

Kartengrundlage: DTK5 (LLUR SH)



Legende

- Zwischenstation mit Nummer (Nr. 1 - 100)
- WRRL-Transekte (Nr. 1 - 5)
- Uferabschnitt (Nr. 1 - 8)
- Fotopunkt mit Nummer (Nr. 120 - 140)

WRRL-Programm 2020 *Trammer See* Übersichtskartierung

Auftraggeber:
LLUR SH
Landesamt für Landwirtschaft,
Umwelt und ländliche Räume
des Landes Schleswig-Holstein

Auftragnehmer:
B·i·A **iana • plan**
Kantstr. 16 Lobbericher Str. 5
D-24116 Kiel D-41334 Nettetal
Kartenbearbeitung:
lanaplan | Dr. S. Meis

Datum: 22.12.2020

Maßstab: 1 : 12.000

Kartengrundlage: DTK5 (LLUR SH)